

ΑΕΙ ΠΕΙΡΑΙΑ Τ.Τ.

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

Το πρόβλημα κάλυψης σε ένα ασύρματο δίκτυο αισθητήρων

Όνοματεπώνυμο-ΑΜ:
Αρβανίτη Ουρανία 44542
Συψας Μιλτιάδης 44678

Υπεύθυνοι καθηγητές:

Δρόσος Χρήστος & Παπουτσιδάκης Μιχάλης

ΑΘΗΝΑ, 2016

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	4
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1	7
ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ.....	7
1.1. Γενικά για τους αισθητήρες.....	7
1.2. Ταξινόμηση των σφαλμάτων μέτρησης.....	11
1.2.1. Αποκλίσεις αισθητήρων	11
1.2.2. Ανάλυση	14
1.3. Ενδεικτικοί τύποι αισθητήρων	14
1.3.1. Αισθητήρας θέσης πεντάλ γκαζιού.....	15
1.3.2. Αισθητήρες οξυγόνου καυσαερίων.....	17
1.3.3. Χημικοί αισθητήρες.....	18
1.3.4. Βιοαισθητήρες	19
1.3.5. Οι ηλεκτροχημικοί αισθητήρες	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2.....	25
Η ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	25
2.1. Η έννοια της μετάδοσης δεδομένων.....	25
2.2. Εφαρμογές και ιστορία	28
2.3. Σειριακή και παράλληλη μετάδοση	31
2.4. Ασύγχρονη και σύγχρονη μετάδοση δεδομένων.....	33
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3.....	34
ΑΣΥΡΜΑΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	34
3.1. Γενικά για τις ασύρματες συνδέσεις.....	34
3.1.1. Ασύρματες συνδέσεις Peer-to-Peer.....	35
3.1.2. Home Router Ασύρματες συνδέσεις.....	36
3.1.3. Ασύρματες συνδέσεις Hotspot.....	37
3.2. Τύποι ασύρματων δικτύων	38
3.2.1. Ασύρματο PAN.....	38
3.2.2. Ασύρματο LAN	38
3.2.3. Ασύρματα δίκτυα πλέγματος.....	39
3.2.4. Ασύρματο MAN	39

3.2.5.	Ασύρματο WAN.....	40
3.2.6.	Τα κυψελοειδή δίκτυα.....	40
3.3.	Τα δίκτυα Wi-Fi.....	41
3.3.1.	Τα πλεονεκτήματα του Wi-Fi.....	43
3.3.2.	Τα μειονεκτήματα του Wi-Fi	44
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4.....	46
	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	46
4.1.	Προβλήματα στην ασύρματη μετάδοση	46
4.1.1.	Παρεμβολές	46
4.2.	Κριτήρια για την αξιολόγηση της ραδιομετάδοσης.....	48
4.2.1.	Απόδοση φάσματος.....	49
4.2.2.	Ποιότητα	50
4.2.3.	Ευελιξία.....	50
4.2.4.	Πολυπλοκότητα τεχνολογίας	50
4.2.5.	Απόδοση κάλυψης.....	51
4.3.	Παράγοντες που διέπουν την κάλυψη	51
4.3.1.	Χαρακτηριστικά Κεραιών.....	52
4.3.2.	Κέρδη κεραίας	53
4.3.3.	Πόλωση κεραίας.....	53
4.3.4.	Απώλειες κεραίας.....	55
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5.....	57
	ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	57
	ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6.....	59
	ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΛΥΨΗΣ ΧΩΡΟΥ	59
	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	70
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	72
	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ.....	72
	ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΑ.....	73
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	76

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1. Διάφοροι τύποι αισθητήρων	7
Εικόνα 2. Διάφορες τυπολογίες αισθητήρων	10
Εικόνα 3. Αισθητήρας θέσης πεντάλ γκαζιού	16
Εικόνα 4. Αισθητήρας οξυγόνου καυσαερίων	17
Εικόνα 5. Τρόπος λειτουργίας ενός χημικού αισθητήρα	19
Εικόνα 6. Αρχή λειτουργίας βιοαισθητήρων	21
Εικόνα 7. Βασική διάταξη ηλεκτροχημικού αισθητήρα	23
Εικόνα 8. Τρόπος μετάδοσης δεδομένων, Πηγή: Kizza, 2005: 15	28
Εικόνα 9. Παράλληλη μετάδοση δεδομένων, Πηγή: Comer, 2009: 24)	31
Εικόνα 10. Σειριακή μετάδοση δεδομένων, Πηγή: Gupta: 2006: 21)	32
Εικόνα 11. Τρόποι μετάδοσης δεδομένων, Προσωπικό σχεδιάγραμμα	34
Εικόνα 12. Πολύπλοκο σύστημα διασύνδεσης σύμφωνα με την CISCO, Πηγή: Stallings, 2007: 41)	35
Εικόνα 13. Παράδειγμα κυψελοειδούς σύνδεσης, Πηγή: Βενιέρης, 2012: 61)	41
Εικόνα 14. Λειτουργία Wi-Fi, Πηγή: White, 2012: 74)	43
Εικόνα 15. Κάτοψη χώρου μελέτης	59
Εικόνα 16. Πίνακας ελέγχου για τα υλικά του χώρου ραδιοκάλυψης	60
Εικόνα 17. Οι παράμετροι της μετάδοσης	61
Εικόνα 18. Καθορισμός των χαρακτηριστικών της κεραίας	63
Εικόνα 19. Προσδιορισμός του τύπου μετάδοσης της κεραίας	64
Εικόνα 20. Διάγραμμα ακτινοβολίας στο οριζόντιο επίπεδο για κατευθυντική κεραία	65
Εικόνα 21. Διάγραμμα ακτινοβολίας στο κατακόρυφο επίπεδο για κατευθυντική κεραία	65
Εικόνα 22. Ραδιοκάλυψη με πολυκατευθυντική κεραία κέρδους 2dBi	66
Εικόνα 23. Ραδιοκάλυψη με κατευθυντική κεραία κέρδους 12 dBi	67

