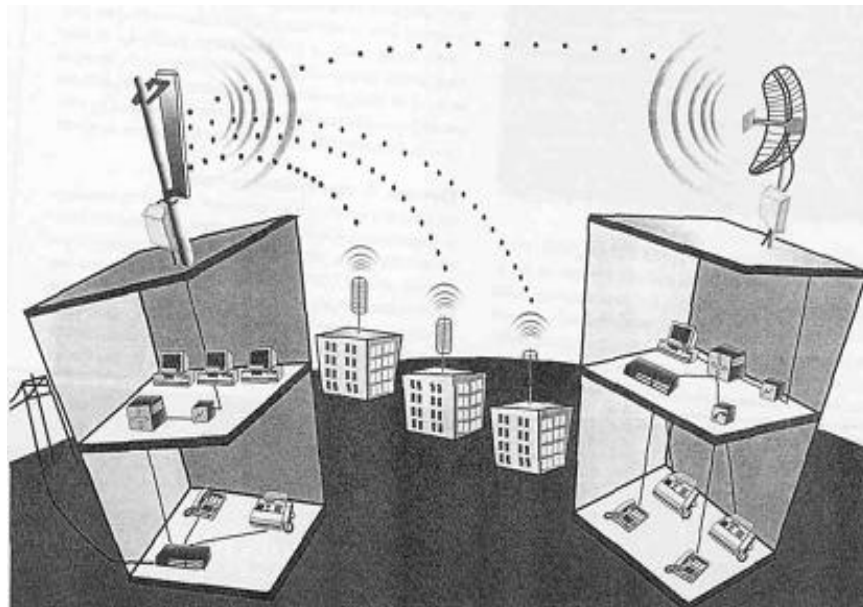


**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΗΛΕΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ**



ΘΕΜΑ: ΜΕΛΕΤΗ WLAN ΔΙΚΤΥΟΥ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ADS

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ
ΠΗΤΤΑ ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ**

**ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ:
ΑΓΓΕΛΗΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ**

ΑΡΤΑ 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

- 1.1 Τι είναι ασύρματη τεχνολογία ... σελ. 4**
- 1.2 Η Ιστορία των ασύρματων δικτύων ... σελ. 6**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- 2.1 Ασύρματα δίκτυα WLAN ... σελ. 8**
 - 2.1.1 Διασφάλιση ασύρματων επιχειρηματικών δικτύων...σελ. 10**
 - 2.1.2 Δημιουργία ασύρματου δικτύου ... σελ.15**
 - 2.1.3 Πλεονεκτήματα WLAN σελ. 17**
 - 2.1.4 Δίκτυα WLAN.**
 - Λύσεις υποστήριξης WLAN δικτύων ... σελ. 19**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΙΕΕΕ

- 3.1 Η ιστορία του προτύπου 802.11 ... σελ. 22**
 - 3.1.1 Εισαγωγή στα πρότυπα ΙΕΕΕ 802.11 ... σελ. 23**
- 3.2 Το πρότυπο 802.11 b της ΙΕΕΕ ... σελ. 25**
- 3.3 Οι τεχνολογίες ΙΕΕΕ 802.11 και 802.11 ... σελ. 26**
- 3.4 Το φυσικό επίπεδο του 802.11 ... σελ. 27**
- 3.5 Οι βελτιώσεις στο φυσικό επίπεδο που εισάγει το πρότυπο 802.11b ... σελ. 28**
- 3.6 Το επίπεδο σύνδεσης δεδομένων στο 802.11 ... σελ.29**
- 3.7 Βασικά χαρακτηριστικά ... σελ. 31**

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΘΟΡΥΒΟΣ

- 4.1 Πηγές θορύβου σελ. 35
- 4.2 Χαρακτηριστικά θορύβου ... σελ. 36
- 4.3 Θόρυβος στο κανάλι..... σελ. 36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ

- 5.1 Διαμόρφωση OFDM ... σελ.38

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ σελ. 40

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

1.1. ΤΙ ΣΗΜΑΙΝΕΙ ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ

Η ασύρματη τεχνολογία, είναι η τεχνολογία χωρίς καλώδια η οποία συνδέει μηχανήματα μεταξύ τους.

Συγκεκριμένα:

- Οι ασύρματες συνδέσεις μεταξύ ενός απομακρυσμένου εργαζόμενου και του δικτύου σας δίνουν στις επιχειρήσεις ευελιξία και ισχύ.
- Η ασύρματη τεχνολογία σας ελευθερώνει από τα καλώδια χωρίς να θυσιάζει συνδεσιμότητα.
- Οι συσκευές συνδέονται με άλλες ασύρματες συσκευές για να παρέχουν στις εργαζόμενους περισσότερες μεθόδους εργασίας.

Τα [WLAN](#) είναι δυνατό να σχηματίζουν ένα εντελώς ασύρματο δίκτυο, ή να επεκτείνουν ένα σταθερό ενσύρματο δίκτυο LAN. Για να ελαχιστοποιήσετε το κόστος εναλλαγής από ένα καλωδιωμένο WLAN σε ένα ασύρματο LAN, μπορούμε να το προσεγγίσετε σε μια βάση βήμα προς βήμα, ενσωματώνοντας την ασύρματη επικοινωνία στο δίκτυό μας καθώς έχει νόημα και πληρεί τις ανάγκες σας.

Όταν έχουμε κατανοήσει πλήρως όσα η ασύρματη επικοινωνία μπορεί να κάνει για εμάς και τι χρειάζεται για να την ενσωματώσουμε στα υπάρχοντα συστήματά σας, μπορούμε να προχωρήσετε καλύτερα στη διαδρομή για τη λύση της ασύρματης δικτύωσης.

Η τεχνολογία των ασύρματων τοπικών δικτύων αλλάζει ουσιαστικά το τοπίο στο χώρο των δικτυακών επικοινωνιών.

Η χρήση φορητών υπολογιστών και δικτυακών συσκευών, σε συνδυασμό με την επιθυμία των χρηστών για συνεχή σύνδεση στο δίκτυο χωρίς την παρέμβαση "καλωδίων", δημιουργούν έντονα την ανάγκη για την ανάπτυξη επιχειρησιακών ασυρμάτων τοπικών δικτύων.

Επιχειρήσεις σε ολόκληρο τον κόσμο εγκαθιστούν ασύρματα τοπικά δίκτυα, τόσο ως επέκταση των ήδη εγκατεστημένων

δικτύων τους, όσο και ως αυτόνομα δίκτυα με στόχο την αύξηση της παραγωγικότητας των εργαζομένων.

Οι υπεύθυνοι διαχείρισης των δικτύων εκμεταλλεύονται τις δυνατότητες που παρέχει η τεχνολογία των WLANs για την ανάπτυξη ευέλικτων δικτύων, όπου απλοποιούνται διαδικασίες όπως η μετακίνηση χρηστών ή η προσθήκη νέων. Επιπρόσθετα η χρήση των ασύρματων τοπικών δικτύων επιτρέπει την υπέρβαση περιορισμών, που δημιουργούνται λόγω της κατάστασης παλαιών κτιρίων ή της στέγασης της εταιρίας σε προσωρινές εγκαταστάσεις.

Τα ασύρματα τοπικά δίκτυα επιτρέπουν στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στο ηλεκτρονικό τους ταχυδρομείο, στην βάση δεδομένων της εταιρίας και σε διάφορες εφαρμογές σε οποιοδήποτε σημείο της εταιρίας ή του επιχειρηματικού πάρκου στο οποίο κινούνται.

Ουσιαστικά τα ασύρματα τοπικά δίκτυα επαναπροσδιορίζουν την έννοια του τοπικού δικτύου επεκτείνοντας την εμβέλειά του σε εκατοντάδες μέτρα ή και χιλιόμετρα αν η εγκατάσταση το απαιτεί, σε ταχύτητες που φτάνουν τα 54Mbps, με ελάχιστο κόστος εγκατάστασης.

1.2 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Οι ασύρματες επικοινωνίες και η χρήση του Internet έχουν γνωρίσει εκρηκτικούς ρυθμούς ανάπτυξης στη δεκαετία του 1990. Δυστυχώς, η απόδοση των εφαρμογών του Internet πάνω από ασύρματες ζεύξεις επηρεάζεται αρνητικά από τα σφάλματα μετάδοσης.

Οι παλαιότερες προσεγγίσεις πάνω σε αυτά τα προβλήματα απόδοσης δεν έχουν επιτύχει να γεφυρώσουν το χάσμα ανάμεσα στις από άκρο-σε-άκρο απαιτήσεις των εφαρμογών και την τοπική ποιότητα των ασύρματων μέσων έτσι ώστε να προσφέρουν μία λύση με καθολική εφαρμογή.

Με στόχο την επίλυση των προβλημάτων των ασύρματων ζεύξεων στην πηγή τους, επικεντρωνόμαστε στο επίπεδο γραμμής της στοίβας των δικτυακών πρωτοκόλλων. Για να κατανοήσουμε τη μορφή των λύσεων που μπορούν να βελτιστοποιήσουν την απόδοση του Internet πάνω από ασύρματες ζεύξεις, εκτελέσαμε εκτεταμένες προσομοιώσεις διάφορων εφαρμογών πάνω από μία ευρεία ποικιλία πρωτοκόλλων επιπέδου μεταφοράς, ασύρματων ζεύξεων, τοπολογιών δικτύου και μηχανισμών επιπέδου γραμμής.

Η ανάλυσή μας αποκαλύπτει ότι η βέλτιστη λύση σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από τις ιδιότητες της ασύρματης ζεύξης, χωρίς να απαιτεί κατανόηση της σημασιολογίας των μηχανισμών υψηλότερου επιπέδου. Καταλήξαμε επίσης ότι η χρήση κατάλληλων μηχανισμών ελέγχου λαθών στο επίπεδο γραμμής οδηγεί σε τεράστιες βελτιώσεις στην απόδοση των εφαρμογών, ανεξάρτητα από το αν αυτές ανέχονται ή όχι τα σφάλματα.

Ωστόσο, κατανοήσαμε και το ότι για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις των διάφορων εφαρμογών απαιτούνται διαφορετικά είδη λύσεων. Για να βελτιστοποιήσουμε την απόδοση ετερογενών τύπων κυκλοφορίας στο Internet πάνω από ασύρματες ζεύξεις, προτείνουμε μία αρχιτεκτονική **επιπέδου γραμμής πολλαπλών υπηρεσιών** η οποία επιτρέπει την ταυτόχρονη λειτουργία

πολλαπλών μηχανισμών επιπέδου γραμμής, κάθε ένας εκ των οποίων ικανοποιεί τις ανάγκες μίας συγκεκριμένης κατηγορίας εφαρμογών.

Η πρότασή μας μπορεί να επεκταθεί για την υποστήριξη μελλοντικών αναγκών καθώς και να εξειδικευθεί για τις ανάγκες κάθε τύπου ασύρματης ζεύξης με ελάχιστη προσπάθεια. Αξιολογήσαμε την αρχιτεκτονική μας επαναλαμβάνοντας τις εκτεταμένες προσομοιώσεις μας με όλες τις εφαρμογές να λειτουργούν ταυτόχρονα πάνω από το επίπεδο γραμμής πολλαπλών υπηρεσιών, χρησιμοποιώντας διαφορετικούς μηχανισμούς για κάθε είδος κίνησης. Τα αποτελέσματά μας δείχνουν ότι όλες οι εφαρμογές βελτίωσαν την απόδοσή τους κατά τον ίδιο ουσιαστικά παράγοντα όπως και όταν εκτελούνταν μεμονωμένα πάνω από τον βέλτιστο για αυτές μηχανισμό επιπέδου γραμμής.

Η αρχιτεκτονική μας μπορεί να ενσωματωθεί διαφανώς στο υπάρχον Internet έτσι ώστε να βελτιώσει την απόδοση των εφαρμογών χωρίς τροποποιήσεις σε άλλα πρωτόκολλα.

Μπορεί επίσης να συμπληρώσει τις νέες μεθόδους παροχής Ποιότητας Υπηρεσιών έτσι ώστε να συνδυάζεται ο έλεγχος συμφόρησης με τον έλεγχο σφαλμάτων. Τέλος, παρέχει τυποποιημένα μέτρα απόδοσης τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη δυναμική δημιουργία υπηρεσιών από άκρο-σε-άκρο για προσαρμοζόμενα πρωτόκολλα και εφαρμογές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

2.1 ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ WLAN- ΓΕΝΙΚΑ

Ο όρος δίκτυο είναι ένας γενικός όρος που περιγράφει το σύνολο των δομικών στοιχείων που απαρτίζουν ένα σύγχρονο πολυσύνθετο σύστημα επικοινωνιών.

Περιλαμβάνει φυσικές συνδέσεις όπως καλώδια, ραδιοκύματα ή υπέρυθρα κύματα οι οποίες επεξεργάζονται τις πληροφορίες, εξασφαλίζουν αξιόπιστη μεταφορά μέσα από ένα δεδομένο κανάλι διασύνδεσης και μεταγωγής οι οποίοι χρησιμοποιούνται για την δρομολόγηση της πληροφορίας από την πηγή στον προορισμό.

Όπως συμβαίνει με κάθε τύπο δικτύου, έτσι και τα ασύρματα δίκτυα WLAN (IEEE 802.11) απαιτείται να παρέχουν βασικές τουλάχιστον εγγυήσεις ασφαλείας.

Η ταυτοποίηση του χρήστη με βάση την οποία διασφαλίζεται η πρόσβαση των χρηστών στην πληροφορία αλλά και η κρυπτογράφηση της ανταλλασσόμενης πληροφορίας στην οποία εκτός των εξουσιοδοτημένων χρηστών δεν μπορεί να υποκλέψει πληροφορίες από το δίκτυο.

Τα αρχικά WLAN προέρχονται από τις λέξεις Wireless Local Area Network.

Το Wi-Fi (Wireless Fidelity) αναφέρεται σε ένα ειδικό εύρος δικτύων WLAN, συγκεκριμένα το IEEE802.11, που σήμερα είναι τα δίκτυα WLAN τα οποία χρησιμοποιούνται πιο ευρέως.

Ένα προϊόν που υποστηρίζει Wi-Fi έχει περάσει από ελέγχους συμβατότητας και ποιότητας τους οποίους έχει ορίσει η Wi-Fi Alliance. Σήμερα οι όροι WLAN και Wi-Fi θεωρούνται σχεδόν ταυτόσημοι, απλώς επειδή τα πιο κοινά δίκτυα WLAN είναι συμβατά με το πρότυπο Wi-Fi.

