



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΠΜΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: Α.Α. ΟΙΚΟΝΟΜΙΔΗΣ
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ

ΘΕΜΑ: 'ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ, ΕΠΙΧΕΙΡΗΜΑΤΙΚΑ ΜΟΝΤΕΛΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΓΙΑ WIRELESS LANs'

ΤΣΑΓΚΑΡΛΗ ΒΑΣΙΛΙΚΗ Α.Μ. 0820

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2009



UNIVERSITY OF MACEDONIA
MASTER IN INFORMATION SYSTEMS
PROFESSOR: A.A. ECONOMIDIS
NETWORK TECHNOLOGIES

**'TECHNOLOGY , CASE STUDIES AND APPLICATIONS FOR
WIRELESS LANS'**

TSAGARLI VASSILIKI A.M. 0820

APRIL 2009

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Εισαγωγή	4
2. Introduction	5
3. Πλεονεκτήματα της τεχνολογίας και της χρήσης των ασύρματων δικτύων	6
4. Περιπτώσεις χρήσης ενσύρματης τεχνολογίας	9
5. Ασύρματα πρότυπα δικτύωσης	10
6. Τα δίκτυα 802.11 b/g	12
7. Τοπολογίες και τρόποι λειτουργίας των ασύρματων δικτύων	15
8. Ασφάλεια και ασύρματα δίκτυα	17
9. Η κατάσταση στη χώρα μας	19
10. Βιβλιογραφία – πηγές internet.....	22

1.Εισαγωγή

Παρακινημένοι από την ανάγκη να μειωθούν οι δαπάνες καθώς και να αυξηθεί η παραγωγικότητα των υπαλλήλων σε επιχειρήσεις ανά τον κόσμο, οι ασύρματες λύσεις δικτύων τοπικής περιοχής (τοπικό LAN) γίνονται όλο και περισσότερο βιώσιμες. Η χρήση όλο και περισσότερων κινητών συσκευών συνεργαζομένων με τους υπολογιστές τους, έχει ωθήσει τους υπαλλήλους να απαιτήσουν πρόσβαση στο δίκτυο της επιχείρησής τους πέρα από τα στενά όρια των γραφείων τους. Εν τω μεταξύ, τα επιταχυνόμενα ποσοστά μετάδοσης των ασύρματων τεχνολογιών και η αυξανόμενη εμμονή προμηθευτών στα προϊόντα βασισμένα στη διαλειτουργικότητα, ενισχύουν την πρακτικότητα των ασύρματων LANs.

Ο ρόλος που παίζουν τα ασύρματα δίκτυα στην λειτουργία αλλά και δραστηριότητα των επιχειρήσεων είναι ως ιδιαίτερα σημαντικός, κάτι που αναγνωρίζεται σε διεθνές επίπεδο. Η εξέλιξη του ζητήματος, τόσο σε τεχνολογικό όσο και σε θεσμικό επίπεδο, οδηγεί τους περισσότερους, με τον ένα ή τον άλλο τρόπο, να τα αποδεχθούν σαν μια νέα πραγματικότητα.

Ένα δίκτυο υπολογιστών αποτελείται από δύο ή περισσότερους υπολογιστές συνδεδεμένοι μεταξύ τους έτσι ώστε να ανταλλάσσουν πληροφορίες. Ένα ασύρματο δίκτυο δεν χρησιμοποιεί καλώδια στις συνδέσεις των υπολογιστών μεταξύ τους ή με άλλες συσκευές. Πρόκειται για μια ασύρματη επανάσταση όπου τα καλώδια των ενσύρματων δικτύων έχουν αντικατασταθεί από υπέρυθρες ακτίνες, σήματα ραδιοκυμάτων ή ακόμα και ειδικά διαμορφωμένων οπτικών ινών.

Μπορούμε, λοιπόν να πούμε πως η αρχή της τρίτης χιλιετίας χαρακτηρίζεται ως η δικτυακή εποχή, με τα ασύρματα δίκτυα να

πρωταγωνιστούν στις εξελίξεις την τελευταία δεκαετία. Στη συγκεκριμένη εργασία θα αναφερθούν κάποια στοιχεία που θα βοηθήσουν στην καλύτερη κατανόηση των wireless lans.

2. Introduction

Prompted from the need to decrease the expenses as well as to increase the productivity of employees in enterprises per the world, the wireless solutions of networks of local region (local LAN) become more and more viable. The use of always more mobile appliances cooperating with their computers, has prompted the employees to require access in the network of their enterprise beyond the narrow limits of their offices. Meanwhile, the accelerating rates of transmission of wireless technologies and the increasing perseverance of suppliers in the products based on the interoperability, strengthen the practicality of wireless LANs.

The role that the wireless networks play in the operation but also in the activity of enterprises is particularly important, something that is recognized in international level. The development of the matter, so much to technological as in institutional level, leads most, with the one or the other way, to accept it as a new reality.

A network of computers is constituted by two or more computers connected with each other in order to exchange information. A wireless network does not use cables to connect computers with other appliances. It is a wireless revolution where the cables of wired networks have been replaced by infra red beams, signals of radiowaves or even specifically shaped optical fibres.

We can, therefore say that the beginning of the third millenium is characterized as the network season, with the wireless networks staring in the developments the last decade. In the particular essay

will be reported certain elements that will help in the better comprehension of wireless lans.