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο αυτοματισμός είναι η διαδικασία της τεχνολογίας για να παρακολουθεί και να ελέγχει την παραγωγή και την παράδοση των προϊόντων και των υπηρεσιών. Στον τομέα της βιομηχανίας, η αυτοματοποίηση παίζει πολύ σημαντικό ρόλο, δεδομένου ότι αυξάνει την παραγωγικότητα, βελτιώνει την ασφάλεια και μειώνει τη δυνατότητα για λάθη που προκύπτουν από χειροκίνητες διαδικασίες. Οι αυτοματοποιημένες λύσεις χρησιμοποιούνται στις βιομηχανίες όπως στα μηχανήματα, στις εγκαταστάσεις κατασκευής, στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, στις καλλιέργειες και στις μεταφορές και logistics. Οι βιομηχανικοί αυτοματισμοί σήμερα έχουν δημιουργήσει πολλές από τις τεχνολογικές εξελίξεις, όπως τους αισθητήρες υπερήχων και τους αισθητήρες λέιζερ, διότι όλα αυτά τα είδη των προϊόντων αυτοματισμού δίνουν ευκολία στους ανθρώπους ανάλογα βέβαια και με τον τύπο εργασίας που έχει αναλάβει ο καθένας.

Οι αισθητήρες υπερήχων κερδίζουν τη δημοτικότητα σε μια σειρά από βιομηχανικές εργασίες, καθώς εντοπίζουν με αξιοπιστία τα ιδιαίτερα αντανακλαστικά και διαφανή αντικείμενα. Στους αισθητήρες υπερήχων, τα υπερηχητικά κύματα χρησιμοποιούνται για να επιτρέπουν τη σταθερή ανίχνευση διαφανών αντικειμένων. Αυτοί έχουν αποδεδειγμένη αξιοπιστία για την ακρίβειά τους σε πολλές βιομηχανίες και εφαρμογές, όπως ξυλεία και έπιπλα, κατασκευή υλικών και εξοπλισμού, γεωργικό εξοπλισμό, εφαρμογές ελέγχου, κ.λπ. Αυτοί οι αισθητήρες λειτουργούν καλά για εφαρμογές που απαιτούν ακριβείς μετρήσεις μεταξύ των σταθερών και κινούμενων αντικειμένων. Τα πλεονεκτήματα των αισθητήρων υπερήχων είναι ότι επηρεάζονται λιγότερο από τα υλικά – στόχους και τις επιφάνειες, και δεν επηρεάζονται από το χρώμα.

Οι αισθητήρες λέιζερ είναι λύσεις ακριβείας για τη μεταποιητική βιομηχανία. Οι βιομηχανικές εφαρμογές απαιτούν από τους αισθητήρες λέιζερ τη μέτρηση

μιας διάστασης και να μετρήσουν το αντικείμενο ή υλικό σε σχέση με μία επιφάνεια αναφοράς. Οι αισθητήρες λέιζερ χρησιμοποιούνται συνήθως στη βιομηχανία για την επαλήθευση του μήκους, πλάτους και πάχους. Οι αισθητήρες λέιζερ μπορεί να είναι ιδανικοί για την αποφυγή σύγκρουσης, ανίχνευση προσέγγισης, μέτρηση στάθμης για υγρά και στερεά, την τοποθέτηση και την παρακολούθηση του εξοπλισμού ή ακόμα και εφαρμογές υψόμετρου. Αυτοί χρησιμοποιούνται όταν πρόκειται να ανιχνευθούν μικρά αντικείμενα ή ακριβείς θέσεις. Έχουν σχεδιαστεί και για αισθητήρες πορείας, φωτοκύτταρα ανάκλασης ή διάχυτη ανάκλαση.