Ένα άλλο ενδιαφέρον σημείο στην περίπτωση των ασύρματων δικτύων είναι η συμβατότητα των διαφόρων συσκευών. Έτσι λοιπόν, έχει δημιουργηθεί ένας μη κερδοσκοπικός οργανισμός με την ονομασία Wi-Fi Alliance του οποίου μέλημα είναι ο έλεγχος της συμβατότητας Wi-Fi προϊόντων διαφορετικών κατασκευαστών. Για τον λόγο αυτό έχει υιοθετηθεί και το logo που παρουσιάζεται στο σχήμα που ακολουθεί, το οποίο γνωστοποιεί στον καταναλωτή ότι το προϊόν που σκοπεύει να αγοράσει είναι συμβατό με την Wi-Fi τεχνολογία και δεν θα συναντήσει προβλήματα σε περίπτωση που προσπαθήσει να συνδεθεί ασύρματα με συσκευές διαφορετικών κατασκευαστών από την δική του.



Συνολικά, ανάμεσα στα πλεονέκτημα της W-LAN τεχνολογίας ξεχωρίζουμε την ευκολία υλοποίησης και το μικρό κόστος και για τον σταθμό βάσης καθώς και για τον χρήστη. Επίσης, είναι ελκυστικό καθώς προσφέρεται ένα σύνολο χαρακτηριστικών που εγγυώνται ασφάλεια πρόσβασης και μετάδοσης (ταυτοποίηση χρήστη, κρυπτογραφημένη μετάδοση) αλλά και δυνατότητες για υπηρεσίες περιαγωγής (roaming), όπου ένας συνδρομητής ενός τοπικού δικτύου μπορεί να συνδεθεί σε ένα άλλο W-LAN (π.χ. η περίπτωση των W-LAN που έχουν υλοποιηθεί σε αεροδρόμια).

Όπως και στην περίπτωση των δικτύων κινητής τηλεφωνίας, απαιτούνται για την υπηρεσία roaming συμφωνίες μεταξύ των ιδιοκτητών τέτοιων δικτύων ή μέσω ειδικών εταιριών περιαγωγής (roaming brokers).

2.1.1 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Παρέχουν διάφορες λειτουργίες. Τυπικά αυτές παρέχονται από τα AP και είναι οι παρακάτω:

Association (Συσχέτιση εταιρείας)

Υπηρεσία με την οποία δημιουργείται μία λογική σύνδεση μεταξύ ενός ασύρματου σταθμού και ενός AP (Access point) . Κάθε σταθμός σχετίζεται με ένα AP, πριν του επιτραπεί να στείλει δεδομένα μέσω του AP προς το DS. Η σύνδεση αυτή είναι απαραίτητη έτσι ώστε το DS να γνωρίζει που και πως θα παραδώσει δεδομένα στον ασύρματο σταθμό. Ο ασύρματος σταθμός επικαλείται την υπηρεσία αυτή μόνο μία φορά κατά την είσοδο του στο BSS. Κάθε σταθμός σχετίζεται με μόνο ένα AP και ένα AP μπορεί να σχετιστεί με πολλούς σταθμούς.

Disassociation (Αποσυσχέτιση)

Υπηρεσία που σκοπό έχει να επιβάλλει σε σταθμό να εγκαταλείψει μία συσχέτιση με ένα AP ή για ένα σταθμό να ενημερώσει το AP ότι δεν χρειάζεται πλέον τις υπηρεσίες του DS. Όταν ένας σταθμός αποσυσχετιστεί, πρέπει να ξεκινήσει μία καινούργια συσχέτιση με ένα AP. Ένα AP μπορεί να αναγκάσει ένα ή περισσότερους σταθμούς να απομακρυνθούν, λόγω περιορισμένων πόρων ή γιατί το AP απομακρύνεται από το δίκτυο.

Όταν ο σταθμός ενημερωθεί ότι δεν θα έχει πλέον τις υπηρεσίες ενός AP, μπορεί να επικαλεστεί την υπηρεσία αποσυσχέτισης ώστε να ειδοποιήσει το AP ότι η λογική σύνδεση μεταξύ τους δεν απαιτείται πλέον. Οι σταθμοί πρέπει να αποσυσχετίζονται όταν αφήνουν το δίκτυο. Η αποσυσχέτιση έχει τη μορφή ειδοποίησης και μπορεί να σταλεί από οποιοδήποτε από τα συσχετιζόμενα μέρη και κανένα από τα δύο δεν μπορεί να την αρνηθεί.

Re-association (Επανασυσχέτιση)

Η επανασυσχέτιση επιτρέπει σε ένα σταθμό να αλλάξει τη τρέχουσα συσχέτιση του με ένα AP. Είναι παρόμοια υπηρεσία με τη συσχέτιση με τη διαφορά ότι περιέχει πληροφορία για το AP στο οποίο ο σταθμός ήταν πριν συσχετισμένος.

Ένας σταθμός χρησιμοποιεί την υπηρεσία αυτή καθώς μετακινείται διαρκώς σε ένα ESS δίκτυο, χάνει την επαφή με το AP με το οποίο είχε συσχετιστεί και χρειάζεται να συσχετιστεί με κάποιο καινούργιο.

Με την υπηρεσία αυτή.

Στέλνοντας πληροφορία για το προηγούμενο AP με το οποίο είχε συσχετιστεί, το καινούργιο AP μπορεί να επικοινωνήσει με το προηγούμενο και να αποκτήσει τα πακέτα τα οποία μπορεί να έχουν παραμείνει εκεί προς παράδοση στον σταθμό. Η υπηρεσία επανασυσχέτισης αρχειοποιείτε πάντα από τον σταθμό

Distribution (Διανομή)

Η διανομή είναι βασική υπηρεσία η οποία παρέχεται από έναν 802.11 σταθμό. Ο σταθμός χρησιμοποιεί την υπηρεσία κάθε φορά που στέλνει ένα MAC πλαίσιο προς το DS. Το DS αναλαμβάνει τη διανομή του χρησιμοποιώντας την πληροφορία που έχει αποκτήσει με τις υπηρεσίες συσχέτισης. Ο σταθμός πρέπει να έχει συσχετιστεί με ένα AP ώστε να γίνει η προώθηση των πλαισίων σωστά.

integration (Ολοκλήρωση)

Η υπηρεσία αυτή συνδέει ένα δίκτυο 802.11 WLAN σε άλλα LANs ενσύρματα ή ασύρματα. Ένα portal είναι αυτό που υλοποιεί την υπηρεσία αυτή. Τυπικά βρίσκεται σε ένα AP, μπορεί όμως και να είναι τμήμα ενός διαφορετικού δικτύου. Η υπηρεσία αυτή μεταφράζει πλαίσιο 802.11 σε πλαίσια που μπορούν να μεταδοθούν σε άλλο δίκτυο και το ανάστροφο.

Roaming (Περιπλάνηση)

Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται η συσχέτιση ενός σταθμού με το AP είναι εργασία του MAC επιπέδου. Όταν ένας σταθμός βρεθεί εντός εμβέλειας ενός ή περισσότερων AP, διαλέγει εκείνο το AP το οποίο έχει καλύτερο σήμα ή μικρότερο αριθμό λαθών.

Όταν γίνει αποδεκτή η συσχέτιση από το AP, ο σταθμός συντονίζεται στο κανάλι εκπομπής του AP. Περιοδικά γίνεται ανίχνευσή των καναλιών και στην περίπτωση που βρεθεί κανάλι με καλύτερα χαρακτηριστικά, γίνεται επανασυσχέτιση με το καινούργιο AP και συντονισμός του σταθμού στην καινούρια συχνότητα. Η επανασυσχέτιση μπορεί να γίνει λόγω φυσικής μετακίνησης του σταθμού ή μπορεί να γίνει σαν αποτέλεσμα υψηλού φόρτου στο δίκτυο.

Η λειτουργία αυτή γνωστή ως " load balancing " κατανέμει τον συνολικό φόρτο του WLAN με αποτελεσματικό τρόπο στην ασύρματη δομή του.

Αυτός ο δυναμικός τρόπος συσχέτισης επιτρέπει την διάρθρωση ενός WLAN με πολύ ευρεία κάλυψη απλώς δημιουργώντας μία σειρά από 802.11 κυψέλες.

Για να πετύχει μια τέτοια σχεδίαση πρέπει οι κυψέλες να σχεδιαστούν σωστά, δηλαδή να γίνει επιλογή της τοποθεσίας, της συχνότητας, των κεραιών.

Με χρήση των παραπάνω υπηρεσιών οι χρήστες (τα ανώτερα επίπεδα) μπορούν να απολαμβάνουν τις ακόλουθες δυνατότητες:

Mobility (Κινητικότητα)

Ενώ το πρότυπο περιγράφει πως ένας σταθμός συσχετίζεται σε ένα AP, δεν ορίζει πως τα AP ανιχνεύουν τους χρήστες, καθώς αυτοί περιάγονται. Αυτό μπορεί να γίνει είτε σε επίπεδο 2, μεταξύ δύο AP στο ίδιο υποδίκτυο, είτε σε επίπεδο 3, όταν ο χρήστης διασχίζει το σύνορο μεταξύ υποδικτύων.

Ο πρώτος τρόπος μπορεί να γίνει με πρωτόκολλα που έχουν δημιουργηθεί από τον κατασκευαστή και τα οποία μπορεί να είναι διαφορετικά και να ποικίλουν στην επίδοσή τους.

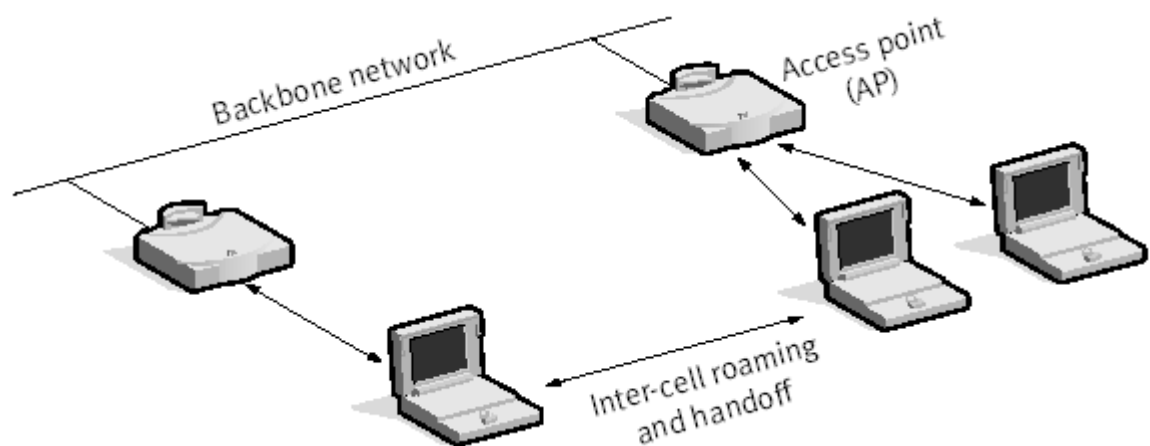
Αν το πρωτόκολλο δεν είναι αποτελεσματικό, υπάρχει πιθανότητα να χαθούν πακέτα καθώς ο χρήστης περιάγεται από AP σε AP.

Η WECA και η IEEE δημιουργούν πρότυπα και σε αυτό το κομμάτι.

Ο δεύτερος τρόπος μπορεί να υλοποιηθεί με αντίστοιχα πρωτόκολλα, όπως το Mobile IP ή αλλιώς RFC2002. Σε αυτό κάθε χρήστης έχει ορισμένο ένα AP, σαν "home agent".

Όταν ένας σταθμός μπαίνει σε άλλη περιοχή, το νέο AP ρωτάει το σταθμό για τον "home agent". Στη συνέχεια εγκαθίσταται ένας μηχανισμός προώθησης πακέτων από το ένα AP στο άλλο, έτσι ώστε η IP του χρήστη να διατηρηθεί και ο χρήστης να λαμβάνει διαφανώς τα δεδομένα του. Το πρωτόκολλο αυτό δεν είναι ακόμα στην τελική του μορφή, οπότε οι κατασκευαστές μπορεί να παρέχουν τα δικά τους αντίστοιχα.

Τέλος μία ατελής αλλά αποτελεσματική λύση είναι το πρωτόκολλο DHCP, ώστε να ανατίθενται αυτόματα νέες διευθύνσεις στον χρήστη που περιάγεται στο δίκτυο.



Η δημιουργία ενός ασύρματου δικτύου 802.11 B έχει αρκετές ομοιότητες με τα κλασικά ενσύρματα δίκτυα Ethernet.

Η κυριότερη, άλλωστε, διαφοροποίηση των δύο δικτύων οφείλεται στον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιείται η μεταφορά των δεδομένων ανάμεσα στους υπολογιστές. Αν θέλουμε να αντιστοιχίσουμε τους δύο τρόπους δικτύωσης, μπορούμε να πούμε ότι το άπλωμα των καλωδίων στα ενσύρματα δίκτυα ισοδυναμεί με το συντονισμό της εκπομπής και της λήψης των ασύρματων καρτών στα δίκτυα WLAN.

Στα δίκτυα 802.11b δεν αρκεί μόνο να συντονίσουμε τις ασύρματες κάρτες μας. Παράλληλα, χρειάζεται να πραγματοποιήσουμε και ορισμένες ρυθμίσεις, έτσι ώστε οι υπολογιστές του δικτύου να μπορούν να δουν ο ένας τον άλλο. Στα δίκτυα WLAN θα πρέπει να δημιουργήσουμε μια ομάδα εργασίας για το δίκτυο μας, να εγκαταστήσουμε πρωτόκολλα επικοινωνίας και να δώσουμε ένα όνομα και μια διεύθυνση IP στον υπολογιστή μας.

Επομένως, μπορούμε να πούμε ότι η εγκατάσταση ενός δικτύου 802.11b αποτελείται από τρία στάδια :

1. την επιλογή και την τοποθέτηση των κατάλληλων για τις ανάγκες μας ασύρματων συσκευών
2. το συντονισμό τους και, τέλος,
3. τη ρύθμιση του δικτύου.