3.Πλεονεκτήματα της τεχνολογίας και της χρήσης των ασύρματων δικτύων

Τα ασύρματα δίκτυα (wireless lans), σαν τεχνολογία τοπικού δικτύου, αποτελούν γρήγορη και οικονομική λύση για κτίρια όπου δεν υπάρχει καλωδίωση ή απαιτείται επέκτασή της ή ακόμα και σε περίπτωση που δεν επιτρέπεται καμία επέμβασή ή είναι αδύνατη η δημιουργία καλωδιακής υποδομής. Επίσης, είναι ιδανικό για συνεδριακούς χώρους όπου δεν μπορούμε να γνωρίζουμε από την αρχή τον ακριβή αριθμό των χρηστών και για εκθεσιακά κέντρα όπου η διαρρύθμιση μεταβάλλεται ανά περίπτωση. Χαρακτηρίζονται δηλαδή από ευκολία, ευελιξία και απλότητα εγκατάστασης.

Πολύ βασικό πλεονέκτημα για τον εργαζόμενο μιας επιχείρησης ή για τον πελάτη, είναι η δυνατότητα να μπορεί να εργασθεί ή να έχει πρόσβαση σε διαδυκτιακές υπηρεσίες ή αρχεία και υπολογιστές της εταιρίας από απόσταση και χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιεί προκαθορισμένο χώρο εργασίας. Αυτό είναι γνωστό ως mobility. Έτσι, οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν μια τέτοια τεχνολογία, 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.

Προσφέρεται η δυνατότητα για πρόσβαση στο Διαδίκτυο από σημεία που πριν ήταν αδύνατο, όπως σε χώρους ψυχαγωγίας, διαμονής ή παροχής υπηρεσιών σε πολίτες, τα γνωστά ως hotspots. Αυτό

σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να κινείται εντός της εμβέλειας του ασύρματου δικτύου, ώστε να έχει επαρκές σήμα, και να διατηρεί τη συνδεσιμότητά του με αυτό. Κάτι τέτοιο μπορεί να αυξήσει την παραγωγικότητα ή την αποτελεσματικότητα του εργαζομένου εντός ή εκτός του χώρου εργασίας του ή απλά να εξυπηρετήσει σε θέματα επικοινωνίας και ψυχαγωγίας.

Τα ασύρματα δίκτυα χρησιμοποιούν τοπολογίες που μπορούν να ανταποκριθούν σε όλες της απαιτήσεις και να ικανοποιήσουν όλες τις ανάγκες. Οι τοπολογίες αλλάζουν εύκολα και μπορούν να επεκτείνονται από απλά δίκτυα με μικρό αριθμό χρηστών, σε μεγάλες δομές δικτύων με εκατοντάδες χρήστες και δυνατότητα περιαγωγής (roaming).

Κάτι που απασχολεί τους περισσότερους είναι οι οικονομικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση μιας τέτοιας τεχνολογίας. Η αλήθεια είναι ότι τα ενσύρματα δίκτυα έχουν μικρότερο κόστος εγκατάστασης από τα ασύρματα. Μακροπρόθεσμα όμως, το κόστος για όλη τη διάρκεια ζωής της επένδυσης, είναι πολύ μικρό, δεδομένου ότι πρόκειται για κάτι που μπορεί να αλλάζει συνεχώς και να προσαρμόζεται. Το κόστος υλοποίησης, εγκατάστασης και συντήρησης του δικτύου είναι μικρό, ενώ το σημαντικότερο κομμάτι του κόστους είναι η αγορά του εξοπλισμού. Επιπλέον, λόγω του μεγάλου ανταγωνισμού μεταξύ των κατασκευαστών, το κόστος μπορεί να μειωθεί σημαντικά και η ποιότητα να παραμείνει στα ίδια επίπεδα. Για παράδειγμα, το 1998 ένα access point κόστιζε από 1000 έως 2000€, ενώ σήμερα το κόστος του είναι πολύ μικρότερο.

Όσο εξελίσσεται η τεχνολογία, τόσο γίνεται δυνατή η μετάδοση περισσότερων δεδομένων με μεγαλύτερες ταχύτητες. Έτσι, ενώ ξεκινήσαμε με ταχύτητες των 2Mbps σήμερα έχουμε φτάσει σε πολύ υψηλότερα επίπεδα.

Με τον κατάλληλο σχεδιασμό αλλά και τη σωστή υλοποίηση, ένα ασύρματο δίκτυο μπορεί να λειτουργεί ακόμα και όταν συμβαίνουν

διακοπές ρεύματος παρέχοντας με τον τρόπο αυτό αξιοπιστία και ανεξαρτησία.

Όταν αναφερόμαστε στην εμβέλεια ενός ασύρματου δικτύου πρέπει να λαμβάνουμε υπόψη και τον τόπο υλοποίησής του. Έτσι, σε κλειστούς χώρους, τα ραδιοκύματα έχουν να περάσουν τοίχους ή ακόμα και οπλισμένο σκυρόδεμα με αποτέλεσμα η αρχική εμβέλεια του από μερικές δεκάδες μέτρα, να μειωθεί σημαντικά. Όταν όμως βρισκόμαστε σε ανοικτό χώρο και υπάρχει οπτική επαφή ανάμεσα σε στις ασύρματες συσκευές, οι αποστάσεις που μπορούν να καλυφθούν είναι μεγαλύτερες.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των ασύρματων δικτύων είναι ότι μπορούν να συνυπάρχουν με ενσύρματα δίκτυα ή ακόμα και να αποτελούν προσθήκη ή επέκταση ενός ενσύρματου δικτύου. Η συμβατότητα αυτή με το υπάρχον δίκτυο κάνει τη μετάβαση από το ένα στάδιο στο άλλο ευκολότερη.

