



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

**ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
& ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ**

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

ΔΙΚΤΥΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ

ΔΙΚΤΥΩΝ

*ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ
ΔΙΚΤΥΩΝ*

ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΟΥΝΤΖΟΥΡΗΣ

A.M 6134

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΡΑΣ

ΠΑΤΡΑ 2017

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΑΣΥΡΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΑ.....	3
1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	4
1.3 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	6
1.4 ΠΟΥ ΔΕΝ ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΔΙΚΤΥΩΣΗ.....	8
1.5 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΑΣΥΡΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	10
1.5.1 PAN(Personal Area Networks).....	10
1.5.2 LAN(Locan Area Networks).....	11
1.5.3 Wan & Man.....	13
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: COMMVIEW FOR WIFI 5.7.....	15
2.1 ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΥ COMMVIEW FOR WIFI 5.7.....	15
2.1.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	15
2.1.2 ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΘΟΝΗ.....	17
2.1.3 ΜΠΑΡΑ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ.....	18
2.1.4 ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΟΘΟΝΗΣ.....	20
2.1.5 ΜΕΝΟΥ.....	24
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	36

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Τι είναι τα ασύρματα δίκτυα

Ως ασύρματο δίκτυο χαρακτηρίζεται το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο, συνήθως , τηλεφωνικό ή δίκτυο υπολογιστών, το οποίο χρησιμοποιεί, ραδιοκύματα ως φορείς πληροφορίας. Τα δεδομένα μεταφέρονται μέσω ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων, με συχνότητα φέροντος η οποία εξαρτάται κάθε φορά από τον ρυθμό μετάδοσης δεδομένων που απαιτείται να υποστηρίξει το δίκτυο. Η ασύρματη επικοινωνία, σε αντίθεση με την ενσύρματη, δεν χρησιμοποιεί ως μέσο μετάδοσης κάποιον τύπο καλωδίου. Σε παλαιότερες εποχές τα τηλεφωνικά δίκτυα ήταν αναλογικά, αλλά σήμερα όλα τα ασύρματα δίκτυα βασίζονται σε ψηφιακή τεχνολογία και, επομένως, κατά μία έννοια, είναι ουσιαστικώς δίκτυα υπολογιστών.

Στα ασύρματα δίκτυα εντάσσονται τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, οι δορυφορικές επικοινωνίες, τα ασύρματα δίκτυα ευρείας περιοχής (WWAN), τα ασύρματα μητροπολιτικά δίκτυα (WMAN), τα ασύρματα τοπικά δίκτυα (WLAN) και τα ασύρματα προσωπικά δίκτυα (WPAN). Η τηλεόραση και το ραδιόφωνο αν και ως τηλεπικοινωνιακά μέσα είναι εκ φύσεως ασύρματα στις περισσότερες περιπτώσεις, δεν συμπεριλαμβάνονται στα ασύρματα δίκτυα, καθώς η μετάδοση γίνεται προς πάσα κατεύθυνση χωρίς να υπάρχει κάποιο δομημένο «δίκτυο» τηλεπικοινωνιακών κόμβων (συσκευών) με τη συνήθη έννοια. Επιπλέον, τα μεταφερόμενα δεδομένα συνήθως είναι αναλογικά και, επομένως, δεν μπορούν να θεωρηθούν δίκτυα υπολογιστών.

1.2 Ιστορικά στοιχεία

Είναι εμφανές ότι η αρχή της τρίτης χιλιετίας μπορεί να χαρακτηριστεί ως δικτυακή εποχή και αυτό το οφείλουμε στο Μαρκόνι που από το 1901 επέδειξε στο κοινό ένα ασύρματο τηλεγράφο ανάμεσα στα πλοία και στη ξηρά. Ως κώδικα ο Μαρκόνι χρησιμοποίησε το κώδικα μορς (οι τελείες και οι παύλες είναι άλλωστε δυαδικό σύστημα). Τα σύγχρονα ψηφιακά ασύρματα έχουν βέβαια πολύ καλύτερη απόδοση, αλλά η βασική ιδέα είναι η ίδια.

Συνεχίζοντας την αναδρομή μετά τον Marconi, τα πρώτα ασύρματα δίκτυα που εμφανίστηκαν ήταν τα ραδιοδίκτυα δεδομένων (Data) τεχνολογίας TCP/IP. Οι πρώτες τεχνικές μεταγωγής πακέτων αναπτύχθηκαν γύρω στο 1964, ενώ ο όρος "Packet" προτάθηκε από τον D. W. Davies του National Physical Laboratory της Μεγ. Βρετανίας. Οι έρευνες του εργαστηρίου αυτού οδήγησαν στο σημερινό διεθνές δημόσιο δίκτυο μεταγωγής πακέτων X.25, ενώ το ίδιο έτος ο οργανισμός ARPA (Advanced Research Projects Agency) των Η.Π.Α. άρχισε να χρηματοδοτεί τα προγράμματα που οδήγησαν στη δημιουργία του ARPAnet (πυρήνα του σημερινού Internet) το 1969.

Η τεχνολογία των ασυρμάτων δικτύων μετάδοσης πακέτων άρχισε να αναπτύσσεται στην δεκαετία 1970-1980, αν και η μεγάλη ανάπτυξή της συμπίπτει με την διάδοση των μικροϋπολογιστών στην δεκαετία 1980-1990. Εδώ αξίζει να αναφέρουμε ότι το πρώτο ολοκληρωμένο ασύρματο LAN κατασκευάστηκε στο πανεπιστήμιο της Χαβάης στα πλαίσια ενός project που λέγονταν ALOHANET. Λόγω των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών του μέσου μεταδόσεως τα ασύρματα δίκτυα χρησιμοποιούν εξειδικευμένα πρωτόκολλα για το υποεπίπεδο πρόσβασης

μέσου (Medium Access Control) και το επίπεδο σύνδεσης δεδομένων (Data Link Layer) και συχνά και για ανώτερα επίπεδα (π.χ. δρομολόγηση πακέτων).

Σήμερα είναι διαθέσιμος ένας αριθμός από καινούργιες συσκευές και προϊόντα ασύρματης επικοινωνίας που βασίζονται σε νέες τεχνολογίες και νέα πρότυπα. Τα τελευταία χρόνια οι κινητοί υπολογιστές (notebook, laptop, palmtop) είναι διαθέσιμοι και ελκυστικοί για το ευρύ κοινό, αφού έχουν πλέον συγκρίσιμο κόστος, υπολογιστική ισχύ και ποιότητα υπηρεσιών με τους σταθερούς υπολογιστές. Όλα αυτά έχουν σαν αποτέλεσμα την έρευνα για την ανάπτυξη προτύπων για την υποστήριξη των ασύρματων επικοινωνιών.

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. Σε αυτή την εργασία θα επικεντρωθούμε στην ασύρματη επικοινωνία wi-fi (Wireless Fidelity) στην συνέχεια θα δούμε λίγο πιο αναλυτικά τα πλεονεκτήματα της ασύρματης δικτύωσης.

1.3 Πλεονεκτήματα ασύρματων δικτύων

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.

Πλεονεκτήματα ασύρματης δικτύωσης:

➤ 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.

➤ 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.

➤ 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).

➤ 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, 7 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 βέβαια του καταναλωτή.

➤ Ταχύτητες μετάδοσης

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

➤ Αξιοπιστία – ανεξαρτησία

Ένα ασύρματο δίκτυο κατάλληλα 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.

➤ **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.

➤ **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.

1.4 Που Δεν Χρειάζεται Ασύρματη Δικτύωση

Η χρήση ασύρματης τεχνολογίας, σε καμία περίπτωση δεν παραγκωνίζει τις λύσεις ενσύρματης δικτύωσης. Οι δύο 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

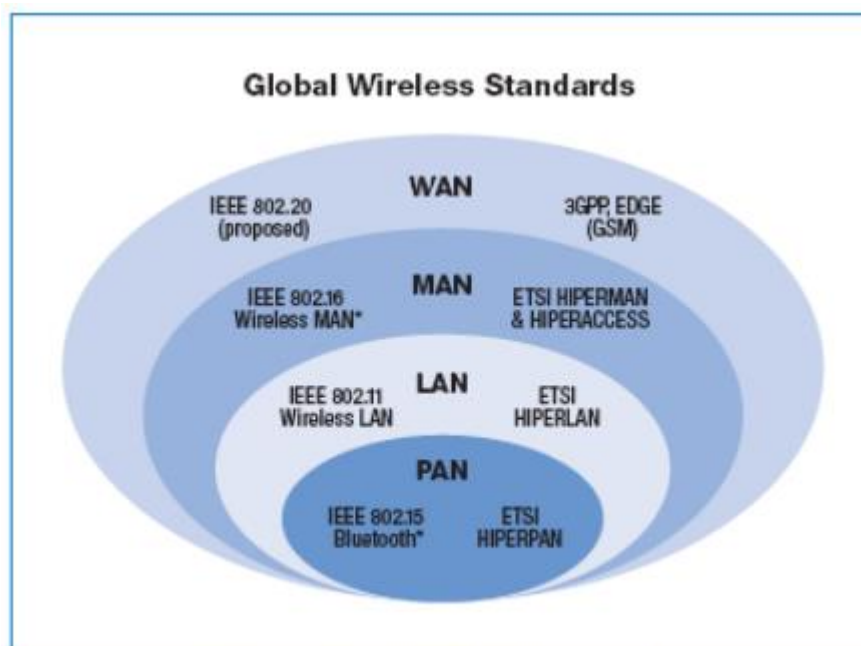
δίκτυο. Έτσι για παράδειγμα εάν θέλουμε μία διασύνδεση με ρυθμό 1Gbps, μπορούμε να την υλοποιήσουμε με πολύ χαμηλό κόστος με συσκευές που να υποστηρίζουν Gigabit Ethernet και την κατάλληλη καλωδίωση. Η ασύρματη τεχνολογία δεν προβλέπεται να φτάσει ποτέ αυτές τις ταχύτητες. Επιπλέον ήδη έχουν 8 κυκλοφορήσει 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.