Αν θέλουμε να είμαστε σε θέση να δημιουργούμε ή να τροποποιούμε κατά βούληση ένα ασύρματο δίκτυο, θα πρέπει

να έχουμε τη δυνατότητα να μεταβάλλουμε κατάλληλα και τους τρεις ρυθμιστικούς παράγοντες. Ανάλογα όμως με τον τύπο των περιφερειακών που έχουμε στη διάθεση μας, οι ρυθμίσεις για το συντονισμό των καρτών διαφέρουν.

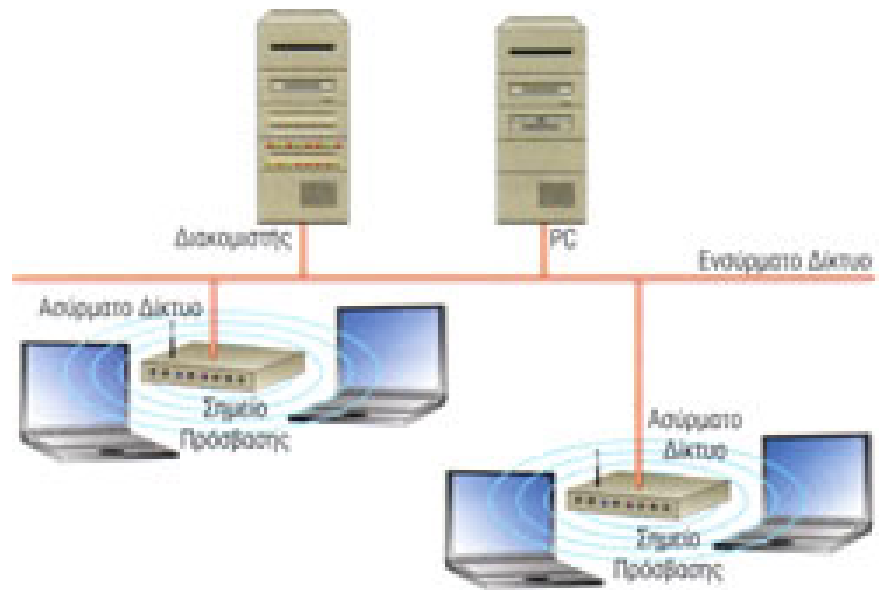
2.1.2 ΔΗΜΙΟΥΡΓΩΝΤΑΣ ΕΝΑ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Για την κατασκευή ενός ασύρματου δικτύου έχουμε τη δυνατότητα είτε να χρησιμοποιήσουμε μόνο κάρτες και συσκευές USB 802.11b είτε να συμπεριλάβουμε μία ή περισσότερες συσκευές Access Point (κόμβοι σύνδεσης). Στην πρώτη περίπτωση το κόστος είναι το μικρότερο δυνατό, αλλά η επικοινωνία των υπολογιστών περιορίζεται από τη μικρή εμβέλεια εκπομπής των καρτών.

Από την άλλη πλευρά, οι υλοποιήσεις που συμπεριλαμβάνουν συσκευές Access Point (AP) αυξάνουν το κόστος κατασκευής, μεγαλώνουν όμως την εμβέλεια του ασύρματου δικτύου μας και παράλληλα παρέχουν σε όλους τους υπολογιστές πρόσβαση στο υπάρχον ενσύρματο τοπικό δίκτυο. Αν, πάντως, θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα μικρό οικιακό ή εταιρικό ασύρματο δίκτυο, υπάρχουν διάφορες υλοποιήσεις με τις οποίες μπορούμε να καλύψουμε διαφορετικές αποστάσεις.

Φυσικά, για μεγάλα εταιρικά δίκτυα προσφέρονται επαγγελματικές λύσεις οι οποίες κοστίζουν αρκετά, αλλά επιτρέπουν ακόμα και τη σύνδεση τοπικών δικτύων που βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις

ΔΙΚΤΥΟ ΜΕ
ΚΑΡΤΕΣ WLAN
ΚΑΙ AP ΣΤΟ
ΤΟΠΙΚΟ
ΔΙΚΤΥΟ.



Εφαρμόζεται όταν επιθυμούμε οι υπολογιστές του ασύρματου δικτύου να έχουν

πρόσβαση και στο υπάρχον τοπικό δίκτυο. Αν θέλουμε το ασύρματο δίκτυο να καλύπτει μεγάλη περιοχή, μπορούμε είτε να χρησιμοποιήσουμε περισσότερα από ένα AP είτε να χρησιμοποιήσουμε AP με ισχυρό σήμα εκπομπής.

Σχήμα 2. Με τη βοήθεια των συσκευών Access Point είναι δυνατόν υπολογιστές με ασύρματες κάρτες να επικοινωνήσουν με ένα ενσύρματο δίκτυο. Επίσης, είναι δυνατή η σύνδεση δύο δικτύων (ενσύρματο ή ασύρματο) είτε με σημεία πρόσβασης είτε με ειδικές συσκευές ασύρματης «γέφυρας», τις λεγόμενες Wireless Bridges.

Η συγκεκριμένη λύση είναι ιδανική για μικρά εταιρικά δίκτυα που θέλουν να παρέχουν άμεση πρόσβαση σε τοπικούς υπολογιστές. Η ρύθμιση του AP μπορεί να πραγματοποιηθεί από οποιονδήποτε υπολογιστή του ενσύρματου δικτύου. Εάν το τοπικό δίκτυο διαθέτει διακομιστή DHCP, χρειάζεται μόνο να καθορίσουμε στο AP ένα όνομα SSID και ένα κανάλι εκπομπής.

Διαφορετικά, η απόδοση των διευθύνσεων IP είτε θα πρέπει να γίνει αυτόματα από το AP (αν υποστηρίζει λειτουργία DHCP) για τους υπολογιστές του ασύρματου και του ενσύρματου δικτύου είτε χειροκίνητα στην περιοχή διευθύνσεων του ενσύρματου δικτύου.

2.1.3 ΔΙΚΤΥΑ WLAN

Παρερχόμενες Λύσεις Υποστήριξης WLAN Δικτύων

1. Site survey (Περιοχή Ερευνάς)

Επιλογή των σημείων τοποθέτησης των AP βάσει των αποτελεσμάτων εμπειριστατωμένου site survey, το οποίο βασίζεται τόσο σε παθητικούς όσο και σε ενεργητικούς ελέγχους προκειμένου να εξασφαλιστεί:

- Η σωστή επιλογή των σημείων που θα τοποθετηθούν τα AP καθώς και της βέλτιστης ισχύς εκπομπής.
- Ο εντοπισμός σημείων με ισχυρές παρεμβολές θορύβου και εξωτερικών καναλιών.
- Ο σωστός σχεδιασμός λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις σύνδεσης (ταχύτητα, επαναπροσπάθειες, απώλεια πακέτων).

2. Acceptance procedure (Διαδικασία αποδοχής)

Εκτέλεση διαδικασιών αποδοχής του δικτύου η οποία περιλαμβάνει:

- Έλεγχο διεκπαιρευσιμότητας ώστε να πιστοποιηθεί η δυνατότητα του δικτύου να υποστηρίξει τα επιθυμητά επίπεδα διαθεσιμότητας, τις επιθυμητές ταχύτητες σύνδεσης προς τους χρήστες, καθώς και αποδεκτά επίπεδα απόδοσης των εφαρμογών (response time).
- Πιστοποίηση των βασικών παραμέτρων απόδοσης του ασύρματου δικτύου (φυσικό επίπεδο, παρεμβολές, ισχύς σήματος,

κατανομή χρηστών ανά κανάλι).

· Πιστοποίηση της σωστής ανάπτυξης και λειτουργίας του μηχανισμού ασφαλείας έχει επιλεχθεί.

3. Περιοδικός έλεγχος

Περιοδικός έλεγχος και έκδοση αναφορών επί θεμάτων:

- Απόδοσης.
- Ασφαλείας (εντοπισμός, απενεργοποίηση του μηχανισμού ασφαλείας, εντοπισμός κενών ασφαλείας, εντοπισμός δικτυακών επιθέσεων).

5. Περιορισμός κακόβουλης (malicious) κίνησης

- Παρακολούθηση και ανάλυση της κίνησης από και προς το WLAN δίκτυο, εντοπισμός κακόβουλης κίνησης & ειδοποίηση του administrator
- Θέσπιση πολιτικών εξασφάλισης της απόδοσης των κρίσιμων εφαρμογών και
- Αυτόματος περιορισμός του επιπέδου κατάληψης του διαθέσιμου εύρους ζώνης από κακόβουλη κίνηση.

2.1.4 Πλεονεκτήματα της τεχνολογίας Wireless Internet (WLAN)

Το WLAN σαν τεχνολογία τοπικού δικτύου, αποτελεί μοναδική επιλογή για εσωτερικούς χώρους με μεταβαλλόμενη αρχιτεκτονική όπως π.χ. εκθεσιακά κέντρα, με μη προβλέψιμο αριθμό χρηστών όπως π.χ. συνεδριακούς χώρους, για κτίρια στα οποία δεν επιτρέπεται καμία επέμβαση και βέβαια για ανοιχτούς χώρους όπου είναι αδύνατη η δημιουργία καλωδιακής υποδομής. Επίσης, αποτελεί πολύ καλή επιλογή για γρήγορη και οικονομική ανάπτυξη τοπικού δικτύου σε κτίρια που είτε δεν υπάρχει δομημένη καλωδίωση είτε απαιτείται επέκτασή της.

Για τον τελικό χρήστη που μπορεί να είναι είτε εργαζόμενος είτε πελάτης της επιχείρησης, το κυριότερο πλεονέκτημα είναι το mobility, δηλαδή, η δυνατότητα να έχει πρόσβαση σε Διαδικτυακές υπηρεσίες και επιχειρησιακούς πόρους χωρίς να χρειάζεται να εργαστεί σε προκαθορισμένο χώρο εργασίας.

Οι επιχειρήσεις που θα υιοθετήσουν αυτήν την τεχνολογία, θα έχουν σημαντικά επιχειρηματικά οφέλη. Θα έχουν καλύτερη εκμετάλλευση του χρόνου των εργαζομένων τους καθώς θα τους επιτρέπουν, σε οποιοδήποτε σημείο της επιχείρησης, να έχουν το γραφείο τους πάντα μαζί τους με τη μορφή ενός Laptop ή ενός PDA. Θα μπορούν, από την ίδια υποδομή, να εξυπηρετούν και τις ανάγκες πρόσβασης στο Internet των πελατών τους, χωρίς πολύπλοκους ανασχεδιασμούς του εσωτερικού τους δικτύου.

Έτσι θα μπορούν να αποκομίσουν είτε έμμεσα οφέλη από την ικανοποίηση του πελάτη και την παράταση της παραμονής του στο χώρο τους, είτε άμεσα οφέλη αφού, αν το επιθυμούν, θα έχουν τη δυνατότητα να τον χρεώνουν για μια ακόμη παρεχόμενη υπηρεσία.

Προοπτικές WLAN

Οι προοπτικές ανάπτυξης των υπηρεσιών WLAN είναι πολύ καλές.

Τα κοινοτικά προγράμματα θα συμβάλλουν στη μεγαλύτερη διάχυση της τεχνολογίας. Η συνεχώς αυξανόμενη ζήτηση σε διεθνές επίπεδο θα οδηγήσει σε μείωση του κόστους της τεχνολογίας και κατά συνέπεια σε μείωση του κόστους χρήσης της υπηρεσίας.

Τέλος, η ανάγκη για πρόσβαση των χρηστών στο Internet από οπουδήποτε και οποτεδήποτε, σε συνδυασμό με τη σύγκλιση των υψηλής ταχύτητας ασύρματων τεχνολογιών τοπικής (WLAN) και μεγαλύτερης εμβέλειας (WWAN), όπως π.χ. το UMTS, θα δημιουργήσουν μια αγορά με μεγάλη δυναμική.

Καθώς το κόστος πρόσβασης μέσω WLAN αναμένεται να είναι πάντα σημαντικά μικρότερο, θα υπάρξει και στην Ελλάδα, μεγάλη ανάγκη για αύξηση των διαθέσιμων Wireless Hotspots που θα κληθούν να καλύψουν οι Έλληνες επιχειρηματίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Η ΣΥΜΒΟΛΗ ΤΗΣ ΙΕΕΕ

3.1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΟΥ ΠΡΟΤΥΠΟΥ 802.11

Πριν από σχεδόν 10 χρόνια, άρχισαν οι πρώτες σκέψεις και συζητήσεις γύρω από ένα πρότυπο που θα επέτρεπε την ασύρματη δικτύωση αλλά και οποιονδήποτε τερματικών συσκευών θα μπορούσαν να ακολουθήσουν. Οι σκέψεις αυτές οδήγησαν τελικά σε ένα πιο “χειροπιαστό” standard, γνωστό ως 802.11. Αυτό συνέβη τον Ιούλιο του 1997, όταν ένα ασύρματο δίκτυο λειτούργησε συνήθως στα 10 Mbps. Έτσι, η δυνατότητα ασύρματης δικτύωσης μέσω του 802.11 στα 1,2 Mbps φάνταζε ικανοποιητική.

Μετά από περίπου δύο χρόνια, τον Σεπτέμβριο του 1999, η ανάγκη για ένα πρωτόκολλο που θα επέτρεπε μεγαλύτερες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων ήταν πλέον επιτακτική. Έτσι δημιουργήθηκαν δύο νέες εκδόσεις του 802.11, οι οποίες, έφεραν τα διακριτικά a και b. Εν αντιθέσει με ότι θα περίμενε κανείς, το 802.11a ήταν το “ταχύτερο” εκ των δύο, αφού λειτούργησε στα 5 GHz και επέτρεπε ρυθμούς έως και 54 Mbps. Το πρότυπο που όμως που υιοθετήθηκε άμεσα, ήταν το 802.11b αφού λειτούργησε στα 2,4 GHz, την ίδια δηλαδή φασματική περιοχή με το “απλό” 802.11.

Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα, να είναι πολύ πιο απλή η παρουσίαση αντίστοιχων προϊόντων, τα οποία γρήγορα κατέκλυσαν την αγορά, δημιουργώντας μια εγκατεστημένη βάση που αυτή την στιγμή φτάνει τα 11 εκατ. συσκευές. Παράλληλα η δυνατότητα καλύτερης διαχείρισης κρίσιμων θεμάτων, όπως για παράδειγμα αυτής της ασφάλειας, σε συνδυασμό με την υψηλότερη ποιότητα των μεταφερόμενων δεδομένων, οδήγησαν και στην καθιέρωση του όρου Wireless fidelity, ο οποίος απαντάται σχεδόν πάντοτε με το

συντομογραφικό WI-FI και αφορά σε όλα τα ασύρματα προϊόντα δικτύωσης, που βασίζονται στο πρότυπο 802.11b ή μεταγενέστερο.