Τα πλεονεκτήματα των ασύρματων δικτύων είναι σημαντικά και για τον πάροχο των υπηρεσιών, δηλαδή για την εταιρεία ή επιχείρηση που θα υιοθετήσει μια τέτοια τεχνολογία. Μπορούν να προσφέρουν υψηλές υπηρεσίες και βελτιωμένη εξυπηρέτηση στους πελάτες τους, με εύκολη πρόσβαση στο διαδίκτυο από χώρους ψυχαγωγίας ή διευκολύνοντας τους πελάτες τους προωθώντας προϊόντα και υπηρεσίες. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να έχουν άμεσα και έμμεσα κέρδη προσελκύοντας νέους πελάτες ή ικανοποιώντας περισσότερο τους ήδη υπάρχοντες.

Κάποιες από τις υπηρεσίες που μπορεί να παρέχονται είναι η πλοήγηση στο διαδίκτυο, η ανταλλαγή αρχείων και η επικοινωνία μεταξύ των χρηστών σε ομάδες συζήτησης, η πρόσβαση σε εφαρμογές πολυμεσικού περιεχομένου για λήψη εικόνων, βίντεο και μουσικής, υπηρεσίες ψυχαγωγίας (πχ παιχνίδια), η προβολή

διαφημιστικού υλικού, υπηρεσίες που βασίζονται στη γεωγραφική τοποθεσία του χρήστη, υπηρεσίες περιαγωγής.

4.Περιπτώσεις χρήσης ενσύρματης τεχνολογίας

Στο σημείο αυτό πρέπει να τονίσουμε ότι οι τεχνολογίες της ασύρματης και ενσύρματης δικτύωσης σε καμιά περίπτωση δεν μπορούν να χαρακτηριστούν ανταγωνιστικές. Το αντίθετο μάλιστα. Θα μπορούσαμε να τις χαρακτηρίσουμε συμπληρωματικές αφού υπάρχουν περιπτώσεις που ενδείκνυται η χρήση των ενσύρματων δικτύων. Κάποιες από αυτές τις περιπτώσεις είναι οι ακόλουθες:

- ✓ Όταν θέλουμε να συνδέσουμε δυο υπολογιστές που βρίσκονται πολύ κοντά ο ένας στον άλλο χρησιμοποιούμε ένα απλό ethernet καλώδιο.
- ✓ Όταν απαιτείται μεγάλος ρυθμός μετάδοσης, για παράδειγμα της τάξης του 1Gbps, μπορούμε με πολύ χαμηλό κόστος να υλοποιήσουμε μια ενσύρματη διαδίκτυωση που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις μας.
- ✓ Σε θέματα ασφαλείας, παρόλο που στα ασύρματα δίκτυα έχει γίνει μεγάλη πρόοδος, οι ενσύρματες λύσεις είναι σαφώς καλύτερες. Και αυτό γιατί σε ένα καλώδιο προστατευμένο είναι πολύ δύσκολο να γίνει υποκλοπή πληροφοριών μέσω φυσικής πρόσβασης. Αντίθετα, στην περίπτωση των ασύρματων δικτύων, είναι πολύ εύκολο να γίνει οποιαδήποτε ανάκτηση της πληροφορίας αφού τα ραδιοκύματα δεν μπορούν να περιοριστούν. Για το λόγω αυτό, όταν έχουμε αυξημένες απαιτήσεις σε θέματα ασφαλείας καλό είναι να χρησιμοποιούνται συμβατές τεχνολογίες ή να εφαρμόζονται τεχνικές αυθεντικοποίησης και κωδικοποίησης ακόμα και στο επίπεδο μεταφοράς.

- ✓ Τέλος, σε περιπτώσεις με μεγάλο ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο, γεγονός που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα προβληματικές και αναξιόπιστες συνδέσεις.

5. Ασύρματα πρότυπα δικτύωσης

Οι πιο διαδεδομένες, διαθέσιμες τεχνολογίες των ασύρματων δικτύων είναι :bluetooth, homeRF, openair, IEEE 802.11, IEEE 802.16, Hyperlan I & II. Κάθε μια από αυτές χρησιμοποιούνται σε διαφορετικές περιπτώσεις. Για παράδειγμα το bluetooth και το homeRF είναι σχεδιασμένα για ζεύξεις μικρών αποστάσεων για σύνδεση μεταξύ συσκευών και των περιφερειακών τους, ενώ το IEEE 802.16 στην υλοποίηση ευρύτερων ασύρματων μητροπολιτικών δικτύων.

Ιδιαίτερα σημαντική εξάπλωση είναι αυτή που βασίζεται στο πρότυπο IEEE 802.11. Πρόκειται για μια οικογένεια προτύπων που περιγράφουν την λειτουργία ασύρματων τοπικών δικτύων (WLAN, Wireless Local Access Network). Σε αυτά περιγράφονται τα δυο κατώτερα συστήματα του OSI (Φυσικό επίπεδο και Επίπεδο σύνδεσης δεδομένων). Τα πρώτα πρότυπα δημοσιεύτηκαν το 1997 και προέβλεπε ρυθμούς μετάδοσης 1 και 2 Mbps. Η μετάδοση γίνεται με ασύρματο τρόπο σε ζώνες συχνοτήτων 915 MHz, 2.4 GHz ή υπέρυθη μετάδοση. Παρόλο που το πρότυπο υποστήριζε εφαρμογές πραγματικού χρόνου και διαχείριση ισχύος συσκευής, γνώρισε περιορισμένη επιτυχία λόγω των πολύ χαμηλών ρυθμών μετάδοσης.