1.5 Κατηγορίες ασύρματων δικτύων

Τα ασύρματα δίκτυα μπορούν να διακριθούν με βάση κυρίως το μέγεθος τους:

- PAN
- LAN
- MAN
- WAN



Εικόνα 1: Global Wireless Standards^[2]

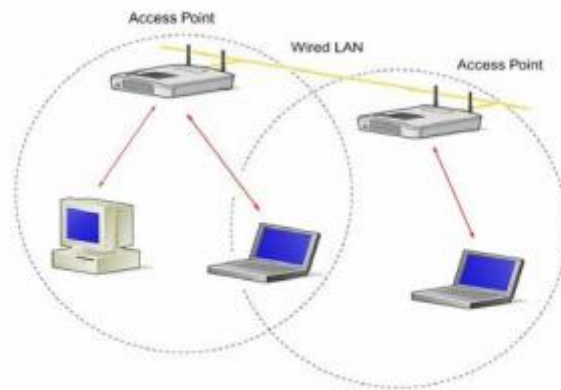
1.5.1 Pan (Personal Area Networks)

Η πρώτη κατηγορία ασύρματων δικτύων τα PAN's (Personal area networks) είναι δίκτυα που μπορούν να εγκατασταθούν σε κάποιο μικρό γραφείο ή στο σπίτι σε απόσταση 5-15 μέτρων. Μεταξύ των συσκευών του γραφείου πρέπει να υπάρχει οπτική επαφή. Για παράδειγμα αν ένας χρήστης δυσκολεύεται να συνδέσει καλώδια μπορεί εύκολα να χρησιμοποιήσει ένα ασύρματο ποντίκι ή πληκτρολόγιο κ.α. Δύο

τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται σε αυτού του τύπου τα συστήματα είναι η IrDA και το Bluetooth. Παρεπιπτόντως το Bluetooth δεν απαιτεί οπτική επαφή.

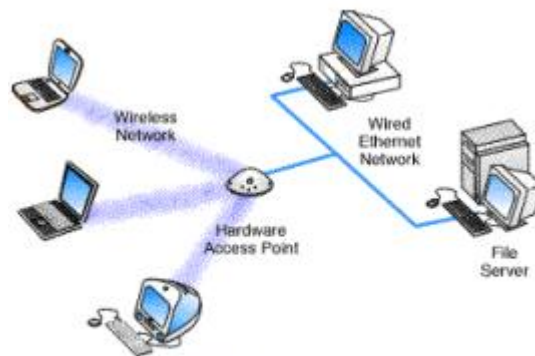
1.5.2 LAN (Local Area Network)

Το επόμενο βήμα προς τα πάνω στην ασύρματη δικτύωση είναι τα ασύρματα LAN's (WLAN's). Αυτά είναι συστήματα στα οποία κάθε υπολογιστής έχει ένα ασύρματο μόντεμ και μια κεραία μέσω των οποίων μπορεί να επικοινωνεί με άλλα συστήματα. Το ασύρματο LAN με τη σειρά του μπορεί να συνδεθεί σε ένα ενσύρματο LAN ή να αποτελέσει βάση για ένα καινούργιο δίκτυο. Η βασική δομική μονάδα (building block) του WLAN είναι το κελί (cell). Το κελί είναι ουσιαστικά η περιοχή όπου η ασύρματη επικοινωνία λαμβάνει χώρα. Η περιοχή που καλύπτει ένα κελί εξαρτάται από τη ισχύ διάδοσης του ραδιοκύματος και από κάποια φυσικά χαρακτηριστικά (ύπαρξη τοίχου...) που υπάρχουν στην περιοχή του δικτύου. Μπορούμε να φανταστούμε τη περιοχή που καλύπτει το κελί ως κυκλική. Οι σταθμοί του δικτύου (PC's) μπορούν να μετακινούνται στο κελί χωρίς να χάνουν την επαφή με το δίκτυο. Η επικοινωνία μεταξύ των σταθμών μέσα στο κελί του ασύρματου δικτύου συντονίζονται από ένα σταθμό βάσης που ονομάζεται σημείο πρόσβασης (access point). Το access point μπορεί να συνδέσει πολλά κελιά ενός WLAN μεταξύ τους και μπορεί επίσης να συνδέσει τα cells του WLAN με ένα ενσύρματο Ethernet LAN μέσω καλωδίου σε μια έξοδο του Ethernet LAN. Ένα παράδειγμα μιας τοπολογίας όπου χρησιμοποιείται το πακέτο δικτύωσης BreezeNET PRO.11 φαίνεται στο παρακάτω σχήμα.

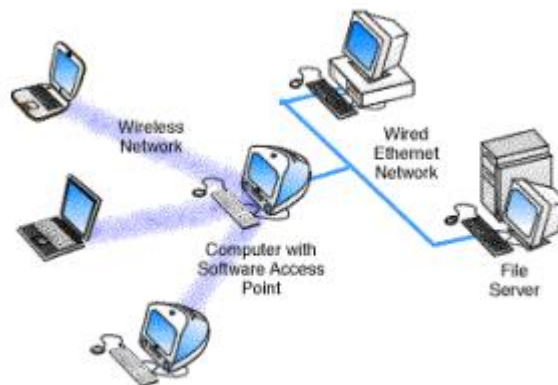


Εικόνα 2: WLAN

Πριν ολοκληρώσουμε την αναφορά μας στα WLAN πρέπει επίσης να σημειώσουμε ότι το access point μπορεί να είναι hardware αλλά και κάποιο PC με κατάλληλο λογισμικό. Χαρακτηριστικές είναι οι εικόνες που ακολουθούν:



Εικόνα 3: Hardware access point



Εικόνα 4: Software access point

1.5.3 Wan & Man

Το τρίτο είδος ασύρματου δικτύου (ασύρματα WAN) χρησιμοποιείται στα συστήματα ευρείας περιοχής. Το δίκτυο ραδιοκυμάτων που χρησιμοποιείται στα κυψελωτά (cellular) κινητά τηλέφωνα είναι παράδειγμα ασύρματου συστήματος με χαμηλό εύρος ζώνης. Αυτό το σύστημα βρίσκεται είδη στη τρίτη γενιά που καλύπτει ψηφιακά φωνή και δεδομένα. Κατά κάποιο τρόπο τα κυψελωτά ασύρματα δίκτυα είναι παρόμοια με τα WLAN's με τη διαφορά ότι οι αποστάσεις είναι πολύ μεγαλύτερες και ο ρυθμός μετάδοσης των bit πολύ χαμηλότερος. Τα WLAN's λειτουργούν σε ταχύτητες μέχρι περίπου 50 Mbps για αποστάσεις μερικών δεκάδων μέτρων. Τα κυψελωτά συστήματα λειτουργούν σε ταχύτητες κάτω από 1 Mbps αλλά η απόσταση μεταξύ του σταθμού βάσης και του υπολογιστή ή του τηλεφώνου μετριέται σε χιλιόμετρα αντί σε μέτρα.

Να σημειώσουμε εδώ ότι πολύ συχνά αναφέρεται και μια νέα κατηγορία ασύρματων δικτύων η οποία είναι ενδιάμεση των ασύρματων LAN και ασύρματων WAN. Αυτή η κατηγορία αναφέρεται ως ασύρματα MAN (Wireless Metropolitan Area Networks) και καλύπτει ένα μικρότερο εύρος ασύρματης δικτύωσης. Η σύγκριση του διαφορετικού εύρους των δύο δικτύων ασύρματων WAN και ασύρματων MAN φαίνεται στα δύο παρακάτω σχήματα.



Εικόνα 5: Ασύρματο MAN



Εικόνα 6: Ασύρματο WAN

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: COMMVIEW FOR WIFI 5.7

2.1. Παρουσίαση του COMMVIEW FOR WIFI 5.7

Παρακάτω δίνονται γενικές πληροφορίες για το πρόγραμμα και εξηγούνται η κεντρική του οθόνη καθώς επίσης και τα μενού του.