Η βιομηχανική αυτοματοποίηση μειώνει σημαντικά την ανάγκη για συνεχή παρουσία ανθρώπων και αυξάνει την ευελιξία κατά τη διαδικασία παραγωγής. Διαδραματίζει πολύ σημαντικό ρόλο, δεδομένου ότι αυξάνει την παραγωγικότητα, βελτιώνει την ασφάλεια και μειώνει τη δυνατότητα για χειροκίνητη λάθη. Το αυξανόμενο κόστος του εργατικού δυναμικού, η ανάγκη για υψηλή παραγωγικότητα, η μείωση των κεφαλαιουχικών δαπανών και της ασφάλειας έχει οδηγήσει στην ανάγκη για την αυτοματοποίηση στις βιομηχανίες σήμερα. Αυτή η ανάγκη πρέπει να ικανοποιηθεί από ειδικευμένους επαγγελματίες, που έχουν τη γνώση και την ικανότητα στον τομέα της αυτοματοποίησης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ

1.1. Γενικά για τους αισθητήρες

Οι αισθητήρες είναι εξελιγμένες συσκευές που χρησιμοποιούνται συχνά για να ανιχνεύσουν και να ανταποκριθούν σε ηλεκτρικά ή οπτικά σήματα. Ένας αισθητήρας μετατρέπει τη φυσική παράμετρο (για παράδειγμα: την θερμοκρασία, την αρτηριακή πίεση, την υγρασία, την ταχύτητα, κ.λπ.) σε ένα σήμα που μπορεί να μετρηθεί ηλεκτρικά. Ας εξηγήσουμε το παράδειγμα της θερμοκρασίας. Ο υδράργυρος στο θερμόμετρο γυαλιού, διαστέλλει και συστέλλει το υγρό για να μετατρέψει τη μετρημένη θερμοκρασία που μπορεί να διαβαστεί από ένα τομο στον βαθμονομημένο γυάλινο σωλήνα.



Εικόνα 1. Διάφοροι τύποι αισθητήρων

Υπάρχουν ορισμένα χαρακτηριστικά που πρέπει να ληφθούν υπόψη όταν θα επιλέξει κανείς ένα αισθητήρα. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι:

1. Η Ακρίβεια
2. Η περιβαλλοντική κατάσταση – συνήθως έχει όρια θερμοκρασίας/υγρασίας
3. Το φάσμα όριο μέτρησης του αισθητήρα
4. Η βαθμονόμηση – Ουσιαστική για τις περισσότερες από τις συσκευές μέτρησης, καθώς ο τρόπος με τον οποίο διαβάζεται κάτι αλλάζει με τον καιρό
5. Ανάλυση – Μικρότερη προσαύξηση ανιχνεύεται από τον αισθητήρα
6. Κόστος
7. Επαναληψιμότητα – Η ανάγνωση, η οποία ποικίλλει, μετράται επανειλημμένως στο ίδιο περιβάλλον.

Οι αισθητήρες κατατάσσονται στα ακόλουθα κριτήρια:

1. Κύρια ποσότητα εισόδου (μετρητέα)
2. Αρχές μεταγωγής (Χρησιμοποιώντας φυσικές και χημικές επιδράσεις)
3. Υλικό και Τεχνολογία
4. Ιδιότητα
5. Εφαρμογή

Η αρχή μεταγωγής είναι τα βασικά κριτήρια που ακολουθούνται για την αποτελεσματική προσέγγιση. Συνήθως, τα κριτήρια υλικών και τεχνολογίας έχουν επιλεγεί από την ομάδα ανάπτυξης των μηχανικών.

Η κατάταξη με βάση την ιδιότητα γίνεται ως κάτωθι:

1. Θερμοκρασία – θερμίστορες, θερμοστοιχεία και πολλά άλλα.
2. Πίεση – οπτικές ίνες, κενό, μανόμετρα με βάση ελαστικό υγρό, κ.λπ.
3. Ροή – Ηλεκτρομαγνητική, διαφορικής πίεσης, μετατόπισης θέσης, θερμικής μάζας, κ.λπ.

4. Αισθητήρες Επίπεδου – διαφορικής πίεσης, υπερήχων ραδιοσυχνοτήτων, ραντάρ, θερμικής μετατόπισης, κ.λπ.
5. Εγγύτητα και μετατόπιση – φωτοηλεκτρική, χωρητική, μαγνητική, με υπερήχους.
6. Βιοαισθητήρες – αντιηχητικό κάτοπτρο, ηλεκτροχημικός, επιφάνεια συντονισμού Plasma, ποτενσιομετρικός προσπελάσιμος από φως.
7. Εικόνας
8. Φυσικού αερίου και χημικών – ημιαγωγός, υπερύθρων, αγωγιμότητας Ηλεκτροχημικός.
9. Επιτάχυνση – Γυροσκόπιο, επιταχυνσιόμετρο.
10. Άλλα – Υγρασία, αισθητήρας υγρασίας, αισθητήρας ταχύτητας, μάζας, αισθητήρας κλίσης, δύναμης, το ιξώδους.

Η κατάταξη με βάση την εφαρμογή είναι όπως δίνεται παρακάτω:

- Ελέγχου βιομηχανικής διαδικασίας, μέτρησης και αυτοματισμού
- Μη-βιομηχανικής χρήσης σε αεροσκάφη, ιατρικά προϊόντα, αυτοκίνητα, ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης, και άλλους τύπους αισθητήρων.