Όλο αυτό το διάστημα οι κατασκευαστές προετοίμαζαν νέα προϊόντα για το πιο απαραίτητο κομμάτι της αγοράς, τα οποία ακολουθούσαν το πρότυπο 802.11a. Από τις αρχές του τρέχοντος έτους, είχαμε και τις πρώτες ανακοινώσεις, ενώ πραγματικά προϊόντα είδαμε στην ουσία μερικούς μήνες αργότερα.

3.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ IEEE 802.11

ΤΟ 802.11 είναι το όνομα του project της ομάδας εργασίας του IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers, Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων Μηχανικών) για τα ασύρματα δίκτυα. Στα τέλη δεκαετίας του '90, ο οργανισμός IEEE δημοσίευσε την προδιαγραφή 802.11 για την δημιουργία ασύρματων δικτύων. Το αρχικό πρότυπο προσφέρει ταχύτητες μετάδοσης έως και 2 Mbps και δύο μεθόδους επικοινωνίας, που χρησιμοποιούν ηλεκτρομαγνητικά κύματα στο εύρος συχνοτήτων των 2.4 GHz.

Οι δύο μέθοδοι ονομάζονται DSSS (Direct Sequence Spread Spectrum) και FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum) και χρησιμοποιούν την μέθοδο διαμόρφωσης FSK (Frequency Shift Keying: κωδικοποίηση μετατόπισης συχνότητας).

Πρόκειται ουσιαστικά για μια μέθοδο αναπαράστασης ψηφιακών δεδομένων με αναλογικά σήματα, κατά την οποία χρησιμοποιούνται αλλαγές στην συχνότητα του φέροντος σήματος προκειμένου να αναπαρασταθούν οι πληροφορίες.

Η **DSSS** είναι μια τεχνολογία μετάδοσης φάσματος ευρείας ζώνης, η οποία χρησιμοποιεί ένα επιπλέον bit pattern για κάθε bit που μεταδίδεται. Αυτό το bit pattern, το οποίο έχει μεγαλύτερο ρυθμό (bitrate) από αυτόν των δεδομένων, καλείται chip ή chipping code. Όσο μεγαλύτερο μήκος ακολουθίας έχει το chip, τόσο μεγαλύτερη η πιθανότητα ανάκτησης των μεταδιδόμενων δεδομένων χωρίς σφάλμα. Η δυσμενής συνέπεια της χρησιμοποίησης μακρύτερων

chip, είναι το ευρύτερο φάσμα που απαιτείται για τη μετάδοση. Ακόμα και αν κατά την αποστολή δεδομένων χαθούν κάποια bit, είναι δυνατόν να ανακτηθούν, χωρίς να είναι απαραίτητη η εκ νέου αποστολή τους, κάτι που θα επέφερε καθυστέρηση στη μεταφορά των δεδομένων και θα επιβάρυνε την κίνηση στο δίκτυο. Αν κάποιος δέκτης λάβει τα σήματα χωρίς να είναι σε θέση να τα αποκωδικοποιήσει, θα τα "ερμηνεύσει" ως θόρυβο και θα τα αγνοήσει.

Η FHSS χρησιμοποιεί ένα στενό φασματικά φέρον σήμα, το οποίο μεταβάλλει συνεχώς την κεντρική του συχνότητα, σύμφωνα με ένα συγκεκριμένο πρότυπο. Το σήμα εξαπλώνεται, καθώς λειτουργεί σε μια συχνότητα για σύντομη χρονική διάρκεια και έπειτα μεταπηδά σε μια άλλη. Ο αλγόριθμος για τη μεταπήδηση (hopping) της συχνότητας, είναι εκ των προτέρων γνωστός, τόσο στον πομπό όσο και στο δέκτη. Στην FHSS, το 802.11 καθορίζει 79 κανάλια και 78 διαφορετικούς τρόπους εναλλαγής των καναλιών. Εάν το σήμα ληφθεί από κάποιον μη εξουσιοδοτημένο δέκτη, ερμηνεύεται ως μικρής διάρκειας θόρυβος και αγνοείται. Το FHSS, λόγω της τεχνικής μεταπήδησης συχνότητας, έχει μεγαλύτερη ανοχή στις παρεμβολές απ' ό,τι το DSSS, ενώ επίσης αποφεύγει την ταυτόχρονη δέσμευση μεγάλου μέρους του φάσματος. Η μετάδοση σημάτων FHSS απαιτεί μικρότερη ισχύ από την DSSS.

Ωστόσο η ταχύτητα μετάδοσης παραμένει μικρή σε σύγκριση με τα ενσύρματα δίκτυα Fast Ethernet (100Mbps) και Gigabit Ethernet (1Gbps) και σύντομα εμφανίστηκαν νέα προϊόντα με βελτιωμένα χαρακτηριστικά, όπως ταχύτητα, ποιότητα υπηρεσιών και ασφάλεια.

Το 802.11 ως πρότυπο ασύρματης δικτύωσης και αυτή την στιγμή κυκλοφορεί στην αγορά μια μεγάλη ποικιλία συμβατών προϊόντων από κορυφαίους κατασκευαστές. Χρησιμοποιείται πάλι το εύρος συχνοτήτων των 2.4 GHz και η μέθοδος επικοινωνίας DSSS. Η έκδοση IEEE 802.11b δημιουργήθηκε τον Ιούλιο του 1998 και έχει ταχύτητα 11Mbps ενώ η έκδοση IEEE 802.11a, που βρίσκεται ακόμα στο στάδιο ανάπτυξης προβλέπει ταχύτητες μέχρι 54 Mbps.

Το IEEE 802.11b είναι ουσιαστικά το στάνταρ στα ασύρματα δίκτυα και υποστηρίζει τόσο επικοινωνία point to point όσο και επικοινωνία point to multipoint.

Οι υπολογιστές που βρίσκονται στον ίδιο χώρο, π.χ. μπορούν να οριστούν σε κατάσταση ad hoc και να επικοινωνήσουν άμεσα μεταξύ τους.

Η ανάγκη για access point προκύπτει όταν χρειάζεται επικοινωνία με ενσύρματα δίκτυα και περιφερειακά ή στην περίπτωση του roaming. (π.χ. όταν ο χρήστης ενός φορητού υπολογιστή πρέπει να κινείται μέσα σε ένα κτίριο).

Χρησιμοποιείται από λίγες συσκευές και επιτρέπει την ύπαρξη 12 διαφορετικών καναλιών σε σύγκριση με τα μόλις 3 των 2.4 GHz, με αποτέλεσμα να υπάρχουν λιγότερες ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

Ωστόσο σε αυτό το εύρος συχνοτήτων υπάρχει μεγαλύτερη απορρόφηση των ραδιοκυμάτων (RF) από τοίχους και άλλα στερεά αντικείμενα, ενώ με την αύξηση της ταχύτητας μειώνεται η εμβέλεια του σήματος.

Έτσι μπορεί η ταχύτητα να είναι θεωρητικά μεγαλύτερη αλλά λόγω της μείωσης εμβέλειας απαιτούνται περισσότερα Access Points για να καλύψουν την ίδια περιοχή σε σύγκριση με το πρότυπο 802.11b, ενώ τα δύο πρότυπα είναι συμβατά μεταξύ τους καθώς χρησιμοποιούν διαφορετικές συχνότητες.

ΒΑΣΙΚΑ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

Τα βασικά μειονεκτήματα των προτύπων ασύρματης δικτύωσης της οικογένειας IEEE 802.11 παραμένουν:

- Η μικρή ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων, που επιπλέον επηρεάζεται από την απόσταση και

- Τα φυσικά εμπόδια που υπάρχουν μεταξύ του χρήστη και των Hot Spots αλλά και από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές ιδίως όταν χρησιμοποιείται το ‘παραφορτωμένο’ εύρος συχνοτήτων των 2.4 GHz.
- Το κόστος υλοποίησης ενός WLAN είναι σημαντικά υψηλότερο από το αντίστοιχο κόστος ενός ενσύρματου δικτύου Fast Ethernet (100 Mbps) Προς το παρόν αποτελεί μια καλή λύση για την επέκταση των υπαρχόντων ενσύρματων εταιρικών δικτύων ιδίως όταν οι υπάλληλοι χρησιμοποιούν φορητούς υπολογιστές.

3.2 ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ 802.11b ΤΗΣ ΙΕΕΕ

Το πιο κρίσιμο ζήτημα που επηρεάζει την απαίτηση για WLAN υπήρξε ο μειωμένος αριθμός απόδοσης. Οι ρυθμοί μετάδοσης δεδομένων που υποστηρίζονται από το αρχικό 802.11 είναι πολύ αργοί για να υποστηρίξουν τις περισσότερες γενικές απαιτήσεις σε περιβάλλοντα εργασίας και έχουν καθυστερήσει την υιοθέτηση του WLAN.

Αναγνωρίζοντας την κρίσιμη ανάγκη υποστήριξης υψηλότερων ρυθμών μετάδοσης δεδομένων, η ΙΕΕΕ πρόσφατα αξιολόγησε το πρότυπο 802.11b για μεταδώσεις μέχρι και 11 Mbps. Οι παγκόσμιοι ρυθμιστικοί οργανισμοί και οι συμμαχίες των κατασκευαστών έχουν επικυρώσει τα νέα πρότυπα υψηλών ρυθμών μετάδοσης τα οποία υπόσχονται να ανοίξουν την αγορά για WLAN σε επιχειρήσεις μεγάλης και μικρής κλίμακας καθώς και για προσωπική χρήση.

Με το 802.11b τα WLAN θα είναι ικανά να επιτύχουν ασύρματα απόδοση και ρυθμούς μετάδοσης συγκρίσιμους με αυτούς στα ενσύρματα δίκτυα Ethernet.

Πέρα από τους οργανισμούς τυποποίησης, οι πρωτοπόρες βιομηχανίες στο χώρο των ασύρματων δικτύων έχουν συνασπιστεί

για να σχηματίσουν την συμμαχία για την συμβατότητα μεταξύ WLAN και Ethernet. Η αποστολή αυτής της επιτροπής είναι να πιστοποιεί την δυνατότητα συνύπαρξης εξοπλισμού διαφορετικών εταιρειών και την συμβατότητα των προϊόντων για ασύρματα δίκτυα τα οποία είναι κατασκευασμένα πάνω στο πρότυπο 802.11b, καθώς και να προωθήσει το πρότυπο για χρήση τόσο στις επιχειρήσεις μεσαίας και μικρής κλίμακας όσο και στο σπίτι.

3.3 ΟΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ IEEE 802.11 ΚΑΙ 802.11b

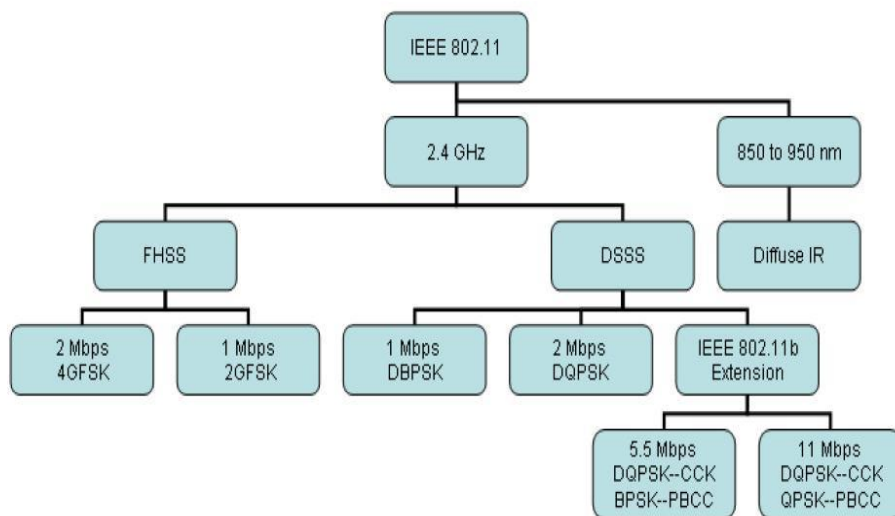
Το 1997, μετά από 7 χρόνια εργασιών, η IEEE εξέδωσε το 802.11, το πρώτο διεθνώς εγκεκριμένο πρότυπο για τα ασύρματα LAN. Τον Σεπτέμβριο του 1999 επικύρωσαν την τροποποίηση 802.11b στο πρότυπο η οποία πρόσθεσε δύο υψηλότερες ταχύτητες (5,5 και 11Mbps) στο 802.11.

Με το 802.11b, οι χρήστες που μετακινούνται μπορούν να επιτύχουν υψηλά επίπεδα απόδοσης ρυθμού μετάδοσης δεδομένων και διαθεσιμότητα του δικτύου.

Η τεχνολογία που βασίζεται στα πρότυπα αυτά επιτρέπει στους διαχειριστές δικτύου να δημιουργούν δίκτυα που συνδυάζουν περισσότερες από μια τεχνολογίες σε LAN για να ικανοποιήσουν τις ανάγκες τόσο του χρήστη όσο και της επιχείρησης.

Το 802.11 επικεντρώνεται στα κατώτατα 2 επίπεδα του μοντέλου OSI, το φυσικό και το επίπεδο σύνδεσης δεδομένων.

Κάθε εφαρμογή, δικτυακό λειτουργικό σύστημα ή πρωτόκολλο συμπεριλαμβανόμενου του TCP/IP και του Novell Netware θα τρέχει σε ένα 802.11 συμβατό δίκτυο με την ίδια ευκολία όπως και στο Ethernet.



3.4 ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΤΟΥ 802.11

Τα τρία φυσικά επίπεδα που είχαν οριστεί στο 802.11 περιλαμβάνουν δύο ραδιοκυματικές τεχνικές ευρέως φάσματος και προδιαγραφές για υπέρυθρες ακτίνες (IR).

Οι προδιαγραφές για την ραδιομετάδοση καθορίζουν λειτουργία μέσα στην ζώνη συχνοτήτων 2,4 MHz . Αυτή η ζώνη συχνοτήτων έχει αναγνωριστεί από τους διεθνείς οργανισμούς τυποποίησης όπως τον FCC (USA), ETSI (Ευρώπη), MKK (Ιαπωνία) για ραδιοεκπομπές χωρίς να απαιτείται ειδική άδεια.