2.1.1 Γενικά

Το commview for wifi είναι ένας ισχυρός καταγραφέας και αναλυτής ασύρματων δικτύων βασισμένων στα πρωτόκολλα 802.11 a/b/g. Τα χαρακτηριστικά του είναι φιλικά προς τον χρήστη και συνδυάζει την απόδοση με την ευελιξία.

Το commview for wifi συλλαμβάνει κάθε πακέτο που υπάρχει στον αέρα και εμφανίζει σημαντικές πληροφορίες όπως μία λίστα με τα access points και τους σταθμούς, ανά κόμβο και ανά κανάλι στατιστικά δεδομένα, την ισχύ του σήματος, μία λίστα με τα πακέτα και τις συνδέσεις του δικτύου, διαγράμματα κατανομής πρωτοκόλλων κ.α. Με την βοήθεια αυτών των πληροφοριών ο χρήστης μπορεί να δει και να εξετάσει τα πακέτα, να εντοπίσει τα προβλήματα του δικτύου και να επιλύσει προβλήματα σχετικά με το ηλεκτρομηχανολογικό και λογισμικό μέρος του συστήματός του.

Τα πακέτα μπορούν να αποκωδικοποιηθούν μέχρι και το χαμηλότερο επίπεδο με την χρήση WEP και WPA-PSK κλειδιών ορισμένων από τον χρήστη δίνοντας μία πλήρη ανάλυση των πιο διαδεδομένων

πρωτοκόλλων. Η ανάλυση των πακέτων γίνεται με την χρήση μίας εξυπηρετικής δενδρικής δομής όπου εμφανίζονται τα επίπεδα των πρωτοκόλλων και οι επικεφαλίδες των πακέτων. Επίσης παρέχεται πλήρης πρόσβαση σε ακατέργαστα δεδομένα. Τα συλληφθέντα πακέτα μπορούν να αποθηκευτούν για μελλοντική ανάλυση. Ένα ευέλικτο σύστημα φίλτρων καθίστα δυνατή την απόρριψη μη επιθυμητών πακέτων και την σύλληψη μόνο των απαραίτητων πακέτων. Ένα σύνολο από διαμορφώσιμους συναγερμούς ειδοποιεί τον χρήστη για σημαντικά γεγονότα όπως ύποπτα πακέτα, υψηλή χρησιμοποίηση του εύρους ζώνης ή άγνωστες διευθύνσεις.

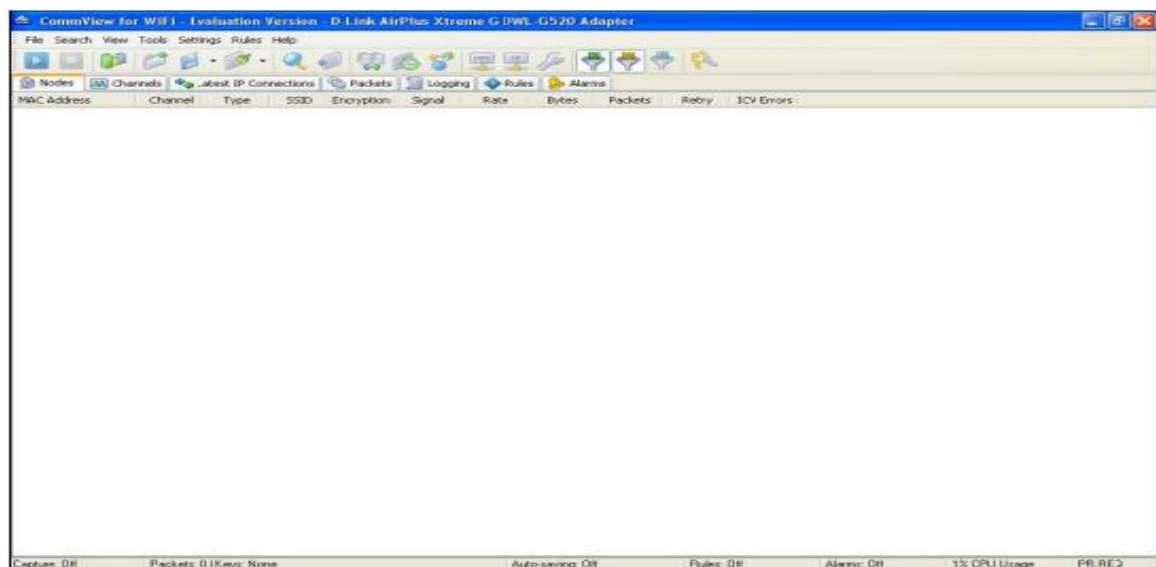
Στην συνέχεια φαίνεται μία λίστα με τα πρωτόκολλα για τα οποία το commview for wifi παρέχει πλήρη αποκωδικοποίηση: ARP, BCAST, BGP, BMP, CDP, DAYTIME, DDNS, DHCP, DIAG, DNS, EIGRP, FTP, G.723, GRE, H.225, H.261, H.263, H.323, HTTP, HTTPS, ICMP, ICQ, IGMP, IGRP, IMAP, IPsec, IPv4, IPv6, IPX, HSRP, LDAP, MS SQL, NCP, NDS, NetBIOS, NFS, NLSP, NNTP, NTP, OSPF, POP3, PPP, PPPoE, RARP, RADIUS, RDP, RIP, RIPX, RMCP, RPC, RSVP, RTP, RTCP, RTSP, SAP, SER, SIP, SMB, SMTP, SNA, SNMP, SNTP, SOCKS, SPX, SSH, TCP, TELNET, TFTP, TIME, TLS, UDP, VTP, WAP, WDOG, YMSG, 802.1Q, 802.1X.

Αξίζει να σημειωθεί ότι το commview for wifi δεν μπορεί να εντοπίσει όλα τα πακέτα που κυκλοφορούν. Αυτό συμβαίνει διότι όταν ένας ασύρματος σταθμός συνδέεται και πιστοποιείται, ο σταθμός και το access point χρησιμοποιούν ένα μηχανισμό που τους επιτρέπει να ξαναστέλνουν πακέτα τα οποία δεν ελήφθησαν από τον δέκτη ή καταστράφηκαν για κάποιο λόγο, όπως η ραδιοφωνική παρεμβολή κατά την διαδρομή. Στην περίπτωση του commview for wifi, η ασύρματη κάρτα δικτύου έχει τοποθετηθεί σε παθητική λειτουργία κατά την οποία










είναι ικανή μόνο να δέχεται δεδομένα. Συνεπώς, η κάρτα δεν είναι ικανή να στείλει αιτήσεις για επαναποστολή κάποιων πακέτων, ούτε μπορεί να αναγνωρίσει την σωστή λήψη των πακέτων. Αυτό οδηγεί στο χάσιμο κάποιων πακέτων. Το ποσοστό των χαμένων πακέτων ποικίλει, αλλά γενικά ισχύει ότι όσο πιο κοντά στο access point και στους σταθμούς βρισκόμαστε, τόσα λιγότερα θα είναι τα πακέτα που θα χαθούν.


2.1.2 Κεντρική Οθόνη








Στην κεντρική οθόνη του προγράμματος υπάρχουν καρτέλες και συντομεύσεις για σχεδόν όλες τις βασικές λειτουργίες του λογισμικού. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης που ενδιαφέρεται να χρησιμοποιήσει τις βασικές λειτουργίες του προγράμματος, δεν είναι απαραίτητο να γνωρίζει τα μενού της εφαρμογής. Η κεντρική οθόνη του παρέχει όλες τις λειτουργίες που του είναι απαραίτητες. Παρακάτω παρουσιάζεται η κεντρική οθόνη του προγράμματος και οι λειτουργίες των στοιχείων που υπάρχουν σ' αυτή.



2.1.3 Μπάρα εργαλείων

- **Start capture**: Αρχίζει η σύλληψη των πακέτων από το πρόγραμμα. 
- **Stop capture**: Τερματίζεται η σύλληψη των πακέτων από το πρόγραμμα. 
- **View statistics**: Ανοίγει το παράθυρο με τα στατιστικά δεδομένα των πακέτων που ελήφθησαν. 
- **Open logs in log viewer**: Ανοίγει ένα παράθυρο όπου μπορούμε να μελετήσουμε παλιότερες αποθηκευμένες καταγραφές. 
- **Save**: Αποθηκεύει τα καταγεγραμμένα δεδομένα σε μορφή κατάλληλη για το πρόγραμμα. 
- **Clear**: Διαγράφει τα δεδομένα που έχουν καταγραφεί. 
- **Find packet**: Εύρεση ενός συγκεκριμένου πακέτου με βάση ένα αλφαριθμητικό, έναν δεκαεξαδικό αριθμό, μία IP ή μία MAC διεύθυνση. 
- **Go to packet number**: Εύρεση ενός συγκεκριμένου πακέτου με βάση τον αριθμό ακολουθίας του. 
- **Reconstruct TCP session**: Επανακατασκευάζει την TCP περίοδο αφού επιλεγθεί ένα συγκεκριμένο πακέτο. 
- **Scheduler**: Ανοίγει ένα παράθυρο όπου μπορούμε να προγραμματίσουμε την εφαρμογή να αρχίσει και να τερματίσει

μία σύλληψη σε κάποιο συγκεκριμένο χρονικό διάστημα χωρίς την παρουσία του χρήστη εκείνη την στιγμή. 