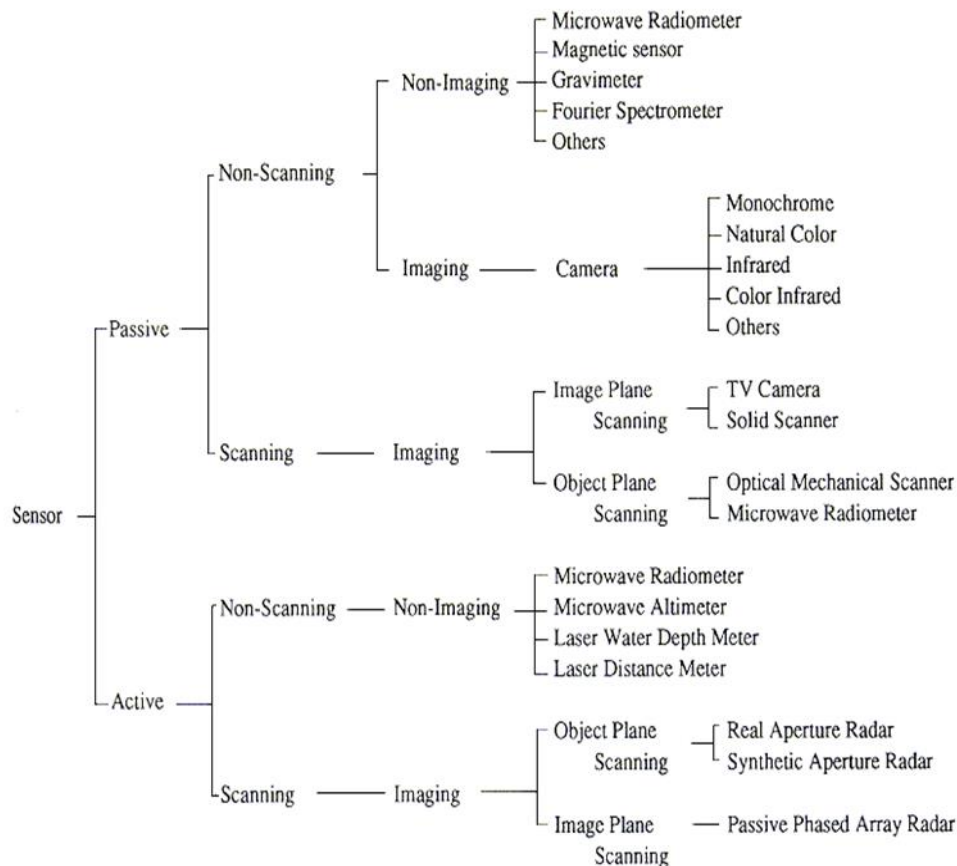
Οι αισθητήρες μπορούν να ταξινομηθούν ανάλογα με την ισχύ ή την απαίτηση παροχής ενέργειας των αισθητήρων:

- Ενεργός αισθητήρας: Οι αισθητήρες που απαιτούν τροφοδοσία ρεύματος, ονομάζονται ενεργοί αισθητήρες.
- Παθητικός αισθητήρας: Οι αισθητήρες που δεν απαιτούν παροχή ηλεκτρικού ρεύματος, ονομάζονται παθητικοί αισθητήρες.

Υπό τις σημερινές και μελλοντικές εφαρμογές, οι αισθητήρες μπορούν να ταξινομηθούν σε ομάδες ως εξής:

- Επιταχυνσιόμετρα - Αυτά βασίζονται στην τεχνολογία μικροηλεκτρο-μηχανικού αισθητήρα.
- Βιοαισθητήρες - Αυτοί βασίζονται στην ηλεκτροχημική τεχνολογία.
- Αισθητήρες Εικόνας - Αυτοί βασίζονται στην τεχνολογία CMOS. Χρησιμοποιούνται σε ηλεκτρονικά είδη ευρείας κατανάλωσης, τη χρήση βιομετρικών στοιχείων, την κυκλοφορία και την εποπτεία της ασφάλειας και της απεικόνισης του υπολογιστή.
- Ανιχνευτές Κίνησης - Αυτοί βασίζονται στην υπέρυθη ακτινοβολία, στους υπερήχους, και την τεχνολογία μικροκυμάτων/ ραντάρ. Χρησιμοποιούνται σε βιντεοπαιχνίδια και προσομοιώσεις, στην ενεργοποίηση φωτός και στην ανίχνευση ασφαλείας (Vetelino & Reghu, 2010, Webster, 1999, Sinclair, 2000).

Παρακάτω μπορούμε να δούμε μια τυπική διάκριση των αισθητήρων.



Εικόνα 2. Διάφορες τυπολογίες αισθητήρων

1.2. Ταξινόμηση των σφαλμάτων μέτρησης

Ένας καλός αισθητήρας υπακούει στους ακόλουθους κανόνες:

- Είναι ευαίσθητος στην μετρούμενη ιδιότητα και μόνο
- Δεν είναι ευαίσθητος σε κάθε άλλη ιδιότητα που ενδέχεται να συναντήσει κατά την εφαρμογή του
- Δεν επηρεάζει τη μετρούμενη ιδιότητα

Οι ιδανικοί αισθητήρες έχουν σχεδιαστεί για να είναι γραμμικοί ή γραμμικοί ως προς κάποια απλή μαθηματική συνάρτηση μέτρησης, τυπικά λογαριθμική. Η έξοδος ενός τέτοιου αισθητήρα είναι ένα αναλογικό σήμα και γραμμικά ανάλογο με την αξία ή την απλή συνάρτηση της μετρούμενης ιδιοκτησίας (Καλοβρέκτης & Κατέβας, 2012: 78). Η ευαισθησία στη συνέχεια ορίζεται ως ο λόγος μεταξύ του σήματος εξόδου και της μετρούμενης ιδιότητας. Για παράδειγμα, εάν ένας αισθητήρας μετρά την θερμοκρασία και έχει έξοδο τάσης, η ευαισθησία είναι μία σταθερά με μονάδα V/K. Ο αισθητήρας αυτός είναι γραμμικός, επειδή η αναλογία είναι σταθερή σε όλα τα σημεία μέτρησης.