Το 1999 αναπτύχθηκε το πρότυπο IEEE 802.11b, το οποίο παρέχει ταχύτητες μετάδοσης έως 11 Mbps. Ουσιαστικά πρόκειται για μια επέκταση από το αρχικό πρότυπο. Η μετάδοση των συχνοτήτων γίνεται στη ζώνη των 2.4 GHz. Είναι το πιο δημοφιλές πρότυπο και αυτό με τη μεγαλύτερη διαλειτουργικότητα. Αυτό σημαίνει πως οι προσθήκες στο 802.11b σε σχέση με το 802.11 αφορούν μόνο στον

τρόπο μετάδοσης ενώ ο τρόπος πρόσβασης των συσκευών και οι τρόποι λειτουργίας μένουν οι ίδιοι. Μια συσκευή που ακολουθεί το το 802.11 b , υλοποιεί και τους τρόπους μετάδοσης του 802.11 και έτσι είναι συμβατή με αυτό. Αυτή η ιδιότητα ονομάζεται συμβατότητα προς τα πίσω, δηλαδή ο καταναλωτής δεν είναι αναγκασμένος να αλλάξει εξ ολοκλήρου τον εξοπλισμό του, αφού οι καινούριες συσκευές θα μπορούν να συνεργαστούν με τις παλιότερες.

Μαζί με το 802.11b αναπτύχθηκε και το 802.11g το οποίο παρέχει ταχύτητες μετάδοσης έως 52Mbps. Τα πρότυπα αυτά είναι σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία για τη χρήση των συχνοτήτων στη ζώνη ISM των 2,4GHz, σε αντίθεση με το πρότυπο 802.11a το οποίο χρησιμοποιεί τη ζώνη των 5GHz την οποία όμως χρησιμοποιούν στην Ευρώπη και υπηρεσίες του στρατού και της πολιτικής αεροπορίας. Οι ρυθμοί μετάδοσης είναι 1,2,5,5,11,6,12,24 Mbps και προαιρετικά 36,48,54 Mbps χρησιμοποιώντας OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) διαμόρφωση. Η υψηλότερη ζώνη ταχυτήτων επιλέχθηκε ώστε να μπορούν να επιτευχθούν οι μεγάλοι ρυθμοί αλλά και να μην υπάρχει παρεμβολή από τις προηγούμενες συσκευές.

Πέρα των βασικών πρωτοκόλλων που αναφέρθηκαν παραπάνω, υπάρχουν και κάποια επιμέρους πρωτόκολλα που προσθέτουν διαλειτουργικότητα στα σύρματα δίκτυα. Αυτά είναι: IEEEc (λειτουργία γεφύρωσης πλαισίων 802.11), IEEEd (επεκτάσεις ώστε να λειτουργεί το πρότυπο και σε άλλες ζώνες συχνοτήτων), IEEEe (υποστήριξη QoS στο MAC επίπεδο), IEEEf (αφορά την επικοινωνία μεταξύ σημείων πρόσβασης), IEEEh (διαχείριση φάσματος στο 802.11a – DCS, Dynamic channel selction, TCP, transmit power control), IEEEi (επεκτάσεις στο MAC επίπεδο για ενισχυμένη ασφάλεια).

Υπάρχουν αρκετοί κατασκευαστές που υποστηρίζουν ότι μπορούν να προσφέρουν μεγαλύτερους ρυθμούς μετάδοσης με επεκτάσεις των

802.11b και 802.11g. Οι ρυθμοί αυτοί μπορούν να φτάσουν τα 70 ή 108 Mbps και οι κατασκευαστές τους τα προωθούν ώστε να πετύχουν μεγαλύτερη κατανάλωση των προϊόντων τους ή στοχεύουν στο να γίνουν τα νέα πρότυπα του IEEE. Ωστόσο, για να φτάσουμε σε αυτούς τους ρυθμούς πρέπει να χρησιμοποιήσουμε το σύνολο των προϊόντων των συγκεκριμένων εταιριών ενώ δεν υπάρχει καμιά εγγύηση ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους. Αντίθετα η λειτουργία τους πολλές φορές δημιουργεί προβλήματα στις υπόλοιπες συσκευές που ακολουθούν τα πιστοποιημένα πρότυπα της IEEE. Τέλος, πρέπει να λάβουμε υπόψη και το γεγονός ότι οι αυξημένες αυτές ταχύτητες επιτυγχάνονται σε μικρές αποστάσεις ενώ όσο μεγαλώνει η απόσταση τόσο ελαττώνεται ο ρυθμός μετάδοσης.

6.Τα δίκτυα 802.11 b/g

(όπως περιγράφονται στο e-business forum_ 'Ο ρόλος των ευέλικτων ασυρματικών δικτύων στην Επιχειρηματική δραστηριότητα')

Στα δύο αυτά πρότυπα καθορίζονται δύο διαφορετικοί τρόποι λειτουργίας και εγκατάστασης ενός δικτύου, δυναμικής (ad-hoc) και υποδομής.

Στην περίπτωση του ad-hoc δικτύου, οι υπολογιστές συνδέονται μεταξύ τους υλοποιώντας ουσιαστικά ένα δίκτυο όπου δεν απαιτείται κάποιος κεντρικός εξυπηρετητής ή κάποιο κεντρικό σταθερό σημείο σύνδεσης με το διαδίκτυο.



Η επικοινωνία γίνεται ουσιαστικά μεταξύ των υπολογιστών οι οποίοι και υλοποιούν το δίκτυο αυτό. Για παράδειγμα σε κάποιο χώρο εργασίας, όταν οι συνεργάτες θέλουν να έχουν τη δυνατότητα να μοιράζονται πληροφορίες και αρχεία μεταξύ των φορητών ή μη υπολογιστών τους, μέσω δικτύου. Η χρήση των 802.11b και 802.11g σε ad-hoc λειτουργία δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίες μεταξύ των συνεργατών.