- **Packet generator**: Ανοίγει ένα παράθυρο όπου μπορούμε να δημιουργήσουμε ένα πακέτο ή να χρησιμοποιήσουμε κάποιο έτοιμο και να στείλουμε όσα αντίγραφα του επιθυμούμε και σε όποιο ρυθμό επιθυμούμε. 
- **MAC aliases**: Ανοίγει ένα παράθυρο όπου μπορούμε να δώσουμε ένα όνομα σε κάποια συγκεκριμένη MAC διεύθυνση και να αναφερόμαστε σε αυτήν με αυτό το όνομα. 
- **IP aliases**: Ανοίγει ένα παράθυρο όπου μπορούμε να δώσουμε ένα όνομα σε κάποια συγκεκριμένη IP διεύθυνση και να αναφερόμαστε σε αυτήν με αυτό το όνομα. 
- **Options**: Ανοίγει ένα παράθυρο με τις επιλογές που μπορούμε να κάνουμε στο πρόγραμμα. 
- **Capture data packets**: Επιλέγουμε αν το πρόγραμμα πρέπει να συλλαμβάνει τα πακέτα δεδομένων. 
- **Capture management packets**: Επιλέγουμε αν το πρόγραμμα πρέπει να συλλαμβάνει τα πακέτα διαχείρισης. 
- **Capture control packets**: Επιλέγουμε αν το πρόγραμμα πρέπει να συλλαμβάνει τα πακέτα ελέγχου. 
- **WEP/WPA keys**: Αν στο δίκτυο χρησιμοποιούνται WEP ή WPA κλειδιά, πρέπει να δώσουμε στο πρόγραμμα τα αντίστοιχα κλειδιά

ώστε αυτό να μπορέσει να έχει πρόσβαση στα πακέτα του δικτύου.



2.1.4 Καρτέλες κεντρικής οθόνης

➤ Καρτέλα Nodes (κόμβοι)

Σε αυτή την καρτέλα εμφανίζονται λεπτομερείς πληροφορίες για τους ενεργούς ασύρματους κόμβους όπως τα access points και οι αντίστοιχοι σταθμοί που εκπέμπουν δεδομένα πάνω στα κανάλια που παρακολουθούμε. Όσοι σταθμοί δεν εκπέμπουν δεδομένα δεν θα βρίσκονται στην λίστα.

Στις στήλες της καρτέλας μπορούμε να δούμε την MAC διεύθυνση ή το ψευδώνυμο (alias) που έχει δοθεί σε κάποιο access point ή κάποιο σταθμό. Δίπλα στην MAC διεύθυνση εμφανίζεται ένα εικονίδιο που δείχνει τον τύπο του κόμβου (access point/σταθμός, χρησιμοποιείται/δεν χρησιμοποιείται κάποια κωδικοποίηση). Επίσης φαίνεται το κανάλι που ο κόμβος εκπέμπει δεδομένα, ο τύπος του κόμβου με πιθανές τιμές την AP για τα access points, την STA για σταθμούς σε δίκτυο υποδομής και την AD HOC για σταθμούς σε ad-hoc δίκτυο. Επιπλέον, εμφανίζεται το SSID (service set identifier) το οποίο είναι ένα αλφαριθμητικό το οποίο διαφέρει για κάθε ασύρματο τοπικό δίκτυο, φαίνεται αν ο κόμβος χρησιμοποιεί WEP ή WPA κωδικοποίηση, το επίπεδο του σήματος (ελάχιστο/μέσο/μέγιστο), ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων (ελάχιστο/μέσο/μέγιστο) και ο αριθμός των bytes και των πακέτων που στάλθηκαν και παραλήφθηκαν από τον κόμβο. Τέλος, εμφανίζεται ο αριθμός των πακέτων για τα οποία τέθηκε η σημαία retry και ο αριθμός των πακέτων με σφάλματα ICV (integrity check value). Αυτά είναι

σφάλματα που προέρχονται από την λανθασμένη αποκωδικοποίηση ενός πακέτου.

➤ **Καρτέλα Channels (κανάλια)**

Αυτή η καρτέλα δείχνει στατιστικά στοιχεία για κάθε κανάλι χωριστά στα οποία έχει γίνει ή γίνεται κάποια παρακολούθηση. Επειδή στο πρότυπο 802.11b/g χρησιμοποιούνται αλληλεπικαλυπτόμενα κανάλια είναι πιθανόν να βρεθούν μη- μηδενικές τιμές σε γειτονικά κανάλια ακόμα και αν το πρόγραμμα παρακολουθεί ένα συγκεκριμένο κανάλι. Αντίθετα, στο πρότυπο 802.11a τα κανάλια δεν αλληλεπικαλύπτονται.

Οι στήλες αυτής της καρτέλας δείχνουν δεδομένα όπως τον αριθμό του καναλιού και τον συνολικό αριθμό των πακέτων που εξέπεμψε το συγκεκριμένο κανάλι. Επίσης, δείχνει τον αριθμό των πακέτων δεδομένων, των πακέτων διαχείρισης και των δεδομένων ελέγχου που εξέπεμψε το κανάλι. Επιπλέον, φαίνεται το επίπεδο σήματος, ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων, ο αριθμός των κωδικοποιημένων πακέτων και ο αριθμός των πακέτων στα οποία είχε τεθεί η σημαία retry. Τέλος, φαίνεται και ο αριθμός των πακέτων με CRC ή ICV σφάλματα.

➤ **Καρτέλα Latest IP Connections (τελευταίες συνδέσεις IP)**

Σε αυτή την καρτέλα εμφανίζονται λεπτομερείς πληροφορίες για τις συνδέσεις ασύρματων τοπικών δικτύων (μόνο για τα πρωτόκολλα IP και IPv6). Αν δε δοθούν στο πρόγραμμα οι κατάλληλοι κωδικοί για την αποκωδικοποίηση των WEP/WPA κωδικοποιημένων πακέτων, αυτή η καρτέλα δεν θα περιέχει στοιχεία. Στις στήλες της καρτέλας μπορούμε να δούμε το ζευγάρι των IP διευθύνσεων μεταξύ των οποίων στέλνονται τα πακέτα. Επίσης φαίνεται ο αριθμός των πακέτων που στάλθηκαν και που ελήφθησαν όπως και ο αριθμός των TCP/IP περιόδων που δημιουργήθηκαν.

Υπάρχει επίσης μία λίστα με τις θύρες (ports) που χρησιμοποίησε ο απομακρυσμένος υπολογιστής κατά την διάρκεια των συνδέσεων TCP/IP. Τέλος εμφανίζεται το hostname του απομακρυσμένου υπολογιστή, ο αριθμός των bytes που στάλθηκαν κατά την περίοδο (session) και ο χρόνος κατά τον οποίο στάλθηκε ή παραλήφθηκε το τελευταίο πακέτο.

➤ **Καρτέλα Packets (πακέτα)**

Στην καρτέλα αυτή εμφανίζονται όλα τα πακέτα που συνελήφθηκαν όπως επίσης και λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε πακέτο. Στο πάνω παράθυρο της καρτέλας υπάρχει η λίστα με όλα τα πακέτα. Μόλις επιλεγεί ένα, εμφανίζονται πληροφορίες για το συγκεκριμένο πακέτο στα άλλα παράθυρα της εφαρμογής.

Ο αριθμός του πακέτου και το πρωτόκολλό του φαίνονται στις στήλες της καρτέλας. Επίσης φαίνονται οι MAC διευθύνσεις, οι IP διευθύνσεις και οι θύρες πηγής και προορισμού. Εμφανίζεται και ο απόλυτος ή ο δέλτα χρόνος του κάθε πακέτου. Δέλτα χρόνος είναι η διαφορά μεταξύ των απόλυτων χρόνων των τελευταίων δύο πακέτων. Μπορούμε να δούμε την ισχύ του σήματος κάθε πακέτου, το μέγεθός του, κάποιες επιπλέον πληροφορίες για τα πακέτα και πληροφορίες για τυχόν σφάλματα.

➤ **Καρτέλα Logging (καταχώρηση)**

Η καρτέλα αυτή χρησιμοποιείται για την αποθήκευση των συλληφθέντων πακέτων στον δίσκο. Τα αρχεία αποθηκεύονται με επέκταση .pcf. Υπάρχουν διάφορες επιλογές που αφορούν την αποθήκευση όπως η συνένωση ή ο διαχωρισμός των αρχείων. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να αποθηκευτεί μόνο ένα κομμάτι από τα συλληφθέντα πακέτα. Το πρόγραμμα μπορεί επίσης να ρυθμιστεί έτσι

ώστε να αποθηκεύει τα πακέτα αμέσως μόλις έρχονται. Τέλος μπορούν να καταγραφούν και HTTP περίοδοι.