Το αρχικό 802.11 πρότυπο για τα ασύρματα δίκτυα καθορίζει ρυθμούς μετάδοσης 1Mbps μέσω ραδιοκυμάτων που

χρησιμοποιούν μηχανισμό Hopping συχνότητας ευρέως φάσματος ή τεχνική ευρέως φάσματος ευθείας ακολουθίας. Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι τα FHSS και DSSS είναι ουσιαστικά διαφορετικοί μηχανισμοί στην επεξεργασία σημάτων και δεν μπορούν να συνυπάρξουν για να συνεργαστούν. Χρησιμοποιώντας την τεχνική Hopping ο πομπός και ο δέκτης συμφωνούν σε ένα Hopping Pattern και τα δεδομένα στέλνονται σε μια ακολουθία από αυτά τα υποκανάλια. Κάθε συζήτηση μέσα στο 802.11 δίκτυο, συμβαίνει με χρήση διαφορετικού Pattern τα οποία είναι έτσι σχεδιασμένα να ελαχιστοποιούν την πιθανότητα δύο πομποί να χρησιμοποιούν το ίδιο υποκανάλι ταυτόχρονα.

3.5 ΟΙ ΒΕΛΤΙΩΣΕΙΣ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΠΟΥ ΕΙΣΑΓΕΙ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ 802.11b

Η πιο σημαντική συνεισφορά του 802.11 ήταν οι τυποποίηση για την υποστήριξη δύο νέων ταχυτήτων 5,5 Mbps-11Mbps σε φυσικό επίπεδο.

Για να επιτευχθεί αυτό έπρεπε να επιλεγεί η τεχνική DSSS ως η μόνη που θα χρησιμοποιούνταν στο πρότυπο εφόσον το Hopping όπως σημειώθηκε παραπάνω δεν μπορεί να υποστηρίξει FCC μεγαλύτερες ταχύτητες χωρίς να παραβιάζει τους κανονισμούς της FCC.

Έτσι τα 802.11b συστήματα μπορούν να συλλειτουργούν με αυτά που λειτουργούν σε 1 και 2 Mbps χρησιμοποιώντας την τεχνική, αλλά όχι με τα αντίστοιχα που χρησιμοποιούν τα FHSS.

Για να υποστηριχθούν περιβάλλοντα με πολύ θόρυβο ή που καταλαμβάνουν μεγάλη έκταση το 802.11b WLAN χρησιμοποιεί δυναμική μετατόπιση του ρυθμού μετάδοσης, επιτρέποντας οι ρυθμοί μετάδοσης των δεδομένων να προσαρμόζονται αυτόματα για να ανταποκριθούν στις αλλαγές του ραδιοκαναλιού.

Ιδανικά οι χρήστες συνδέονται στα 11Mbps, όμως όταν οι συσκευές μετακινούνται πέρα από την βέλτιστη απόδοση για λειτουργία στα 11Mbps τότε οι συσκευές θα μεταδίδουν στα 5,5 ή ακόμα και στο 1 Mbps.

Όμοια αν η συσκευή μετακινηθεί πάλι μέσα στην ακτίνα για μετάδοση σε υψηλότερη μετάδοση η σύνδεση θα επιταχύνει ξανά. Αυτός ο μηχανισμός ανήκει στο φυσικό επίπεδο και είναι διαφανείς προς τον χρήστη και την στοίβα των πρωτοκόλλων ανώτερων επιπέδων.

3.6 ΤΟ ΕΠΙΠΕΔΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ 802.11

Το επίπεδο σύνδεσης του 802.11 αποτελείται από δύο υποστρώματα:

Το στρώμα Logical Link Control (LLC) και το Media Access Control (MAC).

Το 802.11 χρησιμοποιεί το ίδιο 802.2 LLC και την διευθυνσιοδότηση 48-bit όπως όλα τα υπόλοιπα LANs, επιτρέποντας πολύ απλή γεφύρωση μεταξύ ασύρματου και ενσύρματου IEEE-συμβατού δικτύου, με την διαφορά ότι η MAC διεύθυνση είναι διαφορετική στα WLANs.

Το 802.11 MAC είναι όμοιο στην σύλληψη με το 802.3, στο ότι έχει σχεδιαστεί για να υποστηρίξει πολλαπλούς χρήστες, σε ένα κοινό μέσο αναγκάζοντας τον πομπό να ακροασθεί το μέσο πριν μεταδώσει.

Για το 802.3 Ethernet LANs, το carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) πρωτόκολλο καθορίζει πως ένας σταθμός αποκτά πρόσβαση στο μέσο και πώς ανιχνεύονται και μεταχειρίζονται οι συγκρούσεις που συμβαίνουν όταν 2 οι περισσότερες συσκευές προσπαθήσουν να μεταδώσουν ταυτόχρονα κατά μήκος του LAN.

Σε ένα 802.11 WLAN, η ανίχνευση των συγκρούσεων δεν είναι εφικτή λόγω του προβλήματος που είναι εφικτό που είναι γνωστό ως πρόβλημα 'πρόβλημα hear/far': για να ανιχνευτεί μια σύγκρουση, ο σταθμός πρέπει να μπορεί να μεταδίδει και να ακούει την ίδια στιγμή, αλλά τα ραδιοσυστήματα δεν παρέχουν αυτή την δυνατότητα.

Για να αντιμετωπιστεί αυτή η διαφορά, το 802.11 χρησιμοποιεί ένα ελαφρώς διαφορετικό πρωτόκολλο, γνωστό ως Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance (CSMA/CA)

ή την Distributed Coordination Function (DCF).

Το CSMA/CD προσπαθεί να αποφύγει τις συγκρούσεις χρησιμοποιώντας ειδικά πακέτα (ACK), το οποίο σημαίνει ότι ένα ACK πακέτο στέλνεται από τον σταθμό-δέκτη για να επιβεβαιώσει ότι το πακέτο δεδομένων έχει φτάσει ανέπαφο στον προορισμό του.

Το CSMA/CD λειτουργεί ως εξής: ο σταθμός που επιθυμεί να μεταδώσει ακροάται στον αέρα και αν διαπιστώσει ότι το μέσο δεν χρησιμοποιείται, τότε αφού αναμείνει για ένα τυχαίως επιλεγμένο χρονικό διάστημα, μεταδίδει εάν ακόμα δεν υπάρχει δραστηριότητα στο μέσο. Αν το πακέτο φτάσει στον προορισμό του ανέπαφο, ο σταθμός-δέκτης στέλνει ένα πλαίσιο ACK το οποίο όταν φτάσει επιτυχώς στο αρχικό σταθμό ολοκληρώνει την διαδικασία.

Αν το ACK δεν ανιχνευτεί από τον αρχικό σταθμό είτε γιατί το πακέτο που έχει στείλει αυτός δεν έφτασε ποτέ στον προορισμό του, είτε επειδή το πλαίσιο του ACK δεν έφτασε άθικτο, υποτίθεται ότι έγινε σύγκρουση και η διαδικασία ξαναρχίζει.

Το CSMA/CD παρέχει κατά κάποιο τρόπο την δυνατότητα για διαμοιρασμό του μέσου.

Αυτός ο μηχανισμός με τα πλαίσια ACK, μπορεί να χειριστεί αποδοτικά τις παρεμβολές και άλλα προβλήματα που σχετίζονται με την ραδιομετάδοση.

Ωστόσο επιβαρύνει το δίκτυο 802.11 κατά τρόπο που δεν συναντάτε στα δίκτυα 802.3, άρα το 802.11 θα είναι πάντα πιο αργό από το ισοδύναμο απλό Ethernet τοπικό δίκτυο.

Ένα ακόμα πρόβλημα του επιπέδου MAC είναι αυτό του 'κρυμμένου κόμβου', στο οποίο οι δύο σταθμοί αντιδιαμετρικά ενός σημείου πρόσβασης μπορούν και οι δύο να λαμβάνουν δεδομένα από το σημείο πρόσβασης, αλλά δεν μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους, συνήθως λόγω ύπαρξης θορύβου ή κάποιου φυσικού εμποδίου.

Για να λυθεί αυτό το 802.11 καθορίζει ένα προαιρετικό πρωτόκολλο Request to Sent/Clear (RTS/CTS) στο υποεπίπεδο του ACK.

Όταν αυτό το χαρακτηριστικό χρησιμοποιείται, ο σταθμός πομπός μεταδίδει ένα RTS και περιμένει από το σημείο πρόσβασης να απαντήσει με ένα CTS.

Εφόσον όλοι οι σταθμοί στο δίκτυο μπορούν να επικοινωνήσουν με το σημείο πρόσβασης το CTS τους αναγκάζει την όποια επικείμενη μετάδοση, επιτρέποντας στον σταθμό-πομπό να μεταδώσει και να λάβει ένα πακέτο ACK χωρίς αυτό να συγκρουστεί.

Επειδή το RTS/CTS προκαλεί επιβάρυνση στο δίκτυο γιατί προσωρινά κρατάει το μέσο, συνήθως χρησιμοποιείται από μεγάλα πακέτα των οποίων η αναμετάδοση θα δαπανούσε πολύ bandwidth.

Τέλος το 802.11 MAC προσφέρει δυνατότητες κατάτμησης πακέτου. Κάθε πακέτο έχει ένα CRC Checksum το οποίου υπολογίζεται και προσαρτείται σε αυτό για να διασφαλίσει ότι το πακέτο δεν αλλοιώθηκε κατά την μετάδοση. Αυτό είναι διαφορετικό από το Ethernet, όπου πρωτόκολλα υψηλότερων επιπέδων όπως το TCP αναλαμβάνουν τον έλεγχο λαθών. Η κατάτμηση πακέτων επιτρέπει μεγάλα πακέτα να κατατμηθούν σε μικρότερες μονάδες πριν μεταδοθούν, το οποίο είναι χρήσιμο στα πολύ φορτωμένα περιβάλλοντα ή όπου υπάρχουν παρεμβολές γιατί είναι αποδεδειγμένο ότι τα μικρότερα πακέτα έχουν λιγότερες πιθανότητες αλλοίωσης.

3.7 ΒΑΣΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ 802.11

Η ζώνη των 2.4GHz γίνεται ολοένα και πιο δημοφιλής σήμερα. Ο λόγος γι' αυτό είναι ότι πρόκειται για ελεύθερη ζώνη και έχει κατάλληλα χαρακτηριστικά για μετάδοση σε μικρές αποστάσεις.

Αποτελείται από τα εξής χαρακτηριστικά:

Παρεμβολές

Τα ασύρματο LAN μπορεί να δεχτεί και να προκαλέσει παρεμβολές σε άλλα 2.4GHz προϊόντα όπως μερικά ασύρματα τηλέφωνα ή φούρνοι μικροκυμάτων.

Γενικά δεν έχει παρατηρηθεί να έχουν σημαντικό πρόβλημα με παρεμβολές από φούρνους μικροκυμάτων. Μπορεί επίσης να δεχθεί παρεμβολές από αρμονικές από συσκευές που εκπέμπουν σε υποπολλαπλάσια της συχνότητας λειτουργίας.

Το σημαντικότερο πρόβλημα παρεμβολών πάντως προκύπτει από την κακή σχεδίαση ενός ασύρματου ραδιοκτύου (μεγαλύτερες ισχύς εκπομπής από το αναγκαίο, κακές και ακατάλληλες κεραίες, λάθος επιλογή συχνοτήτων και τοποθεσίας, συσκευές με μικρή ευαισθησία κ.τ.λ)

Εμβέλεια

Η εμβέλεια ενός ασύρματου δικτύου σε περιβάλλον γραφείου μπορεί να είναι μερικές δεκάδες μέτρα.

τα ραδιοκύματα σε εσωτερικό χώρο πρέπει να διαπεράσουν τοίχους και οροφές οπότε υφίστανται σημαντική απόσβεση.

Δηλαδή όταν ένα ραδιοκύμα προσπέσει σε ένα τοίχο ένα μέρος της ισχύος του θα απορροφηθεί από το υλικό του τοίχου και ένα κομμάτι μόνο θα μπορεί να τον διαδοθεί.

Επίσης το σήμα θα ανακλαστεί στις περιβάλλουσες επιφάνειες με αποτέλεσμα στο δέκτη τελικά να φτάσουν ένας αριθμός από αντίγραφα του αρχικού σήματος, όλα με διαφορετικά πλάτη και φάσεις.

Από την άθροιση τους μπορεί να προκύψει αλληλοαναίρεση και το τελικό σήμα να έχει πολύ μικρότερη ισχύ με αποτέλεσμα την υποβάθμιση της ποιότητας της ζεύξης.

Σε περιβάλλον όπου υπάρχει κατευθείαν οπτική επαφή, σε εξωτερικό χώρο, η εμβέλεια είναι πολύ μεγαλύτερη, εξαρτάται από την ισχύ εκπομπής, την ευαισθησία του δέκτη, τις κεραίες, την απόσταση, την ευθυγράμμιση των κεραιών, το επίπεδο

παρεμβολών και θορύβου. Πάντως αποστάσεις αρκετών χιλιομέτρων είναι δυνατό να επιτευχθούν με πολύ καλή ποιότητα ζεύξης.

Ρυθμός μετάδοσης

Η πραγματική διαπερατότητα του συστήματος εξαρτάται από ένα πλήθος παραγόντων όπως οι παράμετροι ραδιομετάδοσης (εμβέλεια, ανακλάσεις, απορρόφηση, σκέδαση) , όπως και από τον αριθμό των χρηστών. Για τις περισσότερες εφαρμογές το bandwidth είναι επαρκές.

Ποιότητα επικοινωνίας

Έχοντας πίσω τους μισό αιώνα σε εμπορικές και κυρίως σε στρατιωτικές εφαρμογές οι ασύρματες τεχνολογίες έχουν γίνει πολύ στιβαρές και αξιόπιστες. Έτσι μπορούν να παρέχουν αξιόπιστες συνδέσεις και μάλιστα ίσως σε καλύτερο επίπεδο από ότι οι αντίστοιχες στην κινητή τηλεφωνία.