Στην περίπτωση της λειτουργίας υποδομής απαιτείται η ύπαρξη ενός σταθερού σημείου σύνδεσης του δικτύου, μέσω του οποίου οι κινούμενοι χρήστες μπορούν να επικοινωνούν. Τα σταθερά αυτά σημεία, τα οποία και καλούνται σημεία πρόσβασης (**Access Points**), μπορούν να συνδεθούν στη συνέχεια με εξυπηρετητές σε σταθερά δίκτυα ή/και με το διαδίκτυο. Κάπως έτσι λειτουργούν σήμερα τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας.



Τα περισσότερα ασύρματα δίκτυα τα οποία αναπτύσσονται σήμερα από επιχειρήσεις λειτουργούν ως δίκτυα υποδομής. Τα Access Points

αποτελούν τη βάση αυτών των δικτύων καλύπτοντας κάποια συγκεκριμένη περιοχή, είτε εντός ενός κτιρίου είτε σε ανοιχτό χώρο. Οι περιοχές κάλυψης των Access Points μπορούν να υπερκαλύπτονται παρέχοντας με αυτό τον τρόπο συνολική κάλυψη μιας σχετικά μεγάλης περιοχής ή ενός κτιρίου. Η κάλυψη σε χώρο γίνεται με χρήση πολυκατευθυντικών κεραιών οι οποίες διασπείρουν τα ραδιοκύματα σε μια περιοχή, συνήθως 120° γύρω από την κεραία. Το αποτέλεσμα είναι ένας χώρος, μίας επιχείρησης, μιας κατοικίας, ένας ημιδημόσιος ή και ένας δημόσιος χώρος, ο οποίος παρέχει τη δυνατότητα σε περαστικούς, επισκέπτες, κατοίκους ή/και εργαζόμενους, πρόσβαση σε δικτυακές υπηρεσίες και εφαρμογές μέσω της ασύρματης υποδομής. Ένας τέτοιος χώρος καλείται συχνά Wireless Hotspot. Ένα Wireless Hotspot αποτελείται από ένα τουλάχιστον Access Point. Η πρόσβαση στις υποδομές αυτές μπορεί να είναι εντελώς ελεύθερη, να απαιτείται ταυτοποίηση του χρήστη χωρίς να υπάρχει κάποια χρέωση για τη χρήση των υπηρεσιών ή τέλος να απαιτείται κάποιο αντίτιμο για τη χρήση των υπηρεσιών. Κάθε Wireless Hotspot χαρακτηρίζεται από ένα συγκεκριμένο διακριτικό το Service Set Identifier – SSID 32 χαρακτήρων. Κάθε Wireless LAN – WLAN) και κάθε Wireless Hotspot χαρακτηρίζεται από ένα ξεχωριστό SSID. Έτσι όλες οι συσκευές οι οποίες επιθυμούν αν συνδεθούν στο συγκεκριμένο τοπικό δίκτυο πρέπει να χρησιμοποιούν το ίδιο SSID. Με τον τρόπο αυτό δίνεται η δυνατότητα πολλά WLANs και Wireless Hotspots να λειτουργούν στην ίδια γεωγραφική περιοχή.

Στην περίπτωση όπου πολλά Access Points χρησιμοποιούνται για να καλύψουν μια μεγάλη περιοχή δημιουργώντας ένα Wireless Hotspot, απαιτείται η ύπαρξη ενός δικτύου κορμού το οποίο αναλαμβάνει να μεταφέρει τα δεδομένα μεταξύ των Access Points ή μεταξύ των Access Points και τους εξυπηρετητές παροχής υπηρεσιών και εφαρμογών. Το δίκτυο αυτό μπορεί να υλοποιηθεί ενσύρματα, είναι

όμως δυνατό να χρησιμοποιηθεί το ασύρματο δίκτυο για την υλοποίησή του.

Επιπλέον το τοπικό δίκτυο το οποίο δημιουργείται στην περιοχή του Wireless Hotspot μπορεί να παρέχει πρόσβαση στο διαδίκτυο (Internet). Σε αυτή την περίπτωση το δίκτυο διασυνδέεται με το διαδίκτυο μέσω ενός δρομολογητή (router). Η σύνδεση αυτή πολύ συχνά για λόγους ελέγχου και ασφαλείας, υλοποιείται μέσω ενός firewall ο οποίος και παρέχει ασφάλεια του εσωτερικού δικτύου από εξωτερικούς κακόβουλους χρήστες. Επιπλέον όμως μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τον έλεγχο πρόσβασης των χρηστών του Wireless Hotspot προς δεδομένα, εφαρμογές και υπηρεσίες παρέχοντας έτσι διαφοροποιημένες υπηρεσίες στους χρήστες της υποδομής.

Στην περίπτωση χρήσης ασύρματων τεχνολογιών για την υλοποίηση του δικτύου κορμού της υποδομής ενός Wireless Hotspot χρησιμοποιείται συνήθως αντίστοιχη τεχνολογία βασιζόμενη στα πρότυπα 802.11b ή 802.11g της IEEE. Σε ένα τέτοιο σενάριο υλοποιούνται συνδέσεις σημείου προς σημείο με χρήση κατευθυντικών κεραιών. Η διασύνδεση των Access Points τα οποία εξυπηρετούν μια υποπεριοχή του Wireless Hotspot και τους χρήστες οι οποίοι βρίσκονται σε αυτή με το δίκτυο κορμού πραγματοποιείται μέσω μιας «γέφυρας» (Bridge). Οι «γέφυρες» είναι συσκευές οι οποίες συνδέουν δύο τοπικά δίκτυα ή δύο τμήματα του ίδιου τοπικού δικτύου τα οποία χρησιμοποιούν το ίδιο πρωτόκολλο.