➤ **Καρτέλα If Rules (κανόνες if)**

Το commview for wifi επιτρέπει δύο ειδών κανόνες. Ο πρώτος τύπος επιτρέπει το φιλτράρισμα των πακέτων με βάση τον τύπο τους (πακέτο δεδομένων, πακέτο διαχείρισης, πακέτο ελέγχου). Ο δεύτερος τύπος επιτρέπει το φιλτράρισμα των πακέτων βάση πολλών κριτηρίων όπως η MAC διεύθυνση. Τέλος επιτρέπονται και σύνθετοι κανόνες φιλτραρίσματος χρησιμοποιώντας την boolean λογική. Η χρήση τέτοιων κανόνων απαιτεί μια καλή κατανόηση των μαθηματικών και της λογικής αν και η σύνταξη τέτοιων κανόνων είναι σχετικά εύκολη.

➤ **Καρτέλα Alarms (συναγερμοί)**

Η καρτέλα αυτή επιτρέπει την δημιουργία συναγερμών που μας ειδοποιούν για σημαντικά γεγονότα όπως ύποπτα πακέτα, υψηλή χρήση του εύρους ζώνης κλπ. Ο συναγερμός πυροδοτείται μόνο αν το πακέτο έχει περάσει τα φίλτρα που έχουμε θέσει. Ανάλογα με τον συναγερμό, μπορούμε να έχουμε κάποια ηχητική ειδοποίηση, κάποιο e-mail που μας αναφέρει, για παράδειγμα, την IP διεύθυνση της πηγής ή/και το μονοπάτι για ένα προσωρινό αρχείο στο οποίο υπάρχει το συλληφθέν πακέτο.

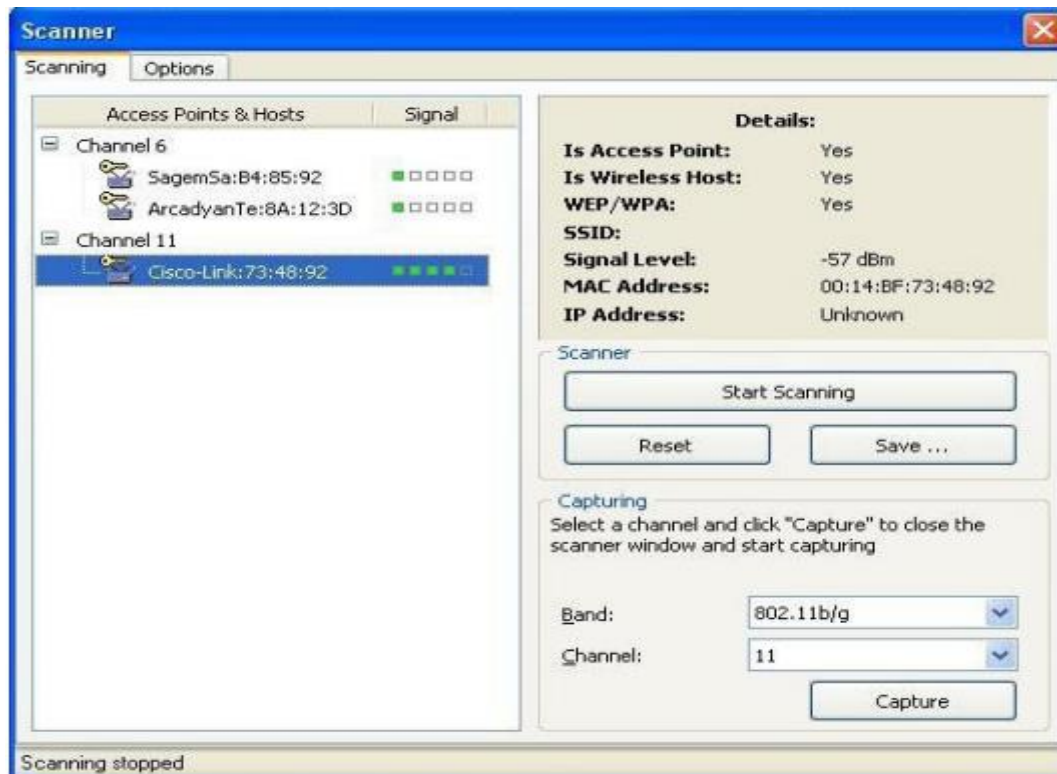
2.1.5 Μενού

Στη συνέχεια αναφέρονται οι λειτουργίες των μενού της εφαρμογής ενώ αναλύονται λεπτομερέστερα όσες κρίνονται ως οι σημαντικότερες από αυτές.

➤ **Μενού File (αρχείο)**

Μέσα από αυτό το μενού μας παρέχεται η δυνατότητα να αρχίσουμε με την χρήση του σαρωτή (scanner), να σταματήσουμε και να θέσουμε σε αναμονή μία σύλληψη πακέτων. Επίσης μπορούμε να αποθηκεύσουμε τα δεδομένα που έχουμε για τους κόμβους, για τα κανάλια και για τις τελευταίες IP συνδέσεις. Ακόμα μπορούμε να αποθηκεύσουμε τις πληροφορίες από τα συλληφθέντα πακέτα όπως επίσης και να ανοίξουμε τον προβολέα καταγραφών (log viewer) για να δούμε πληροφορίες από προγενέστερες αποθηκευμένες καταγραφές. Επιπλέον, μπορούμε να σβήσουμε τις πληροφορίες για τους κόμβους, για τα κανάλια, για τις τελευταίες IP συνδέσεις και για τα συλληφθέντα πακέτα. Τέλος, μπορούμε να δούμε πόσα από τα πακέτα συνελήφθησαν, πόσα απορρίφθηκαν ενώ μπορούμε να κλείσουμε την εφαρμογή.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το παράθυρο του σαρωτή το οποίο εμφανίζεται μόλις ο χρήστης πατήσει στο 'start capture'. Ο σαρωτής επιτρέπει την σάρωση του αέρα για σήματα από ασύρματα δίκτυα, ώστε να είναι ευκολότερη για τον χρήστη η επιλογή του κατάλληλου καναλιού για σύλληψη πακέτων. Η διαδικασία αναζήτησης σημάτων γίνεται κυκλικά, δηλαδή πρώτα το πρόγραμμα ψάχνει στο πρώτο κανάλι, μετά στο δεύτερο κ.ο.κ. Όταν έχει εξετάσει τα κανάλια, το πρόγραμμα αρχίζει το ψάξιμο από το πρώτο κανάλι για δεύτερη φορά.



Στην παραπάνω εικόνα το πρόγραμμα έχει βρει τρεις σταθμούς/access points, δύο στο κανάλι 6 και έναν στο κανάλι 11. Πάνω δεξιά βλέπουμε κάποιες πληροφορίες για το επιλεγμένο access point, ενώ κάτω δεξιά μπορούμε να επιλέξουμε το κατάλληλο πρωτόκολλο και κανάλι (οι επιλογές εξαρτώνται από την κάρτα ασύρματου δικτύου του υπολογιστή μας) για να αρχίσει η σύλληψη των πακέτων πατώντας στο 'capture'.

Στην καρτέλα 'options' μπορούμε να κάνουμε κάποιες επιλογές όπως το αν θέλουμε να γίνει η αναζήτηση σε όλα τα κανάλια και αν όχι σε ποιά θέλουμε, αν επιθυμούμε να ακούγεται κάποιος ήχος όταν το πρόγραμμα εντοπίζει έναν καινούριο σταθμό/access point κλπ.

➤ Μενού Search (αναζήτηση)

Η αναζήτηση ενός συγκεκριμένου πακέτου γίνεται μέσα από αυτό το μενού. Προσφέρονται δύο τρόποι για την εύρεση ενός πακέτου. Είτε με βάση το περιεχόμενό του, είτε με βάση τον αύξοντα αριθμό του πακέτου. Το πρώτο είδος γίνεται με την αναζήτηση ενός αλφαριθμητικού, ενός