Για να τεθεί σε επεξεργασία ή χρήση σε ψηφιακό εξοπλισμό, ένας αισθητήρας αναλογικού σήματος, αυτό θα πρέπει να μετατραπεί σε ένα ψηφιακό σήμα, με τη χρήση ενός μετατροπέα αναλογικού προς ψηφιακό.

1.2.1. Αποκλίσεις αισθητήρων

Εάν ο αισθητήρας δεν είναι ιδανικός, μπορούν να παρατηρηθούν διάφοροι τύποι αποκλίσεων όπως:

- Η ευαισθησία μπορεί να διαφέρει στην πράξη από την καθορισμένη τιμή. Αυτό ονομάζεται σφάλμα ευαισθησίας, αλλά ο αισθητήρας είναι ακόμη γραμμικός.
- Δεδομένου ότι το φάσμα του σήματος εξόδου είναι πάντα περιορισμένο, το σήμα εξόδου θα φτάσει τελικά στο ελάχιστο ή στο μέγιστο όταν η μετρούμενη ιδιότητα υπερβαίνει τα όρια. Το εύρος πλήρους κλίμακας καθορίζει τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές της μετρούμενης ιδιότητας.
- Εάν το σήμα εξόδου δεν είναι μηδέν, όταν η μετρούμενη ιδιότητα είναι μηδέν, ο αισθητήρας έχει ένα αντιστάθμισμα. Αυτό ορίζεται ως η έξοδος του αισθητήρα σε μηδενική είσοδο.
- Εάν η ευαισθησία δεν είναι σταθερή σε όλο το εύρος του αισθητήρα, αυτό ονομάζεται μη γραμμικότητα. Συνήθως αυτό ορίζεται από το ποσό η έξοδος διαφέρει από την ιδανική συμπεριφορά σε όλο το εύρος του αισθητήρα, που συχνά σημειώνεται ως ποσοστό του πλήρους φάσματος.
- Εάν η απόκλιση προκαλείται από μια ταχεία μεταβολή της μετρούμενης ιδιότητας με την πάροδο του χρόνου, υπάρχει ένα δυναμικό σφάλμα. Συχνά, αυτή η συμπεριφορά περιγράφεται με ένα προσχέδιο που παρουσιάζει το σφάλμα της ευαισθησίας και την μετατόπιση φάσης ως συνάρτηση της συχνότητας ενός περιοδικού σήματος εισόδου.
- Εάν το σήμα εξόδου αλλάζει αργά ανεξάρτητα από την μετρούμενη ιδιότητα, αυτό ορίζεται ως εκτροπή.
- Η μακροπρόθεσμη μεταβολή συνήθως δείχνει μια αργή υποβάθμιση των ιδιοτήτων του αισθητήρα πάνω σε ένα μεγάλο χρονικό διάστημα.
- Ο θόρυβος είναι μια τυχαία απόκλιση του σήματος που μεταβάλλεται στο χρόνο.

- Η υστέρηση είναι ένα σφάλμα που προκαλείται όταν η μετρούμενη ιδιότητα αντιστρέφει την κατεύθυνση, αλλά υπάρχει κάποια πεπερασμένη υστέρηση στο χρόνο για τον αισθητήρα ώστε να ανταποκριθεί, δημιουργώντας μια διαφορετική αντιστάθμιση σφάλματος σε μία συγκεκριμένη κατεύθυνση από ό, τι στην άλλη.
- Αν ο αισθητήρας έχει ψηφιακή έξοδο, η έξοδος είναι ουσιαστικά μια προσέγγιση της μετρούμενης ιδιότητας. Το σφάλμα προσέγγισης επίσης ονομάζεται σφάλμα ψηφιοποίησης.
- Εάν το σήμα παρακολουθείται ψηφιακά, ο περιορισμός της συχνότητας δειγματοληψίας μπορεί επίσης να προκαλέσει δυναμικό λάθος, ή εάν η μεταβλητή ή ο προστιθέμενος θόρυβος αλλάξει περιοδικά σε μία συχνότητα κοντά σε ένα πολλαπλάσιο του ρυθμού δειγματοληψίας μπορεί να προκαλέσει σφάλματα παραποίησης.
- Ο αισθητήρας μπορεί σε κάποιο βαθμό να είναι ευαίσθητος σε ιδιότητες, εκτός από την ιδιότητα που μετράται. Για παράδειγμα, οι περισσότεροι αισθητήρες επηρεάζονται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος τους.