Οι ασύρματες συνδέσεις σημείου προς σημείο δίνουν τη δυνατότητα να διασυνδέονται στο ενιαίο δίκτυο του Wireless Hotspot υποδομές, Access Points, τα οποία καλύπτουν διαφορετικά κτίρια – περιοχές. Η λύση αυτή είναι οικονομική και εύκολη στην εγκατάσταση. Μεγάλη προσοχή όμως θα πρέπει να δίνεται στην κάλυψη των προδιαγραφών όπως αυτά ορίζονται στα πρότυπα της IEEE για το 802.11b και 802.11g.

7. Τοπολογίες και τρόποι λειτουργίας των ασύρματων δικτύων

Ο τρόπος που υλοποιείται ένα ασύρματο δίκτυο IEEE 802.11 μπορεί να είναι πολύ απλός έως και αρκετά σύνθετος, με πολλές δυνατότητες για περαιτέρω επέκταση αν αυτό κρίνεται αναγκαίο. Οι διαθέσιμες τοπολογίες αλλά και ο τρόπος λειτουργίας τους καθορίζονται από το πρότυπο και περιγράφονται παρακάτω.

✓ IBSS, Independent Basic Service Set ή Peer-to-Peer ή Ad-Hoc
Στην περίπτωση αυτή οι σταθμοί επικοινωνούν κατευθείαν μεταξύ τους, έναν προς ένα (peer to peer) χωρίς να υπάρχει κεντρικός σταθμός AP. Οι σταθμοί είναι ισότιμοι μεταξύ τους, ενώ βασικός περιορισμός είναι ότι για να μπορέσουν να επικοινωνήσουν πρέπει να βρίσκονται ο ένας εντός της εμβέλειας του άλλου. Έτσι, δεν υπάρχει η δυνατότητα μεταγωγής των δεδομένων μέσω ενός σταθμού προς κάποιον τρίτο. Αν θέλουμε να διασυνδέσουμε δύο ή περισσότερους υπολογιστές σε ένα χώρο που δεν υπάρχει άλλη δομή ασύρματης δικτύωσης, ρυθμίζουμε τις αντίστοιχες ασύρματες κάρτες να εργάζονται σε ad-hoc τρόπο επικοινωνίας. Σε αυτό τον τρόπο λειτουργίας μια συσκευή που θέλει να εκπέμψει, καταρχήν ελέγχει αν η ραδιοσυχνότητα είναι ελεύθερη. Αν είναι καταλυμένη περιμένει για κάποιο χρονικό διάστημα να ελευθερωθεί. Όταν βρει την ευκαιρία δοκιμάζει να εκπέμψει στέλνοντας πακέτα που περιέχουν την πληροφορία προς μετάδοση και επιπρόσθετη πληροφορία, όπως η διεύθυνση του παραλήπτη. Τα εκπεμπόμενα πακέτα τα ακούει όλοι οι υπόλοιποι ασύρματοι σταθμοί ενώ τα παραλαμβάνει μόνο αυτός που αναγνωρίζει τη δική του διεύθυνση. Οι υπόλοιποι το αγνοούν.

✓ Infrastructure Mode

Πρόκειται για μια πιο σύνθετη τοπολογία όπου το ασύρματο δίκτυο έχει μια κυψελοειδή μορφή. Σε κάθε κυψέλη υπάρχει ένα σημείο πρόσβασης και ένας αριθμός από ασύρματους σταθμούς που εξυπηρετούνται από το AP και γι' αυτό ονομάζονται πελάτες. Η κυψέλη BSS (Basic service set) είναι το βασικό δομικό στοιχείο ενός

ασύρματου δικτύου. Ανάλογα με τον αριθμό των AP, άρα και των κυψελών ορίζονται οι τύποι υπηρεσίας infrastructure basic service set και extended service set, ESS.

Υπάρχουν και κάποιοι τρόποι λειτουργίας εκτός προτύπου οι οποίοι έχουν υλοποιηθεί προκειμένου να αυξηθεί η ευελιξία στη σχεδίαση των ασύρματων δικτύων και να δώσουν περισσότερες δυνατότητες. Αυτοί είναι επαναλήπτης (repeater) ,γέφυρα (bridge), γέφυρα σημείου προς πολλά σημεία(bridge point to multipoint) . Τις περισσότερες φορές για να χρησιμοποιηθούν οι παραπάνω συσκευές, λόγω έλλειψης διαλειτουργικότητας, ο καταναλωτής είναι υποχρεωμένος να προμηθευτεί και τον ανάλογο εξοπλισμό.

8.Ασφάλεια και ασύρματα δίκτυα

Ένα μεγάλο κεφάλαιο στο θέμα των ασύρματων δικτύων είναι η ασφάλεια. Και αυτό γιατί μπορεί τα ασύρματα δίκτυα να είναι πιο ευέλικτα, αλλά ταυτόχρονα είναι πιο ευπρόσβλητα από εισβολείς ή κακόβουλο λογισμικό. Επειδή τα ασύρματα δίκτυα χρησιμοποιούν ραδιοκύματα είναι δυνατόν άτομα με υπολογιστές να αποκτήσουν πρόσβαση στους υπολογιστές που αποτελούν το δίκτυο και σε πληροφορίες ή αρχεία που είναι προσωπικά ή απόρρητα.

Στην περίπτωση υλοποίησης ενός ασύρματου δικτύου, παρόλο που δεν υπάρχουν εγγυήσεις, θα πρέπει να γίνονται και οι απαραίτητες ρυθμίσεις ώστε η πρόσβαση σε αυτό να περιορίζεται μόνο στους επιλεγόμενους χρήστες.