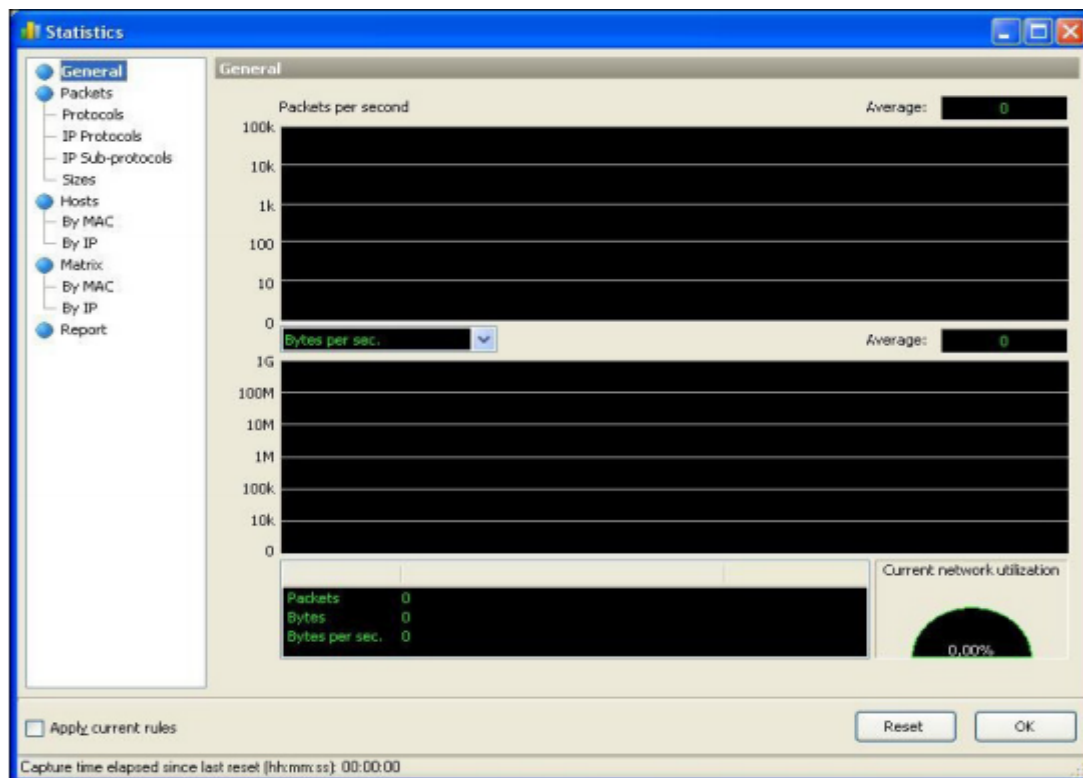
δεκαεξαδικού αριθμού, μίας IP ή μίας MAC διεύθυνσης ανάλογα με την επιθυμία του χρήστη.

➤ **Μενού View (προβολή)**

Μέσα από αυτό το μενού μπορούμε να ανοίξουμε το παράθυρο το οποίο παρέχει στατιστικές πληροφορίες για τα πακέτα που έχουν συλληφθεί. Επίσης, υπάρχει ένας πίνακας που δείχνει την υπηρεσία που χρησιμοποιεί κάθε θύρα (port) και το αντίστοιχο πρωτόκολλο. Ακόμα, μπορούμε να ανοίξουμε τον φάκελο που βρίσκονται οι προγενέστερες αποθηκευμένες καταγραφές και μπορούμε να καθορίσουμε τις στήλες των καρτελών της κεντρικής οθόνης της εφαρμογής.

Η παρακάτω εικόνα δείχνει την αρχική οθόνη των στατιστικών πληροφοριών με τις γενικές πληροφορίες για τα συλληφθέντα πακέτα. Στην εικόνα όλα τα στοιχεία φαίνονται κενά και μηδενικά διότι δεν έχει αρχίσει καμία σύλληψη πακέτων.

Φαίνονται στο πάνω διάγραμμα ο αριθμός των πακέτων ανά δευτερόλεπτο όπως επίσης και ο μέσος ρυθμός των πακέτων. Στο κάτω διάγραμμα εμφανίζεται ο αριθμός των bytes ή των bits ανά δευτερόλεπτο ανάλογα με το τί επιθυμεί ο χρήστης, και ο μέσος ρυθμός τους. Ακόμα, φαίνεται το τρέχον ποσοστό χρήσης του δικτύου και ο συνολικός αριθμός των συλληφθέντων πακέτων και των bytes.



Στο αριστερό μέρος του παραθύρου ο χρήστης μπορεί να δει και άλλα στατιστικά δεδομένα. Σε ό,τι αφορά τις στατιστικές πληροφορίες για τα πακέτα, ο χρήστης μπορεί να δει σε μορφή πίτας την κατανομή των πακέτων ανάλογα με το πρωτόκολλό τους, ανάλογα με το IP πρωτόκολλο, ανάλογα με το υπο-πρωτόκολλο IP και ανάλογα με το μέγεθος των πακέτων. Ο χρήστης μπορεί να δει και πληροφορίες για τους hosts ταξινομημένους ως προς την MAC ή την IP διεύθυνσή τους. Μπορεί να δει στοιχεία όπως τα πακέτα ή/και bytes που στάλθηκαν από κάθε host, πακέτα ή/και bytes που λήφθηκαν, τον αριθμό των broadcast και των multicast πακέτων. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα να εμφανιστεί ένας γραφικός πίνακας διαλόγων μεταξύ των hosts βασισμένος είτε στις MAC είτε στις IP διευθύνσεις τους. Οι hosts φαίνονται ως σημεία πάνω σε ένα κύκλο και οι μεταξύ τους συνομιλίες με γραμμές που ενώνουν τα σημεία αυτά. Τέλος, μέσα από το παράθυρο αυτό παρέχεται στον χρήστη η δυνατότητα να δημιουργηθεί αυτόματα μία αναφορά από την εφαρμογή η οποία να περιέχει τις πληροφορίες των συλληφθέντων

πακέτων. Ο χρήστης επιλέγει αν θέλει να συμπεριληφθούν στην αναφορά και τα διαγράμματα που εξηγήθηκαν παραπάνω.

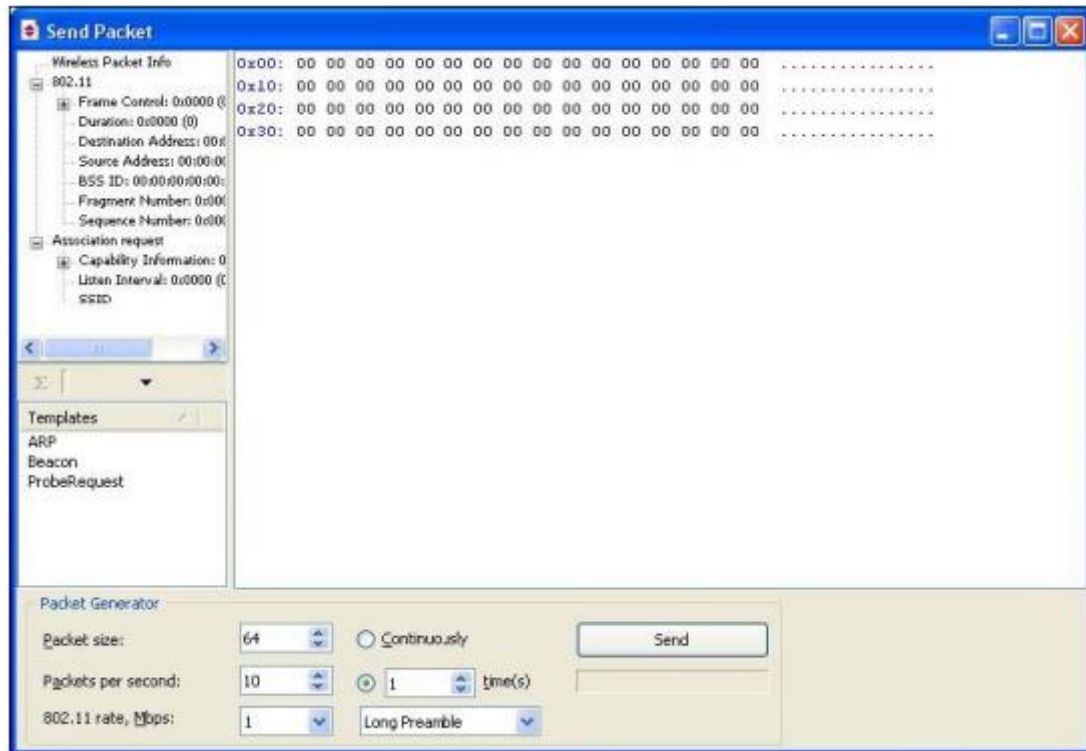
Μπορεί επίσης να καθοριστεί η χρονική διαφορά μεταξύ δύο διαδοχικών αναφορών όπως και η μορφή του αρχείου της αναφοράς (HTML ή CSV).