Συμβατότητα με το υπάρχον δίκτυο

Τα περισσότερα WLAN έχουν προτυποποιημένο τρόπο σύνδεσης με τα υπάρχοντα ενσύρματα δίκτυα. Συστήματα διαχείρισης

επιβλέπουν τους ασύρματους κόμβους και οποιοδήποτε άλλο στοιχείο δικτύου.

Διαλειτουργικότητα

Υπάρχουν οι εξής περιπτώσεις στις οποίες οι συσκευές δεν συνεργάζονται μεταξύ τους:

1. Διαφορετικές τεχνολογίες

Ένα ράδιο βασισμένο σε τεχνολογία FHSS δεν μπορεί να συνεργαστεί με κάποιο τεχνολογίας DSSS.

Διαφορετικές συχνότητες

Προφανώς συσκευές 802.11a στους 5.7GHz δεν μπορούν να δουλέψουν μαζί με συσκευές 802.11b/g που εργάζονται στους 2.4GHz.

2. Διαφορετικές υλοποιήσεις

Προϊόντα διαφορετικών κατασκευαστών μπορεί να μην συνεργάζονται ή να συνεργάζονται μερικώς μεταξύ τους. Για παράδειγμα υπάρχει ένας αριθμός προϊόντων βασισμένα σε chipsets της Texas Instruments τα οποία υποστηρίζουν ένα τρόπο μετάδοσης 22Mbps. Αυτός όμως ισχύει μόνο μεταξύ συσκευών της ίδιας εταιρίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΘΟΡΥΒΟΣ

4.1 ΠΗΓΕΣ ΘΟΡΥΒΟΥ

Ο θόρυβος προέρχεται κυρίως από το κανάλι επικοινωνίας και Συνήθως έχει τυχαία φύση οπότε είναι πολύ δύσκολο να αντιμετωπιστεί.

Υπάρχουν διάφοροι μηχανισμοί που δημιουργούν τον θόρυβο και οι πιο γνωστές μορφές είναι:

- θερμικός θόρυβος
- ο θόρυβος βολής
- ο θόρυβος αναλαμπής
- ο ατμοσφαιρικός θόρυβος

Ο **θερμικός θόρυβος** κυριαρχεί στα συστήματα επικοινωνίας και προέρχεται από την θερμική κίνηση των ηλεκτρονίων σε έναν αγωγό.

Ο θερμικός θόρυβος μπορεί να μειωθεί με ψύξη της πηγής του θορύβου και αυτή η αρχή εφαρμόζεται σε ορισμένους ραδιοδέκτες Χρησιμοποιώντας συστήματα ψύξης για να βελτιώσουν την ευαισθησία του δέκτη.

Ο **θόρυβος βολής** δημιουργείται από τις επαφές των ημιαγωγών όταν τα ηλεκτρόνια περνούν από ένα φράγμα δυναμικού.

Ο θόρυβος βολής είναι ανάλογος του συνεχούς ρεύματος πόλωσης του ημιαγωγού σε αντίθεση με τον θερμικό θόρυβο που είναι ανάλογος της θερμοκρασίας.

Ο **θόρυβος αναλαμπής** δημιουργείται σε ημιαγωγούς και είναι ανάλογος του συνεχούς ρεύματος πόλωσης σε αντίθεση με τον θόρυβο βολής μειώνεται με την συχνότητα.

Ο **ατμοσφαιρικός θόρυβος** αναφέρεται στον θόρυβο που δημιουργείται από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του ήλιου και των γαλαξιακών πηγών

4.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΘΟΡΥΒΟΥ

Ο θόρυβος ονομάζεται συνήθως λευκός ή έγχρωμος ανάλογα με την πυκνότητα ισχύος του ως προς την συχνότητα.

Ο **λευκός θόρυβος** έχει επίπεδη φασματική πυκνότητα ισχύος σε όλη την περιοχή συχνοτήτων που προσδιορίζεται από μια τιμή εκφρασμένη σε watts/Hz.

Ο **έγχρωμος θόρυβος** έχει ανομοιόμορφη φασματική κατανομή αλλά στο εύρος συχνοτήτων μπορεί να έχει επίπεδη κατανομή φασματικής πυκνότητας ισχύος.

Το φάσμα του θορύβου πρέπει να μην είναι μόνο επίπεδο, αλλά η στατιστική εικόνα του θορύβου να είναι τέτοια, ώστε η περιβάλλουσα του θορύβου στο εύρος ζώνης που ενδιαφέρει να έχει γκαουσιανή μορφή, ώστε να πληρεί απόλυτα τη συνθήκη του Shannon.

4.3 ΘΟΡΥΒΟΣ ΣΤΟ ΚΑΝΑΛΙ

Για να μειωθεί ο θόρυβος σε κάποιο κανάλι , χρησιμοποιείται μια τεχνική που ονομάζεται 'chirping'.

Κάθε bit από τα δεδομένα του χρήστη μετατρέπεται σε μια σειρά από πλεονάζοντα pattern τα οποία ονομάζονται 'chip'.

Ο πλεονασμός που αποκτιέται τελικά από κάθε chip σε συνδυασμό με την μετάδοση του σήματος στο κανάλι επιτρέπει την χρήση κώδικα για τον έλεγχο και την διόρθωση των λαθών: ακόμα και αν μέρος του σήματος έχει καταστραφεί μπορεί να ανακτηθεί πάλι σε πολλές περιπτώσεις, πράγμα που μειώνει την ανάγκη για επαναμεταδόσεις.

Οι τεχνικές FHSS επιτρέπουν μια σχετικά απλή σχεδίαση του ραδιοπομποδέκτη, αλλά περιορίζεται σε ταχύτητες όχι υψηλότερες από 2 Mbps.

Αυτός ο περιορισμός απορρέει καταρχήν από τους μηχανισμούς FCC που περιορίζουν το εύρος ζώνης του υποκαναλιού στο 1 MHz.

Αυτοί οι μηχανισμοί αναγκάζουν τα συστήματα FHSS να επεκτείνουν την χρήση τους σε όλη την ζώνη των 2,4 MHz, πράγμα που σημαίνει ότι πρέπει να γίνεται Hopping συχνά, δηλαδή μεγάλη επιβάρυνση λόγω Hopping.

Σε αντίθεση με το FHSS, η τεχνική DSSS διαιρεί την ζώνη των 2,4GHz σε 14 κανάλια. Στην Αμερική μόνο 11 κανάλια διατίθενται για να συνυπάρχουν πολλαπλά κανάλια στην ίδια τοποθεσία, πρέπει αυτά να διαφέρουν κατά 25MHz για να αποφευχθούν οι παρεμβολές. Αυτό σημαίνει ότι το πολύ 3 κανάλια μπορούν να συνυπάρχουν στην ίδια τοποθεσία. Τα δεδομένα στέλνονται δια μέσου ενός από αυτά τα κανάλια χωρίς Hopping σε άλλα κανάλια.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ

Διαμόρφωση είναι η διαδικασία με την οποία κάποιο χαρακτηριστικό (πλάτος, συχνότητα) κ.α ενός ημιτονικού σήματος μεγάλης συχνότητας που καλείται φέρον και μεταβάλλεται σύμφωνα με το σήμα πληροφορίας. Το σήμα πληροφορίας αναφέρεται και ως σήμα διαμορφωμένο και το αποτέλεσμα της καλείται διαμορφωμένο σήμα.

5.1 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ OFDM

Η OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) διαμόρφωση ορίζεται ως την ορθογωνική πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας.

Η κωδικοποίηση OFDM, είναι μια μορφή διαμόρφωσης πολλών φερόντων σημάτων και διαφέρει από αυτήν της διασποράς φάσματος.

Η τεχνική OFDM χωρίζει το σήμα σε πολλά μικρότερα υποσήματα, τα οποία και εκπέμπει σε διαφορετικές συχνότητες. Αυτό μειώνει τη διαφωνία (crosstalk) στις μεταδόσεις σημάτων, κάτι το οποίο καθιστά το OFDM πολύ χρήσιμο για τη μετάδοση υψίρρυθμων και ευρυζωνικών πληροφοριών. Επίσης, με τον τρόπο αυτό, η μετάδοση είναι πολύ ανθεκτική στις παρεμβολές.

Η IEEE επέλεξε να χρησιμοποιήσει OFDM στο πρότυπο 802.11 a, με ταχύτητα μετάδοσης μέχρι 54Mbps. Η ίδια διαμόρφωση χρησιμοποιείται στην τεχνολογία ADSL, που πετυχαίνει υψηλότερες ταχύτητες στα κοινά τηλεφωνικά δίκτυα, αλλά και στην επερχόμενη ψηφιακή τηλεόραση.

Είναι μια τεχνολογία, που ενώ είχε αναλυθεί σε θεωρητικό επίπεδο εδώ και χρόνια, έκανε ξαφνικά, δυναμική εμφάνιση στη σκηνή των ψηφιακών επικοινωνιών και κατέλαβε εξ εφόδου όλες τις νέες εφαρμογές.

ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

Στην πειραματική διαδικασία θέλουμε να υπολογίσουμε την απόδοση του Wireless LAN σε περίπτωση κινούμενου δέκτη. Στο πείραμα αυτό μας ενδιαφέρει να δούμε σε ποιες ταχύτητες κινείται ο δέκτης και να υπολογίσουμε το BER (Bit Error Rate).

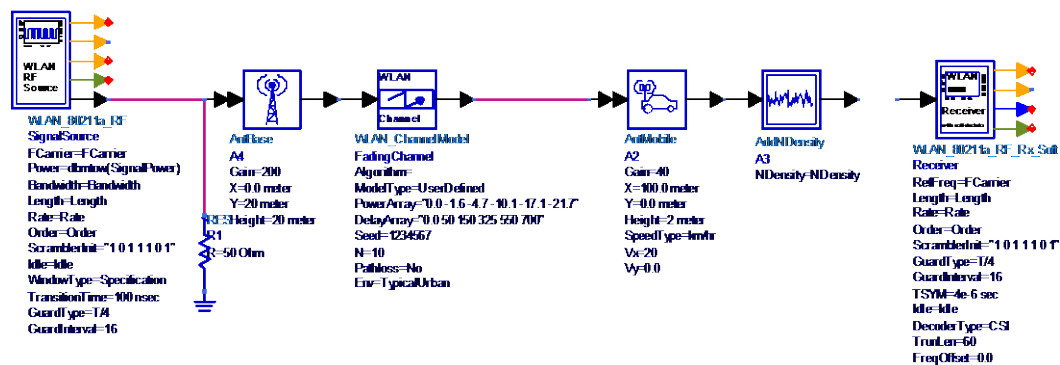
Συγκεκριμένα έχουμε τοποθετήσει έναν πομπό πάνω σε ένα αυτοκίνητο το οποίο βρίσκεται εν κινήσει για να πάρουμε τις μετρήσεις που προκύπτουν ανάλογα με την ταχύτητα που κινείται. Για την πειραματική διαδικασία χρησιμοποιήθηκε ένα πρόγραμμα προσομοίωσης το ADS(Advanced Design System). Έχουμε ορίσει τις εξής παραμέτρους στο κύκλωμα που χρησιμοποιούμε για την προσομοίωση:

Για το κανάλι ορίζουμε: parameter: standard
Instance name: Fading Channel

Στο parameter sweep ορίζουμε: start: 0
Stop: 30
Step-size: 2

Το πρόγραμμα παρουσιάζεται παρακάτω:

WLAN 802.11g: BER and PER of IEEE 802.11g OFDM on Fading Channel



Η Ορθογώνια Μέθοδος Διαίρεσης Συχνοτήτων (OFDM) αποτελεί μία ειδική περίπτωση διαμόρφωσης πολλαπλών φερόντων, η οποία αντιμετωπίζει κάποιες από τις ανεπιθύμητες ιδιότητες των γραμμών ενέργειας, και επιπλέον επιτυγχάνει αποδοτική χρήση του διαθέσιμου φάσματος.

Στην προσωμοίωση παρουσιάζεται η OFDM διαμόρφωση. Επίσης παρουσιάζεται ένα μοντέλο πομπού-δέκτη που την προσομοιώνει, το οποίο σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σε περιβάλλον Simulink. Με την βοήθεια αυτού του μοντέλου γίνονται μετρήσεις με διαφοροποίηση βασικών χαρακτηριστικών του συστήματος μετάδοσης από τις οποίες προκύπτουν ορισμένες γραφικές παραστάσεις και συμπεράσματα.

Τα στοιχεία τα οποία χρησιμοποιήθηκαν για την πραγματοποίηση αυτής της προσομοίωσης είναι τα εξής:

ΠΟΜΠΟΣ: Η βαθμίδα του πομπού επεξεργάζεται ένα σήμα μηνύματος με σκοπό να παράγει ένα σήμα που μπορεί να διέλθει αξιόπιστα και αποδοτικά μέσα από το κανάλι.

Αυτό συνήθως περιλαμβάνει τη διαμόρφωση ενός φέροντος σήματος από το σήμα του μηνύματος ώστε να μπορούν να διορθώνονται τα σφάλματα μετάδοσης, το φιλτράρισμα του μηνύματος ή του διαμορφωμένου σήματος για να περιοριστεί το καταλαμβανόμενο εύρος ζώνης και την ενίσχυση ισχύος για να ξεπεραστούν οι απώλειες του καναλιού διάδοσης.

ΔΕΚΤΗΣ: Η λειτουργία του δέκτη είναι αντιστρέφει την διαδικασία διαμόρφωσης που εκτέλεσε ο πομπός και έτσι να ανακτά το αρχικό σήμα-μήνυμα, καθώς και να αντισταθμίζει την υποβάθμιση του σήματος που τυχόν έχει προκαλέσει το κανάλι μετάδοσης.

Οι παραπάνω λειτουργίες περιλαμβάνουν συνήθως ενίσχυση, φιλτράρισμα, αποδιαμόρφωση και αποκωδικοποίηση και είναι πιο περιπλοκές από τις αντίστοιχες διαδικασίες που πραγματοποιούνται στον πομπό.

ΚΑΝΑΛΙ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ: Ορίζεται, όχι με αυστηρό τρόπο ως το ηλεκτρικό μέσο μεταξύ της πηγής και του προορισμού και είναι για παράδειγμα καλώδιο, οπτική ίνα ή ελεύθερος χώρος.