Ορισμένες μέθοδοι είναι:

- ✓ Προστατευμένη πρόσβαση Wi-Fi (WPA)

Η WPA κρυπτογραφεί πληροφορίες, ενώ ταυτόχρονα εκτελεί ελέγχους ώστε να εξασφαλίζει ότι το κλειδί ασφάλειας δικτύου δεν έχει τροποποιηθεί. Επιπλέον, ελέγχει την ταυτότητα των χρηστών και εξασφαλίζει ότι μόνον εξουσιοδοτημένοι χρήστες έχουν πρόσβαση στο δίκτυο. Υπάρχουν δυο τύποι ελέγχου ταυτότητας WPA. Η WPA και η

WPA2. Η WPA σχεδιάστηκε να είναι συμβατοί με όλους τους προσαρμογείς ασύρματου δικτύου, αλλά ενδέχεται να μην είναι συμβατοί με παλαιότερους δρομολογητές ή σημεία πρόσβασης. Η WPA2 είναι ασφαλέστερη από τη WPA αλλά δεν είναι συμβατή με ορισμένους παλαιότερους προσαρμογείς δικτύου. Η WPA σχεδιάστηκε για χρήση με διακομιστές ελέγχου ταυτότητας 802.1X, οι οποίοι διανέμουν διαφορετικά κλειδιά σε κάθε χρήστη. Επιπλέον, μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην κατάσταση λειτουργίας ήδη κοινόχρηστου κλειδιού (PSK), όπου όλοι οι χρήστες λαμβάνουν την ίδια φράση πρόσβασης.

✓ Εμπιστευτικότητα αντίστοιχη με ασύρματο δίκτυο (WEP)
Η WEP είναι μια παλιότερη μέθοδος ασφάλειας δικτύου που εξακολουθεί να είναι διαθέσιμη για να υποστηρίξει παλιότερες συσκευές, αλλά δεν συνιστάται πια. Κατά την ενεργοποίηση της WEP ρυθμίζετε ένα κλειδί ασφάλειας δικτύου. Αυτό το κλειδί κρυπτογραφεί τις πληροφορίες τις οποίες κάποιος υπολογιστής στέλνει σε κάποιον άλλο μέσα στο δίκτυο. Ωστόσο, η ασφάλεια WEP είναι σχετικά εύκολο να παραβιαστεί.

✓ Έλεγχος ταυτότητας 802.1X
Ο έλεγχος ταυτότητας 802.1X μπορεί να αυξήσει την ασφάλεια των ασύρματων δικτύων 802.11. Ο 802.1X χρησιμοποιεί ένα διακομιστή ελέγχου ταυτότητας για να επιβεβαιώσει την ταυτότητα των χρηστών και να παράσχει πρόσβαση στα δίκτυα. Για τα ασύρματα δίκτυα ο 802.1X είναι συμβατός με κλειδιά. Αυτός ο τύπος ταυτότητας χρησιμοποιείται για συνδέσεις σε χώρους εργασίας.

Υπάρχουν κάποιες βασικές συστάσεις για όλα τα ασύρματα δίκτυα που καλό είναι να ακολουθούνται. Έτσι, μια καλή λύση θα ήταν να διατηρούμε τους υπολογιστές ενημερωμένους ή να χρησιμοποιούμε τείχους προστασίας. Το τείχος προστασίας εμποδίζει και τον δικό μας υπολογιστή να στείλει λογισμικό κακόβουλης λειτουργίας σε άλλους υπολογιστές. Ένα λογισμικό προστασίας πρέπει να εκτελείται σε τακτά χρονικά διαστήματα για να προλαμβάνονται ιοί που μπορεί να

προέρχονται από CD ή DVD ή αρχεία που κατεβάζουμε από το INTERNET.

Επιπλέον, πρέπει να χρησιμοποιείται ένα κλειδί ασφαλείας δικτύου το οποίο ενεργοποιεί τη κρυπτογράφηση. Αυτό σημαίνει ότι κανένας δεν θα μπορεί να συνδεθεί στο δίκτυο χωρίς το κλειδί ασφαλείας. Επίσης, όλες οι πληροφορίες που αποστέλλονται διαμέσου του δικτύου είναι κρυπτογραφημένες έτσι ώστε να διαβάζονται μόνο από τους υπολογιστές οι οποίοι διαθέτουν το κλειδί για να αποκρυπτογραφήσουν τις πληροφορίες.

Μια καλή τακτική είναι να αλλάζουμε το προεπιλεγμένο όνομα του διαχειριστή και τον κωδικό πρόσβασης στον δρομολογητή ή στο σημείο πρόσβασης. Μπορούμε επίσης να αλλάξουμε και το προεπιλεγμένο SSID. Με τον τρόπο αυτό αποφεύγουμε μια επικάλυψη του δικού μας δικτύου από άλλα ασύρματα δίκτυα.