Όλες αυτές οι αποκλίσεις μπορούν να ταξινομηθούν ως συστηματικά ή τυχαία σφάλματα. Τα συστηματικά σφάλματα μπορούν μερικές φορές να αντισταθμιστούν με τη βοήθεια κάποιου είδους στρατηγικής βαθμονόμησης. Ο θόρυβος είναι ένα τυχαίο σφάλμα που μπορεί να μειωθεί με επεξεργασία του σήματος, όπως το φιλτράρισμα, συνήθως σε βάρος της δυναμικής συμπεριφοράς του αισθητήρα (Yamasaki, 1996, Λουτρίδης, 2008).

1.2.2. Ανάλυση

Η ανάλυση του αισθητήρα είναι η μικρότερη αλλαγή που μπορεί να ανιχνεύσει στην ποσότητα που μετρά. Συχνά σε μια ψηφιακή οθόνη, το λιγότερο σημαντικό ψηφίο θα παρουσιάσει διακυμάνσεις, που δείχνουν ότι οι αλλαγές αυτού του μεγέθους έχουν μόλις αναλυθεί. Η ανάλυση σχετίζεται με την ακρίβεια με την οποία γίνεται η μέτρηση. Για παράδειγμα, ένας ανιχνευτής σάρωσης σήραγγας (μια λεπτή άκρη κοντά σε μια επιφάνεια συλλέγει ένα ρεύμα ηλεκτρονίων σηράγγων) μπορεί να αναλύσει τα άτομα και τα μόρια (Λουτρίδης, 2008: 92).

1.3. Ενδεικτικοί τύποι αισθητήρων

Στην φάση αυτή μπορούμε να αναφέρουμε τις βασικές κατηγορίες αισθητήρων και στην συνέχεια μπορούμε να αναφερθούμε σε ορισμένους ενδεικτικούς τύπους.

Οι βασικές κατηγορίες είναι:

- Επιτάχυνσης/ Δόνησης
- Ακουστικοί/ Υπερήχων
- Χημικοί/ Αερίου
- Ηλεκτρικοί/ Μαγνητικοί
- Ροής
- Δύναμης/ Φορτίου/ Ροπής/ Καταπόνησης

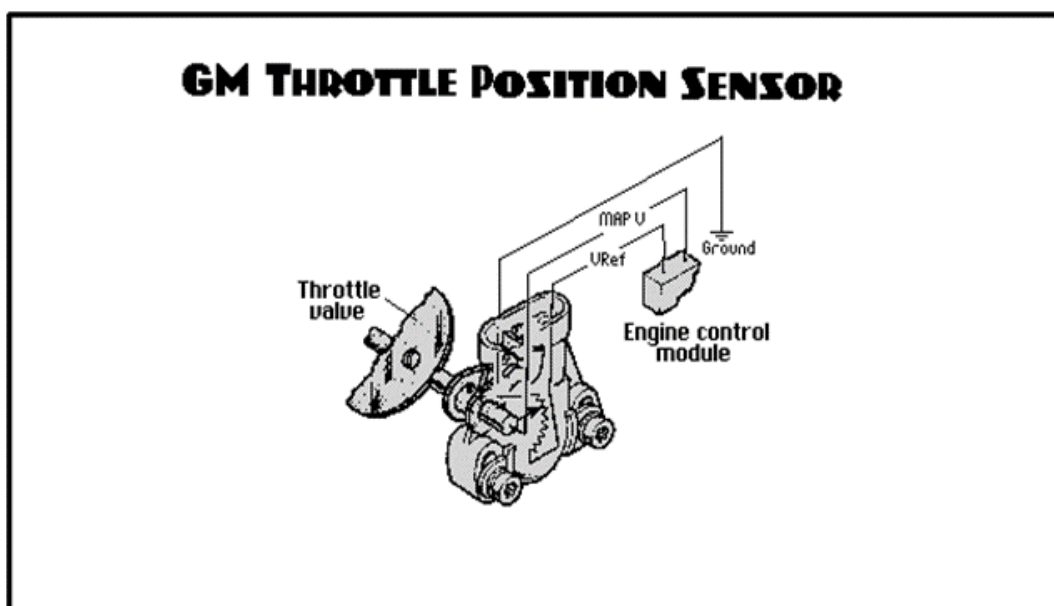
- Υγρασίας
- Διαρροής/ Επίπεδου
- Τεχνητής Όρασης
- Οπτικοί
- Κίνησης/ Ταχύτητας/ Κυβισμού
- Θέσης/ Παρουσίας/ Εγγύτητας
- Πίεσης
- Θερμοκρασίας

1.3.1. Αισθητήρας θέσης πεντάλ γκαζιού

Οι αισθητήρες θέσης πεντάλ γκαζιού γνωστοποιούν στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κάθε φορά πόσο «ανοιχτό» είναι το γκάζι και κατά πόσο σκληρά ο χρήστης το πιέζει. Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου χρησιμοποιεί τις γνώσεις της για την θέση του πεντάλ γκαζιού, για τον έλεγχο της τροφοδοσίας καυσίμου και του χρονισμού ανάφλεξης. Για παράδειγμα, κάτω από ένα βαρύ γκάζι, η χρονική στιγμή σπινθήρα συνήθως θα προχωρήσει πέρα από ότι το κάτω ελαφρύ γκάζι.