➤ **Μενού Tools (εργαλεία)**

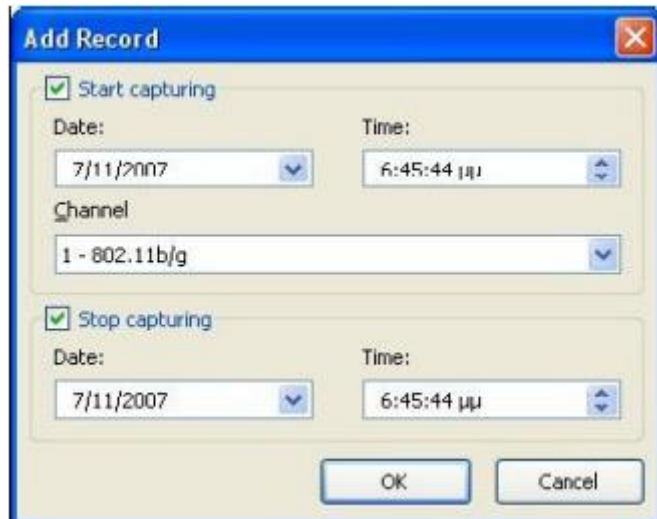
Ένα από τα εργαλεία αυτού του μενού είναι η γεννήτρια πακέτων με το οποίο μπορεί ο χρήστης να δημιουργήσει πακέτα και να τα στείλει προς κάποια διεύθυνση. Άλλο εργαλείο είναι ο ανακατασκευαστής TCP περιόδων με τη χρήση του οποίου ο χρήστης μπορεί να δει την συνομιλία μεταξύ δύο hosts. Η ανακατασκευή περιόδων δουλεύει καλύτερα για πρωτόκολλα βασισμένα σε κείμενο όπως το POP3, το telnet και το HTTP. Επίσης, ο χρήστης μπορεί με την χρήση ενός εργαλείου να βρει τον κατασκευαστή της κάρτας δικτύου που χρησιμοποιεί. Επιπλέον, υπάρχει η δυνατότητα να προγραμματιστεί εκ των προτέρων μία σύλληψη πακέτων για κάποια συγκεκριμένη στιγμή στο μέλλον με την χρήση του scheduler (χρονοπρογραμματιστής). Τέλος, επειδή η γνώση του κωδικού WPA από μόνη της δεν επιτρέπει την αποκωδικοποίηση των πακέτων, το πρόγραμμα πρέπει να συλλαμβάνει πακέτα κατά την διάρκεια της ανταλλαγής κλειδιών (γίνεται με το πρωτόκολλο EAPOL). Ο χρήστης μπορεί με την χρήση ενός εργαλείου που παρέχεται από το πρόγραμμα να προκαλέσει τους σταθμούς να επανασυσχετιστούν με το access point και συνεπώς το πρόγραμμα θα μπορέσει να συλλάβει τα EAPOL πακέτα που είναι χρήσιμα για την αποκωδικοποίηση WPA-PSK πακέτων.

Παρακάτω φαίνεται το παράθυρο της γεννήτριας πακέτων. Με αυτό το εργαλείο ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει πακέτα ή να χρησιμοποιήσει κάποιο από τα έτοιμα που υπάρχουν (templates). Τα templates περιέχουν

τυπικά TCP, UDP και ICMP πακέτα στα οποία όμως πρέπει ο χρήστης να προσδιορίσει κάποια πράγματα, όπως την MAC και την IP διεύθυνση του παραλήπτη, τον αριθμό της θύρας κλπ. Ο χρήστης μπορεί επίσης να χρησιμοποιήσει κάποιο από τα πακέτα που έχει συλλάβει και να το τροποποιήσει όπως αυτός επιθυμεί.



Μόλις καθοριστεί το πακέτο, ο χρήστης καθορίζει το μέγεθος του πακέτου, την ταχύτητα που στέλνονται τα πακέτα, το αν τα πακέτα θα στέλνονται μέχρι ο χρήστης να πατήσει το stop (διακοπή) και το πόσες φορές θα σταλεί το πακέτο. Επίσης καθορίζει τον ρυθμό της μετάδοσης σε Mbps και το αν θα χρησιμοποιηθεί μικρό ή μεγάλο προοίμιο.



Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ο χρονοπρογραμματιστής με τη χρήση του οποίου ο χρήστης μπορεί να προγραμματίσει την εφαρμογή έτσι ώστε αυτή να κάνει την σύλληψη πακέτων κάποια συγκεκριμένη στιγμή στο μέλλον. Έτσι ο χρήστης μπορεί να λείπει από το σπίτι του και να καταγράφει την κίνηση του ασύρματου δικτύου του. Πρέπει να καθοριστεί η ημέρα και η ώρα που θα αρχίσει και θα τελειώσει η σύλληψη πακέτων καθώς και το κανάλι στο οποίο θα “ακούσει” το πρόγραμμα. Τέλος, υπάρχει η δυνατότητα είτε να μην καθοριστεί ώρα εκκίνησης οπότε θα πρέπει ο χρήστης χειροκίνητα να ενεργοποιήσει την σύλληψη πακέτων, είτε να μην καθοριστεί ώρα τερματισμού σύλληψης οπότε θα πρέπει να τερματιστεί χειροκίνητα από τον χρήστη.

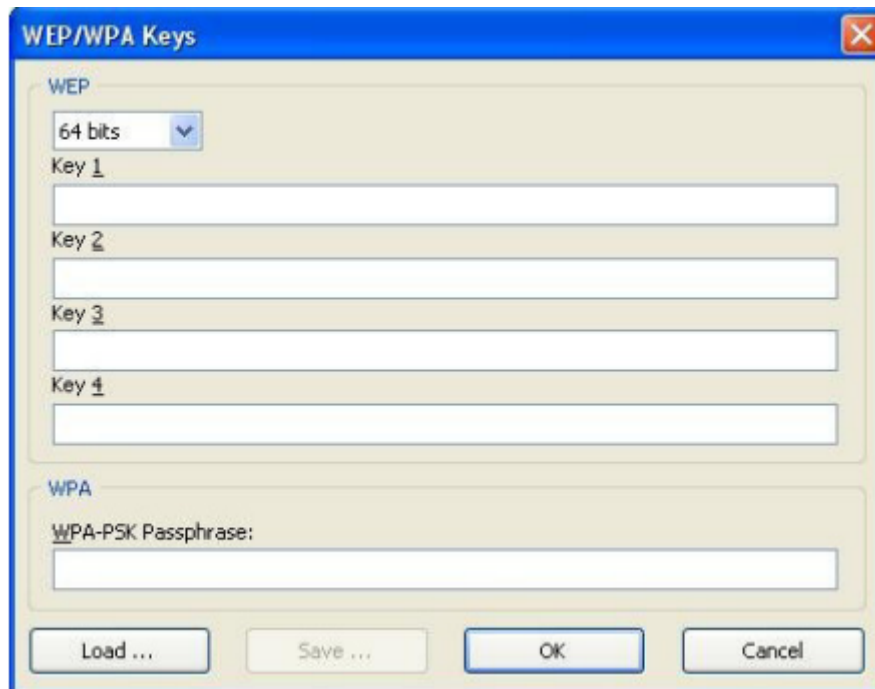
➤ **Μενού Settings (ρυθμίσεις)**

Μέσα από το μενού ρυθμίσεις ο χρήστης μπορεί να καθορίσει λεπτομέρειες όπως τις γραμματοσειρές για την διεπαφή του προγράμματος, για το κείμενο των πακέτων και για τον αποκωδικοποιητή των πακέτων. Μέσα από το ίδιο μενού καθορίζονται τα WEP και τα WPA κλειδιά και τα MAC και IP ψευδώνυμα (aliases). Τέλος, ο χρήστης επιλέγει την γλώσσα του προγράμματος και κάποιες άλλες επιλογές οι οποίες εξηγούνται αναλυτικότερα παρακάτω.

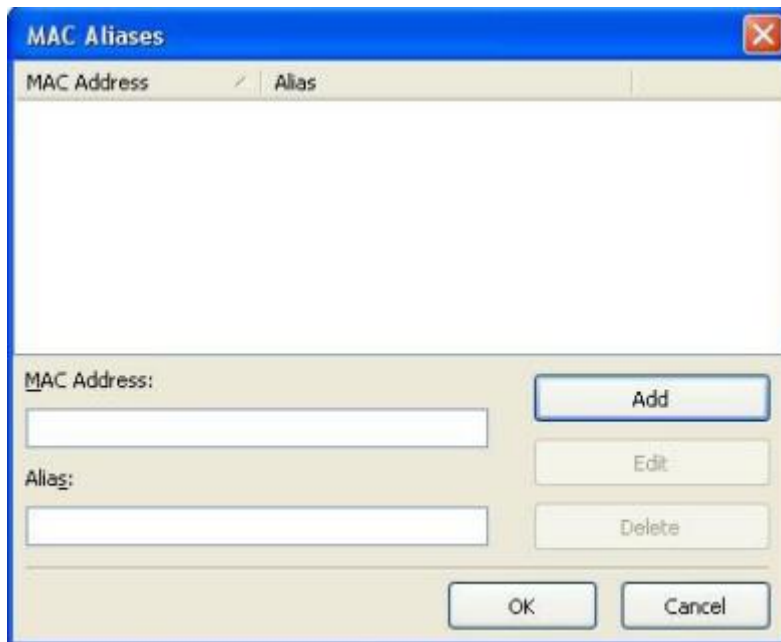
Το παρακάτω παράθυρο επιτρέπει την εισαγωγή των WEP και των WPA κλειδιών, έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποκωδικοποίηση των συλληφθέντων πακέτων. Καθώς κάποια ασύρματα τοπικά δίκτυα επιτρέπουν την χρήση μικτού τρόπου κωδικοποίησης, όπου μπορούν να συμμετάσχουν είτε κόμβοι με WEP κωδικοποίηση είτε κόμβοι με WPA κωδικοποίηση, ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει και WEP κλειδιά και WPA κωδικούς συγχρόνως.