9.Η κατάσταση στη χώρα μας

Μετά από έρευνα που πραγματοποιήθηκε από ομάδα μελετητών σχετικά με την κατάσταση που επικρατεί στην Ελλάδα στο τομέα της ανάπτυξης της επιχειρηματικότητας και των ασύρματων δικτύων, τέθηκαν τα παρακάτω ζητήματα και συμπεράσματα(όπως αναφέρονται στην παραδοτέα εργασία 'Ο ρόλος των ευέλικτων ασυρματικών δικτύων στην Επιχειρηματική δραστηριότητα')

- Ο "θόρυβος" που υπάρχει στην "μπάντα" των 2.4 GHz αλλά και το υπάρχον νομοθετικό πλαίσιο, καθιστά δύσκολη των παροχή σχετικής εγγυημένης υπηρεσίας και την εξέλιξη επιχειρηματικών πρακτικών. Η ζώνη φάσματος των 2.4 GHz θεωρείται de facto ελεύθερη.
- Η ενημέρωση για την ανάπτυξη Κανόνων Καλής Συμπεριφοράς και Χρήσης με όλους όσους δραστηριοποιούνται στην χρήση ζωνών φάσματος (2,4 Ghz). Η ενημέρωση για τους τρόπους

ασφαλούς χρήσης (εξουσιοδότηση πρόσβασης, κωδικοποίηση μετάδοσης, κτλ.).

- Η ανάγκη για συνεργασία δημοσίων και άλλων φορέων (Δημόσιες υπηρεσίες, ΕΔΕΤ, Μουσεία κτλ.) για την χρήση και προώθηση του περιεχομένου τους πάνω από ασύρματα δίκτυα πρόσβασης.

- Οι ενέργειες ευαισθητοποίησης και ενημέρωσης: οργάνωση ημερίδων και roadshows με στόχο την διάχυση και "εκλαΐκευση" του μέσου και έκδοση ενημερωτικών εντύπων για συγκεκριμένα θέματα (κατάσταση με κεραίες, χρήση από σχολικό δίκτυο κοκ).

- Η μελέτη, στο πλαίσιο του νέου νόμου για τις επικοινωνίες, του αντίστοιχου ευρωπαϊκού, και η ενσωμάτωση διατάξεων που αναφέρονται στην εξέλιξη των ασυρματικών δικτύων και υπηρεσιών. Πρέπει να εξεταστούν η απλοποίηση των υφιστάμενων διαδικασιών, η απελευθέρωση του φάσματος και η άρση των περιορισμών που επιβάλλει η ελληνική νομοθεσία στην χρήση ζωνών φάσματος (2,4 και 5 GHz) οι οποίες καθιερώνονται διεθνώς σαν ελευθέρας χρήσης, η διερεύνηση της ανάγκης απόδοσης συχνοτήτων συγκεκριμένα για τους εμπορικούς WISPs καθώς θα αυξάνουν τα δίκτυα κοινοτήτων χρηστών.

- Οι τρόποι διάχυσης διεθνών πρακτικών και εφαρμογών που χρησιμοποιούν νεωτεριστικές τεχνολογίες (ή/και σε επιπλέον από τις τωρινές συχνότητες) και επιχειρηματικά μοντέλα.

- Η επέκταση του roaming μεταξύ εταιρειών / επιχειρηματικών σχημάτων που δραστηριοποιούνται στον χώρο με έμφαση στις συνεργασίες με το εξωτερικό, ρυθμιστικά.

- Η συνεργασία με την τοπική αυτοδιοίκηση σε διάφορα επίπεδα για την ανάπτυξη δράσεων. Η δράση αυτή μπορεί να οδηγήσει σε υπηρεσίες για όλους τους δημότες – επισκέπτες ενός δήμου με τη χρέωση να γίνεται μέσω των δημοτικών τελών.

- Η βέλτιστη οργάνωση και αξιοποίηση των χρηματοδοτήσεων από το ΚΠΣ και κυρίως το ΕΠ ΚτΠ. Στο πλαίσιο αυτό είναι απαραίτητο να προταθούν τρόποι δραστηριοποίησης όλων των αποδεκτών σχετικών δράσεων του προγράμματος για την αποδοτικότερη και ταχύτερη υλοποίηση και επέκταση των wireless hotspots. Επιπρόσθετα είναι απαραίτητη η συντεταγμένη δράση για πρόταση και χρηματοδότηση της ανάπτυξης περιεχομένου και υπηρεσιών οι οποίες θα αποτελέσουν το μοχλό ανάπτυξης των wireless hotspots προσελκύοντας νέους χρήστες και διευρύνοντας τον αριθμό των ενδιαφερομένων ιδιωτών για την εγκατάσταση νέων σημείων παρουσίας. Η δραστηριοποίηση και η κατάθεση προτάσεων όλων των ενδιαφερομένων ομάδων, ISPs, χρήστες, κοινότητες ερασιτεχνών, τοπική αυτοδιοίκηση είναι απαραίτητη για την επιτυχία του εγχειρήματος αυτού.
- Η ανάπτυξη συνεργασιών, δράσεων και υπηρεσιών βασιζόμενες, κατ' αρχήν, στην ευκαιρία που προσφέρουν οι Ολυμπιακοί Αγώνες.
- Η παροχή υπηρεσιών σε απομονωμένες περιοχές με συνδυασμό δορυφορικού Internet ή/και LMDS καθώς και ασυρματικής τεχνολογίας για την πρόσβαση στους χρήστες.
- Η ενημέρωση των επιχειρήσεων για την αξιοποίηση των υπάρχοντων δράσεων χρηματοδότησης, σε συνεργασία με τον ΣΕΠΕ

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ INTERNET

<http://www.ebusinessforum.gr>
<http://www.ana-mpa.gr>
<http://www.wardrive.net/>
<http://www.broadcom.com>
<http://www.tutorial-reports.com>
<http://www.symantec.com>
<http://www.q-training.gr>
<http://www.cisco.com>
<http://users.teilam.gr>
<http://www.ioniantelecom.com>
<http://www.epaggelmaties.com>
<http://www.patraswireless.net>
<http://www.observatory.gr>
<http://www.ktpae.gr>
<http://www.broad-band.gr>
<http://www.infosoc.gr>
<http://www.w-hotspots.gr/>