Δύο κοινές τεχνολογίες θέσης πεντάλ γκαζιού είναι η ποτενσιομετρική και η φαινομένου Hall. Η ποτενσιομετρική χρησιμοποιεί ένα ποτενσιόμετρο, που είναι μια μεταβλητή αντίσταση. Ακριβώς όπως ο διακόπτης του ήχου σε ένα ραδιόφωνο, η αντίσταση του ποτενσιόμετρου αλλάζει καθώς ο κεντρικά τοποθετημένος άξονας περιστρέφεται. Όταν ρεύμα περνάει διαμέσου του ποτενσιομετρικού αισθητήρα, αυτή η μεταβολή στην αντίσταση μετατρέπεται

σε μια μεταβολή στην τάση η οποία είναι ανάλογη με τη θέση του πεντάλ γκαζιού. Αυτή είναι αναλογική τάση (Gardner, 2000: 59).



Εικόνα 3. Αισθητήρας θέσης πεντάλ γκαζιού

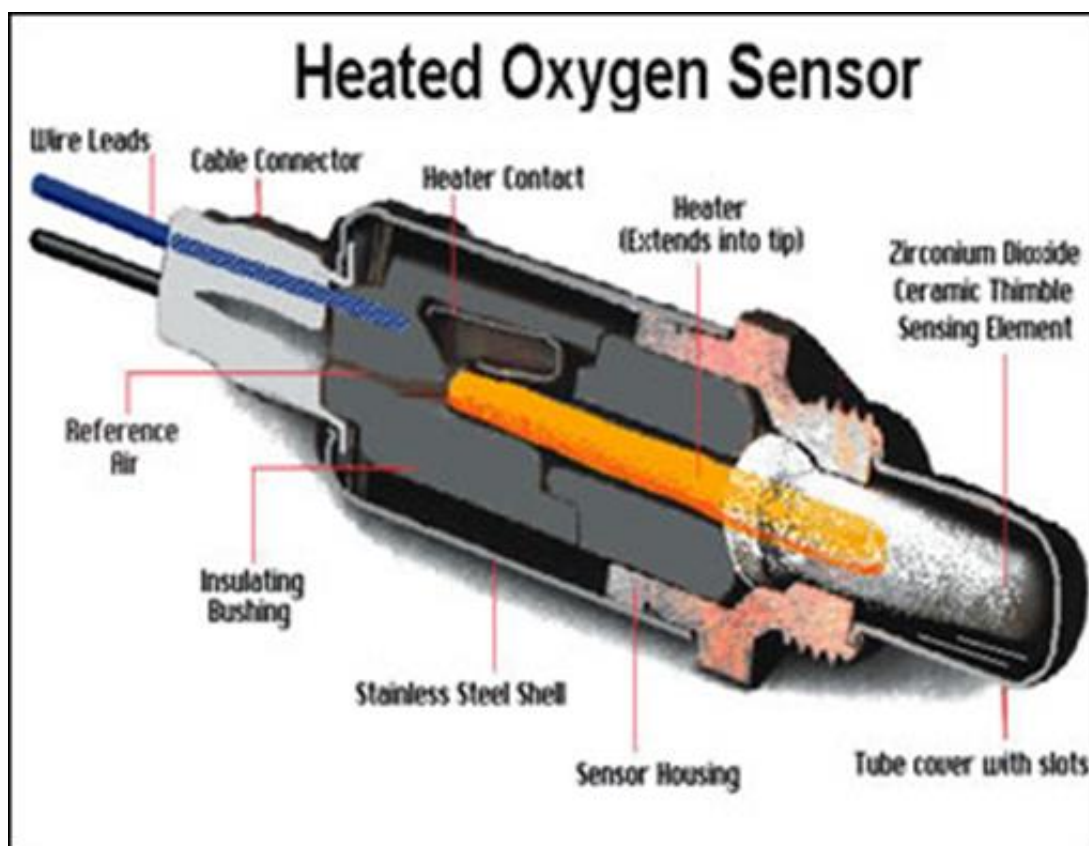
Ένας αισθητήρας θέσης γκαζιού θέσης φαινομένου Hall, μερικές φορές αποκαλείται ανέπαφος αισθητήρας θέσης περιστροφής, επειδή, σε αντίθεση με τον ποτενσιομετρικό αισθητήρα, δεν χρησιμοποιεί σκληρές επαφές. Αυτή η συσκευή χρησιμοποιεί ένα ή περισσότερα γραμμικά ολοκληρωμένα κυκλώματα φαινομένου Hall (IC) για να ανιχνεύει την περιστροφή των πολλαπλών μαγνητών. Στην απλούστερη μορφή της, δύο μαγνήτες αντίθετης πολικότητας μπορούν να τοποθετηθούν στις απέναντι πλευρές ενός περιστρεφόμενου μαγνητικού περιβλήματος, με το γραμμικό ολοκληρωμένο κύκλωμα φαινομένου Hall στη μέση. Όταν οι μαγνήτες περιστρέφονται γύρω από τον αισθητήρα, το πεδίο που βλέπει ο αισθητήρας είναι μια ημιτονοειδής συνάρτηση της γωνίας περιστροφής, και ο αισθητήρας παρέχει μια λογομετρική έξοδο τάσης ως συνάρτηση αυτής της γωνίας (Gardner, 2000: 61).