Σε ότι αφορά τα WEP κλειδιά, το πρότυπο ορίζει την χρήση μέχρι και τεσσάρων κλειδιών. Ο χρήστης επιλέγει το μήκος του κλειδιού μεταξύ των τιμών 64, 128, 152, 256 bits και στην συνέχεια εισάγει ένα δεκαεξαδικό αλφαριθμητικό με μήκος 10, 26, 32 ή 58 χαρακτήρων αντίστοιχα.

Το πρότυπο του WPA καθορίζει μία πληθώρα από τρόπους πιστοποίησης και κωδικοποίησης. Η εφαρμογή δεν υποστηρίζει όλους αυτούς τους τρόπους αλλά μόνο την αποκωδικοποίηση του WPA και του WPA2 με PSK (Pre-Shared Key) που χρησιμοποιεί TKIP (Temporal Key Integrity Protocol) ή AES / CCMP (Advanced Encryption Standard/Counter CBC-MAC Protocol) κωδικοποίηση δεδομένων. Ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει είτε μία κωδική φράση (passphrase) είτε ένα δεκαεξαδικό αλφαριθμητικό μήκους 64 χαρακτήρων.



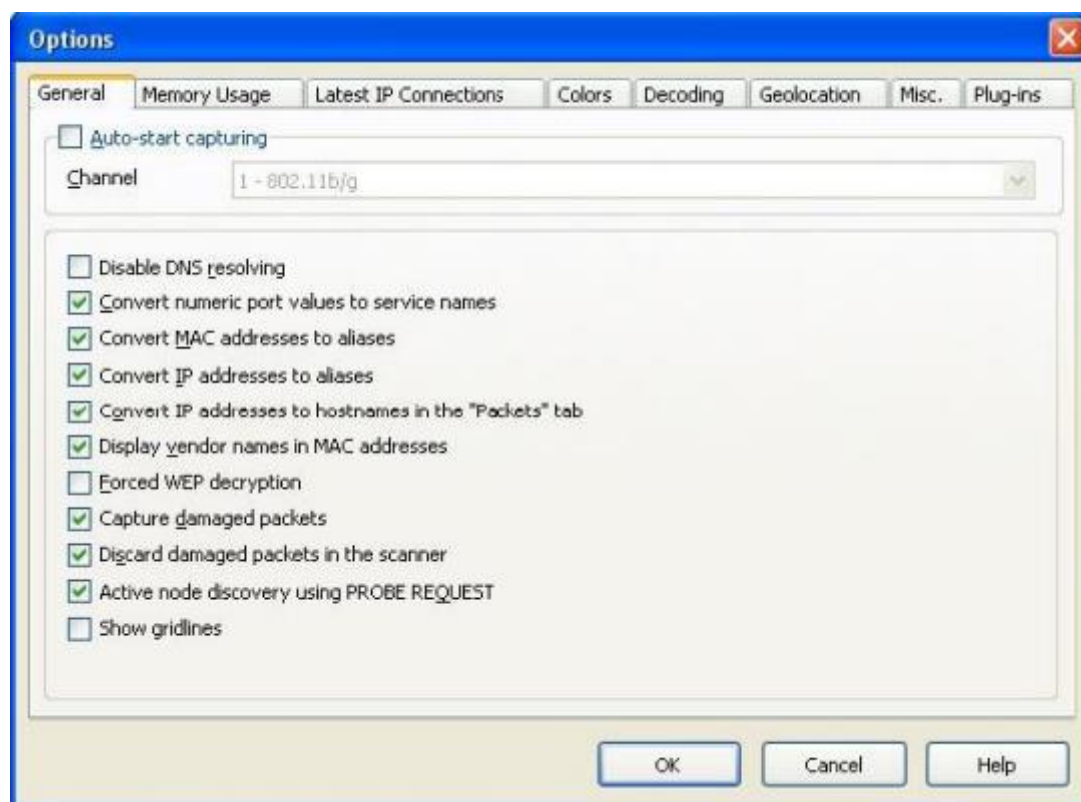
Τα ψευδώνυμα είναι εύκολα στην απομνημόνευση ονόματα τα οποία αντικαθιστούν μία πραγματική MAC ή IP διεύθυνση μέσα στο πρόγραμμα. Με αυτόν τον τρόπο τα πακέτα που έρχονται από ή πηγαίνουν προς αυτές τις διευθύνσεις είναι πιο εύκολο να αναγνωριστούν και να αναλυθούν. Στην παρακάτω εικόνα (εικόνα 4.7) φαίνεται το παράθυρο του προγράμματος για την δημιουργία ψευδώνυμων MAC διευθύνσεων. Ο χρήστης εισάγει την MAC διεύθυνση που επιθυμεί, το αντίστοιχο ψευδώνυμο και πατάει το κουμπί add (προσθήκη). Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να επιλέγει η MAC διεύθυνση από ένα συλληφθέν πακέτο με δεξί κλικ πάνω στο πακέτο και επιλογή της αντίστοιχης εντολής. Τα ίδια ακριβώς ισχύουν και στην περίπτωση των ψευδώνυμων των IP διευθύνσεων.



Στο παράθυρο options ο χρήστης μπορεί να καθορίσει διάφορες παραμέτρους της εφαρμογής. Όπως φαίνεται και στην εικόνα, υπάρχουν κάποιες καρτέλες στο παράθυρο οι οποίες περιλαμβάνουν γενικές ρυθμίσεις, ρυθμίσεις σχετικά με την χρήση της μνήμης, ρυθμίσεις για τις τελευταίες IP συνδέσεις, για τα χρώματα που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα, για την αποκωδικοποίηση των πακέτων που συλλαμβάνονται, για την γεωγραφική θέση πομπού και δέκτη όπως και κάποιες διάφορες επιλογές για άλλα ζητήματα. Τέλος, ο χρήστης μπορεί να διαχειριστεί και κάποιες επεκτάσεις (plug-ins) του προγράμματος, τις οποίες πρέπει να τις έχει προμηθευτεί εκ των προτέρων.

Ενδεικτικά κάποιες από τις επιλογές που προσφέρονται είναι οι εξής: μετατροπή των MAC και των IP διευθύνσεων στα αντίστοιχα ψευδώνυμά τους, η σύλληψη κατεστραμμένων πακέτων, ο μέγιστος αριθμός των πακέτων στην ενδιάμεση μνήμη (buffer), το μέγεθος της μνήμης RAM που χρησιμοποιείται από την εφαρμογή, ο τρόπος εμφάνισης των διαλόγων μεταξύ δύο hosts, το χρώμα εμφάνισης των κανονικών πακέτων, η δυνατότητα εμφάνισης του επιπέδου του σήματος

σε dBm, η εμφάνιση της σημαίας της χώρας του πομπού και του δέκτη και η δυνατότητα αυτόματων αναβαθμίσεων της εφαρμογής.



➤ Μενού Rules (κανόνες)

Μέσα από το μενού αυτό ο χρήστης επιλέγει διαφορετικές παραμέτρους της σύλληψης τις οποίες μπορεί να κάνει και μέσα από την καρτέλα κανόνες που περιγράφηκε παραπάνω. Συγκεκριμένα, ο χρήστης επιλέγει την σύλληψη ή την μη σύλληψη πακέτων δεδομένων, πακέτων διαχείρισης και πακέτων ελέγχου. Επίσης, ο χρήστης επιλέγει αν επιθυμεί να αγνοούνται τα σήματα φάρου (beacons). Τέλος, μπορεί να αποθηκεύσει το τρέχων σύνολο κανόνων έτσι ώστε να μπορεί να το χρησιμοποιήσει κάποια άλλη στιγμή, μπορεί να φορτώσει ένα αποθηκευμένο σύνολο κανόνων ενώ μπορεί και να επαναφέρει όλους τους κανόνες στην αρχική (default), ορισμένη από το πρόγραμμα, τιμή τους.

➤ **Μενού Help (βοήθεια)**

Στο μενού αυτό περιέχονται όλες οι πληροφορίες που ο κατασκευαστής της εφαρμογής θεώρησε ότι θα ήταν χρήσιμες για τον χρήστη. Μέσα από το μενού βοήθεια ο χρήστης μπορεί να ανοίξει το αρχείο στο οποίο υπάρχουν αυτές οι πληροφορίες και να κάνει αναζητήσεις μέσα σε αυτές. Στο μενού υπάρχει επίσης και ένας οδηγός εγκατάστασης των drivers της κάρτας δικτύου που απαιτεί το πρόγραμμα έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση του. Επιπλέον, ο χρήστης μπορεί να ελέγξει το Internet για τυχόν αναβαθμίσεις του προγράμματος και να δει κάποιες πληροφορίες για την έκδοση του προγράμματος που έχει εγκαταστήσει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

URLs:

- <https://www.wikipedia.org/>
- www.researchgate.net
- <http://compnetworking.about.com/>

Βιβλία:

- Π. Νικοπολιτίδης, M.S. Obaidat, Γ.Ι. Παπαδημητρίου, Α.Σ. Πομπόρτσης, “Ασύρματα Δίκτυα”, Κλειδάριθμος, 2006