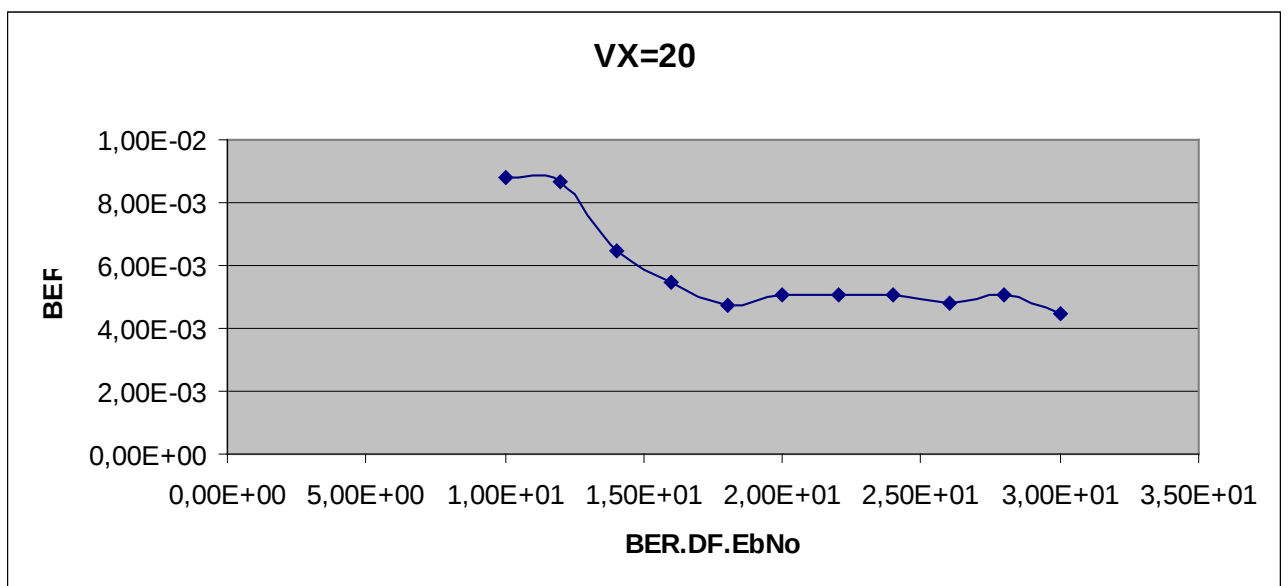
Το κανάλι χαρακτηρίζεται από την απώλεια εξασθένισης, το εύρος ζώνης, τον θόρυβο/παρεμβολή και την παραμόρφωση που επιφέρει το σήμα.

Από την διαδικασία αυτή, προκύπτουν επτά γραφικές παραστάσεις ανά 20km/h:

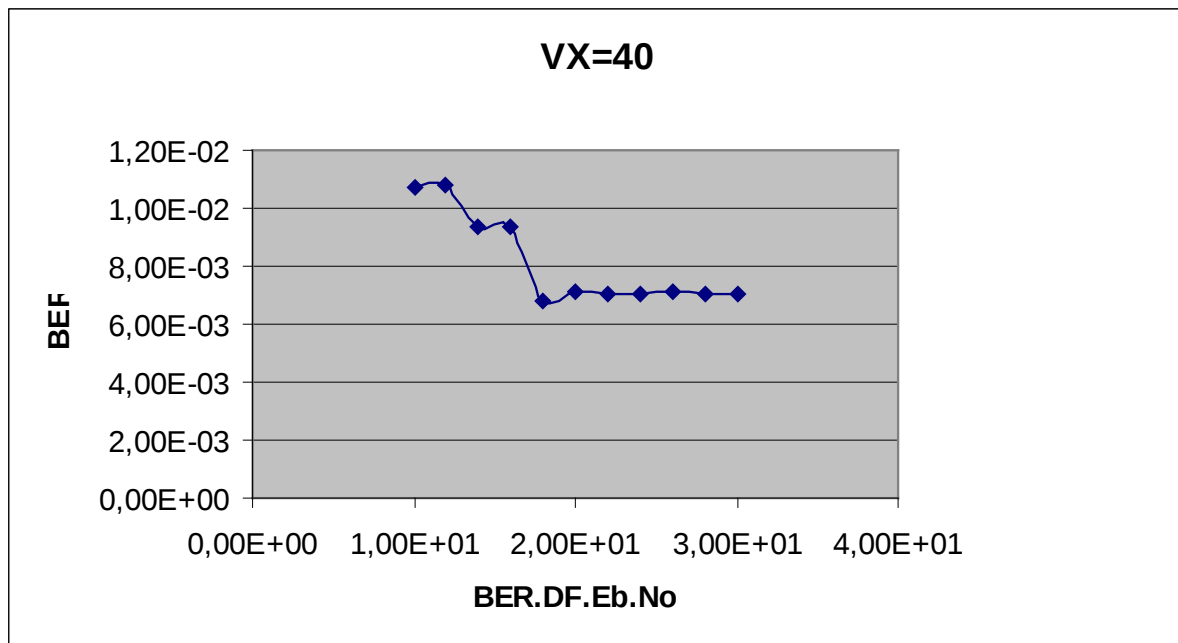
1. $VX=20$ km/h
2. $VX=40$ km/h
3. $VX=60$ km/h
4. $VX=80$ km/h
5. $VX=100$ km/h
6. $VX=120$ km/h
7. $VX=140$ km/h

Οι γραφικές παραστάσεις αυτών απεικονίζονται παρακάτω.

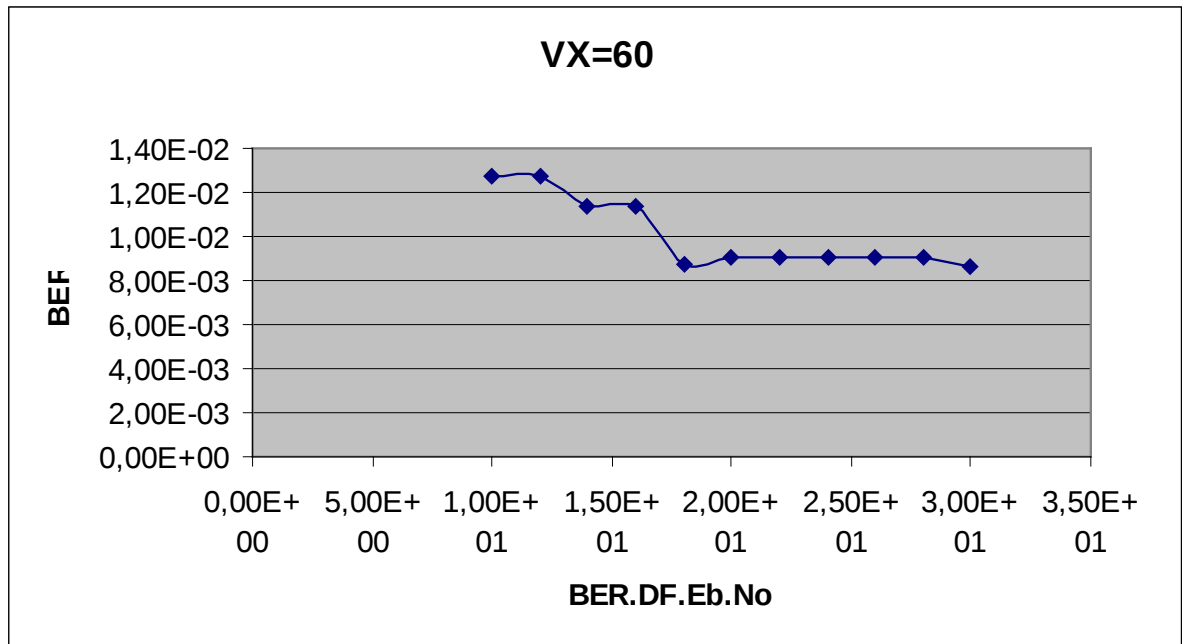
VX=20



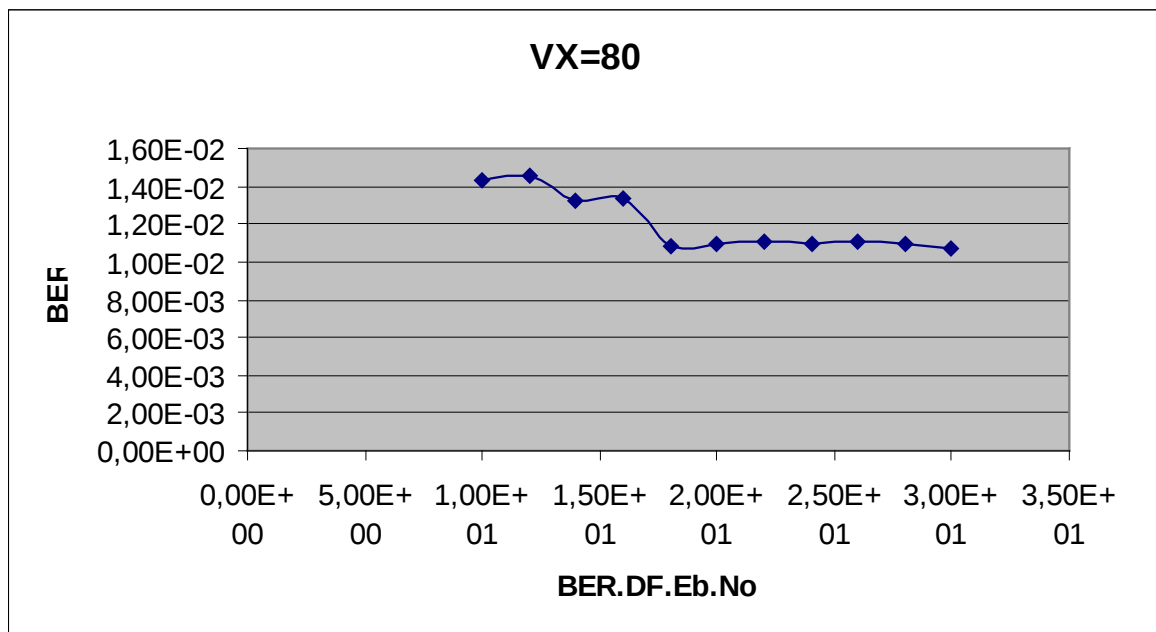
VX=40



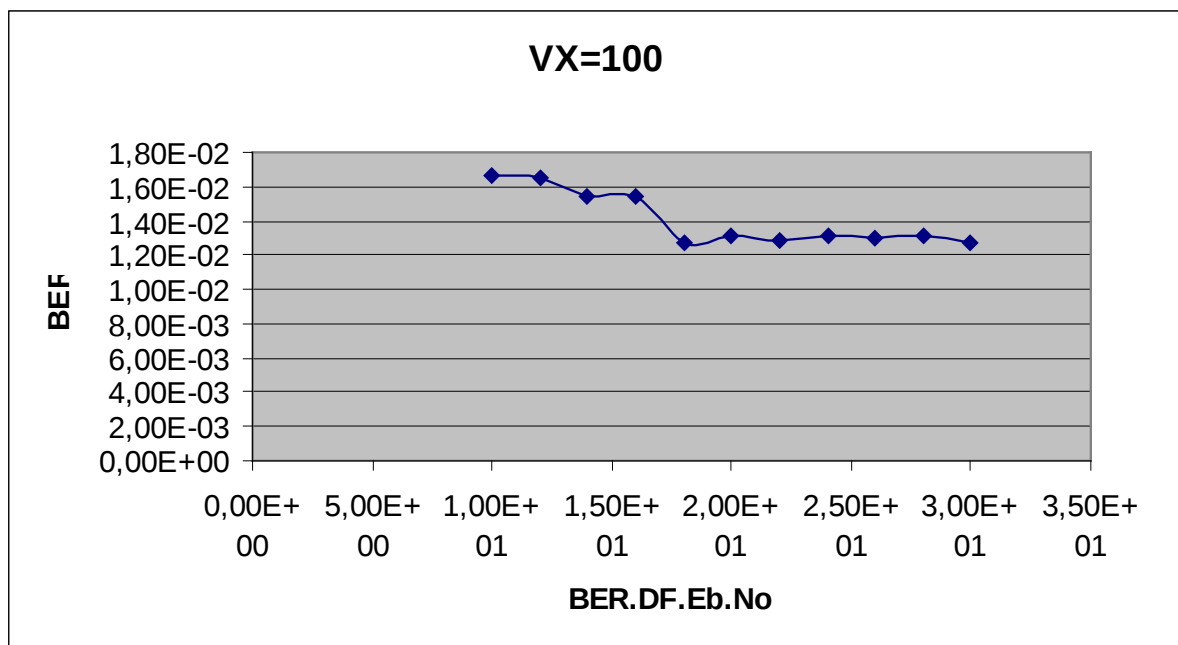
VX=60



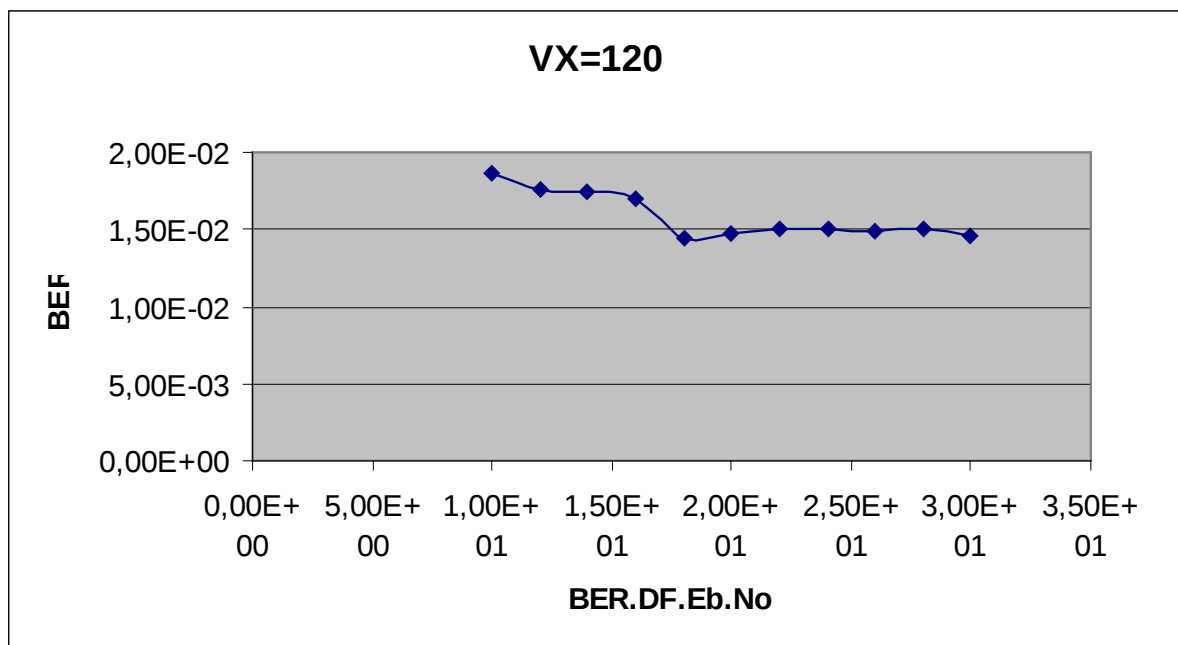
VX=80



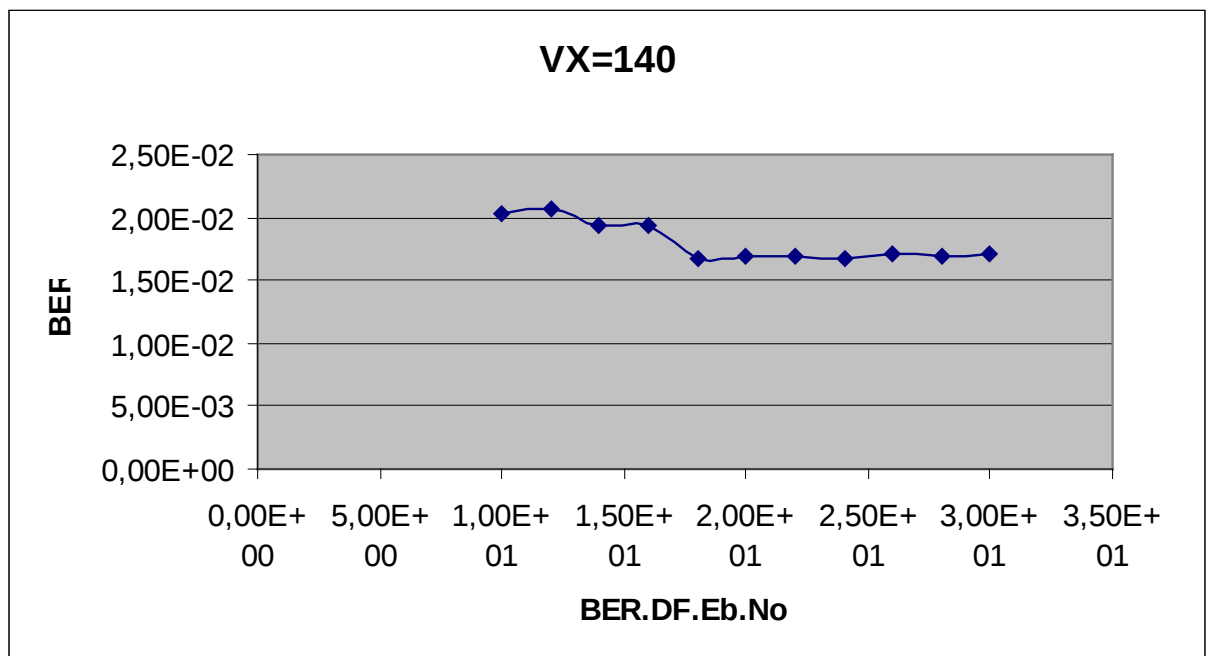
VX=100



VX=120

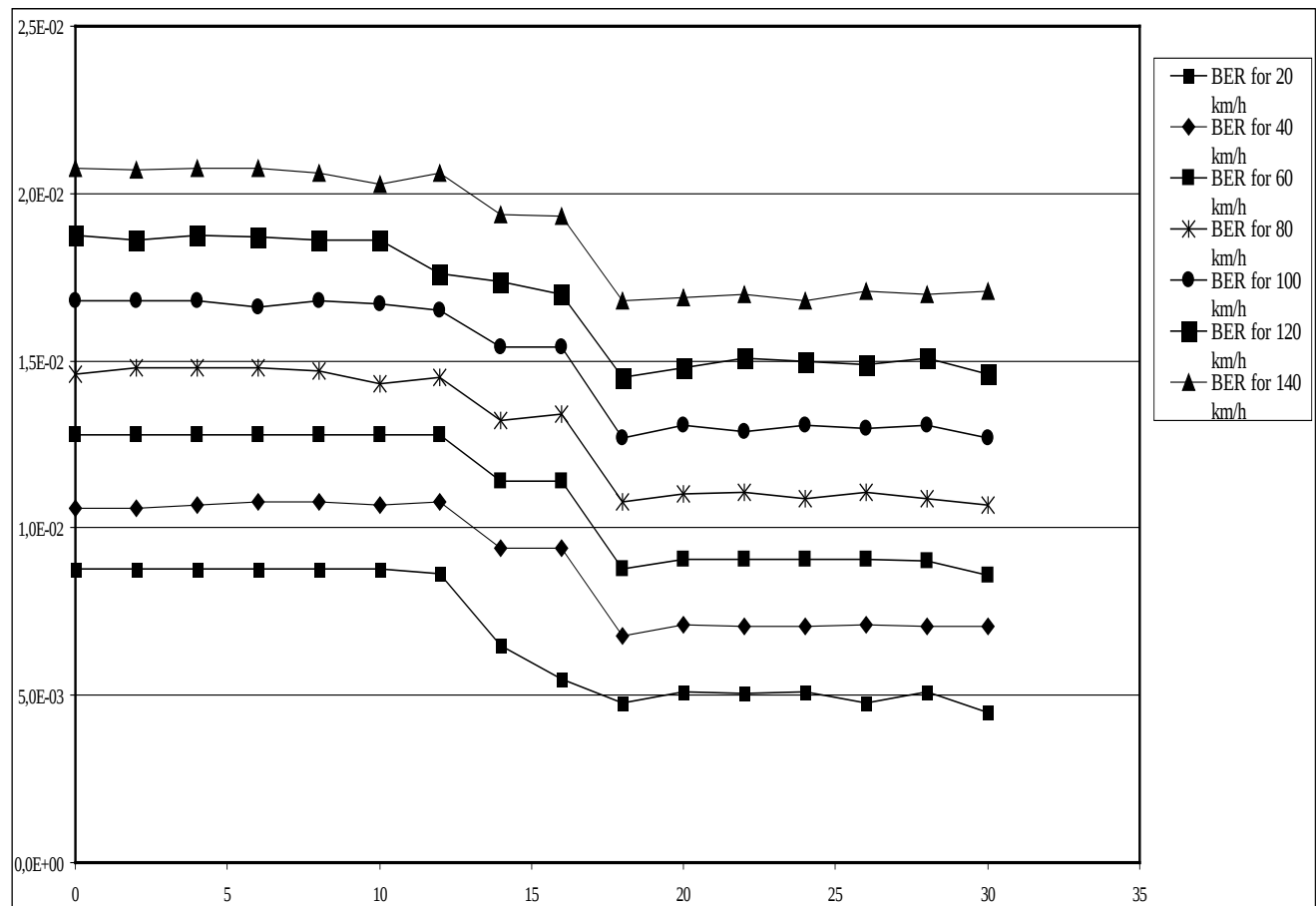


VX=140



Η πειραματική διαδικασία απαιτεί την σύγκριση των επτά (7) παραπάνω γραφικών παραστάσεων.

Για να γίνει εύκολη αυτή η σύγκριση τοποθετούμε τις επτά γραφικές παραστάσεις σε έναν πίνακα, όπως απεικονίζεται παρακάτω:



Συγκρίνοντας τις γραφικές παραστάσεις μεταξύ τους παρατηρούμε πως όσο περισσότερο αυξάνεται η ταχύτητα τόσο περισσότερα λάθη προκύπτουν.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Οι ασύρματες επικοινωνίες έχουν γνωρίσει εκρηκτικούς ρυθμούς ανάπτυξης στην δεκαετία του 1990.

Για να κατασκευάσουμε ένα ασύρματο δίκτυο έχουμε την δυνατότητα είτε να χρησιμοποιήσουμε μόνο κάρτες και συσκευές USB είτε να συμπεριλάβουμε μια ή και περισσότερες συσκευές Access Point (κόμβοι σύνδεσης)

Το ασύρματο δίκτυο Wireless LAN αποτελεί μοναδική επιλογή για κτίρια στα οποία δεν επιτρέπεται καμία επέμβαση και βέβαια για ανοιχτούς χώρους που είναι αδύνατη η δημιουργία καλωδιακής υποδομής.

Οι επιχειρήσεις που θα υιοθετήσουν αυτή την τεχνολογία θα έχουν σημαντικά επιχειρηματικά οφέλη και θα έχουν καλύτερη εκμετάλλευση του χρόνου των εργαζομένων τους καθώς θα τους επιτρέπουν να έχουν το γραφείο τους πάντα μαζί τους με την μορφή π.χ. ενός Laptop.

Το πρότυπο 802.11 είναι το πιο κατάλληλο για την δημιουργία ασύρματων δικτύων. Το 802.11 ως πρότυπο ασύρματης δικτύωσης και αυτή την στιγμή κυκλοφορεί στην αγορά μια μεγάλη ποικιλία συμβατών προϊόντων από κορυφαίους κατασκευαστές. Χρησιμοποιείται πάλι το εύρος συχνοτήτων των 2.4 GHz και η μέθοδος επικοινωνίας DSSS. Η έκδοση IEEE 802.11b δημιουργήθηκε τον Ιούλιο του 1998 και έχει ταχύτητα 11Mbps ενώ και η έκδοση IEEE 802.11a , που βρίσκεται ακόμα στο στάδιο ανάπτυξης προβλέπει ταχύτητες μέχρι 54 Mbps.

Ο θόρυβος προέρχεται κυρίως από το κανάλι επικοινωνίας και Συνήθως έχει τυχαία φύση οπότε είναι πολύ δύσκολο να αντιμετωπιστεί.

Οι πιο γνωστές μορφές είναι:

- θερμικός θόρυβος
- ο θόρυβος βολής
- ο θόρυβος αναλαμπής
- ο ατμοσφαιρικός θόρυβος

Για να μειωθεί ο θόρυβος σε κάποιο κανάλι , χρησιμοποιείται μια τεχνική που ονομάζεται 'chirping'.

Κάθε bit από τα δεδομένα του χρήστη μετατρέπεται σε μια σειρά από πλεονάζοντα pattern τα οποία ονομάζονται 'chir'.

Ο πλεονασμός που αποκτιέται τελικά από κάθε chir σε συνδυασμό με την μετάδοση του σήματος στο κανάλι επιτρέπει την χρήση κώδικα για τον έλεγχο και την διόρθωση των λαθών: ακόμα και αν μέρος του σήματος έχει καταστραφεί μπορεί να ανακτηθεί πάλι σε πολλές περιπτώσεις, πράγμα που μειώνει την ανάγκη για επαναμεταδόσεις.

Τέλος η OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) διαμόρφωση ορίζεται ως την ορθογωνική πολύπλεξη με διαίρεση συχνότητας.

Η τεχνική OFDM χωρίζει το σήμα σε πολλά μικρότερα υποσήματα, τα οποία και εκπέμπει σε διαφορετικές συχνότητες. Αυτό μειώνει τη διαφωνία στις μεταδόσεις σημάτων, κάτι το οποίο καθιστά το OFDM πολύ χρήσιμο για τη μετάδοση υψίρρυθμων και ευρυζωνικών πληροφοριών.

Επίσης, με τον τρόπο αυτό, η μετάδοση είναι πολύ ανθεκτική στις παρεμβολές.

ΛΕΞΙΚΟ ΟΡΩΝ

A

A/D conversion: (Analogue-to-digital conversion, μετατροπή αναλογικού σε ψηφιακό).

Η διαδικασία μετατροπής ενός χρονικά συνεχούς αναλογικού σήματος σε ψηφιακή αναπαράσταση.

A/P (Access point): Με την βοήθεια του Access Point είναι εφικτό οι Η/Υ να επικοινωνούν με συσκευές ασύρματης πρόσβασης. Κάθε σταθμός πρέπει να συσχετιστεί με τα A/P ώστε να γίνει η προώθηση των πλαισίων σωστά.

ACK: Είναι ένας μηχανισμός που μπορεί να χειριστεί αποδοτικά παρεμβολές και άλλα προβλήματα που σχετίζονται με την ραδιομετάδοση.

C

CSMA/CD: Είναι ένα πρωτόκολλο το οποίο καθορίζει ότι πριν κάποιος σταθμός μεταδώσει στο μέσο ελέγχει αν κάποιος άλλος σταθμός μεταδίδει εκείνη την στιγμή.

CTS: Είναι ένα πρωτόκολλο το οποίο καθορίζει ότι το πακέτο που μεταδόθηκε δεν αλλοιώθηκε.

D

DSSS: Είναι μια τεχνική η οποία διαιρεί την ζώνη διέλευσης σε 14 κανάλια.

DHCP: Είναι ένα πρωτόκολλο το οποίο αποδίδει αυτόματα δυναμικές IP διευθύνσεις.

M

MAC ΠΛΑΙΣΙΟ: Έχει την δυνατότητα σε περίπτωση σύγκρουσης να διακόψει την μετάδοση. Επαναλαμβάνεται η μετάδοση μετά από ένα κατάλληλα επιλεγμένο τυχαίο χρονικό διάστημα.

W

WI-FI (Wireless Fidelity): Είναι ένα πρότυπο συμβατό με τα WLAN και προσφέρει δυνατότητα συμβατότητα σε προϊόντα διαφορετικών κατασκευαστών και διαφόρων συσκευών.

WLAN: Είναι δίκτυα ευρείας κλίμακας που καλύπτουν μεγάλες γεωγραφικές αποστάσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Andy Bateman. Ψηφιακές επικοινωνίες, εκδόσεις Τζιόλα.

Χρήση ιστοσελίδας <http://www.Google.com>

Α. Αλεξόπουλος. Τηλεπικοινωνίες και Δίκτυα Υπολογιστών, Δεύτερη έκδοση, Αθήνα 1992

Τεχνικές προδιαγραφές για το ψηφιακό Δίκτυο Μετάδοσης Δεδομένων "HELASCOM", HCM/31000/A"/1990, Αθήνα 1990.

Τ. Χιώτης, Θ. Καρούνος. Δίκτυα και οι εξελίξεις στην Ελλάδα. Δεύτερη Έκδοση, Αθήνα 1994.