Επειδή ένας αισθητήρας θέσης γκαζιού φαινομένου Hall δεν έχει σκληρές επαφές για να φθαρεί, συνήθως παρουσιάζει μεγαλύτερη διάρκεια ζωής από ότι ένας ποτενσιομετρικός αισθητήρας θέσης γκαζιού. Σε πολλές περιπτώσεις,

η διάρκεια ζωής ενός αισθητήρα θέσης γκαζιού φαινομένου Hall μπορεί να μετρηθεί σε πάρα πολλές ενέργειες.

1.3.2. Αισθητήρες οξυγόνου καυσαερίων

Οι αισθητήρες οξυγόνου καυσαερίων τοποθετούνται μέσα στο σύστημα εξάτμισης του κινητήρα. Η ποσότητα του οξυγόνου στο καυσαέριο δείχνει εάν ή όχι η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κατεύθυνε το σύστημα παροχής καυσίμου για να παρέχει τη σωστή αναλογία αέρα προς καύσιμο. Εάν η σχετική ποσότητα του αέρα είναι υπερβολικά υψηλή ή υπερβολικά χαμηλή, η ισχύς του κινητήρα, η ομαλότητα, η αποδοτικότητα των καυσίμων και των εκπομπών, θα αντιμετωπίσουν προβλήματα.

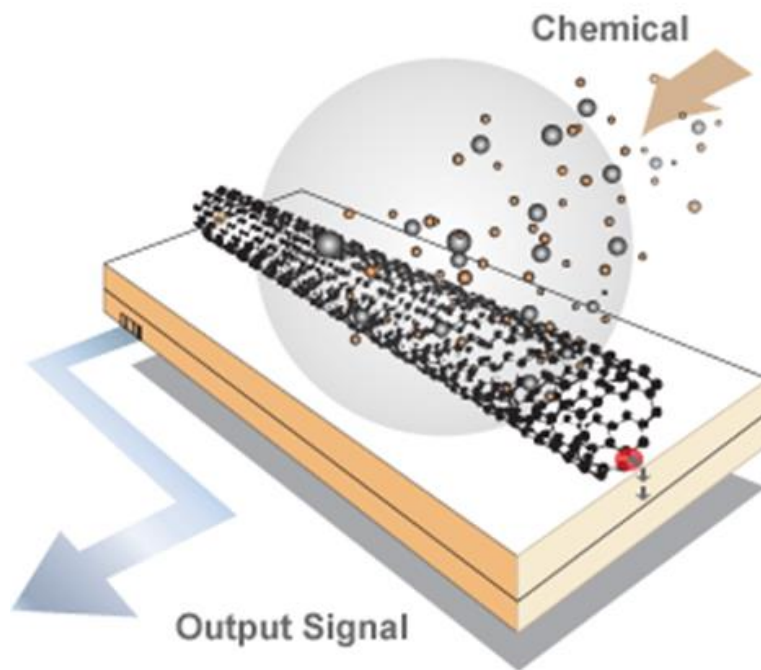


Εικόνα 4. Αισθητήρας οξυγόνου καυσαερίων

Ο πιο κοινός τύπος του αισθητήρα οξυγόνου καυσαερίων είναι «τύπου φυσιγγίου». Εδώ, ένα εσωτερικό ηλεκτρόδιο περιβάλλεται από ατμοσφαιρικό αέρα, με ένα εξωτερικό ηλεκτρόδιο που περιβάλλεται από το αέριο της εξάτμισης. Το εξωτερικό ηλεκτρόδιο κατασκευάζεται από ζirkόνια ή τιτάνια και θερμαίνεται από ένα κεραμικό θερμαντήρα. Αυτό το είδος του αισθητήρα δημιουργεί μία τάση η οποία είναι ανάλογη προς τη διαφορά στη συγκέντρωση του οξυγόνου μεταξύ του καυσαερίου και του ατμοσφαιρικού αέρα. Η ποσότητα του οξυγόνου στο καυσαέριο μπορεί επομένως να προσδιοριστεί χρησιμοποιώντας αυτή την αναλογική τάση (Καλαϊτζάκης, Κουτρούλης, 2010: 105).

1.3.3. Χημικοί αισθητήρες

Ένας χημικός αισθητήρας είναι μια αυτοτελής συσκευή ανάλυσης που μπορεί να παρέχει πληροφορίες σχετικά με τη χημική σύνθεση του περιβάλλοντός της, δηλαδή, μια υγρή ή μια αέρια φάση. Οι πληροφορίες παρέχονται υπό τη μορφή ενός μετρήσιμου φυσικού σήματος που συσχετίζεται με τη συγκέντρωση ορισμένων χημικών ειδών (και συχνά ονομάζεται ως αναλύτης). Δύο κύρια στάδια εμπλέκονται στη λειτουργία ενός χημικού αισθητήρα, δηλαδή, η αναγνώριση και η μεταγωγή.



Εικόνα 5. Τρόπος λειτουργίας ενός χημικού αισθητήρα

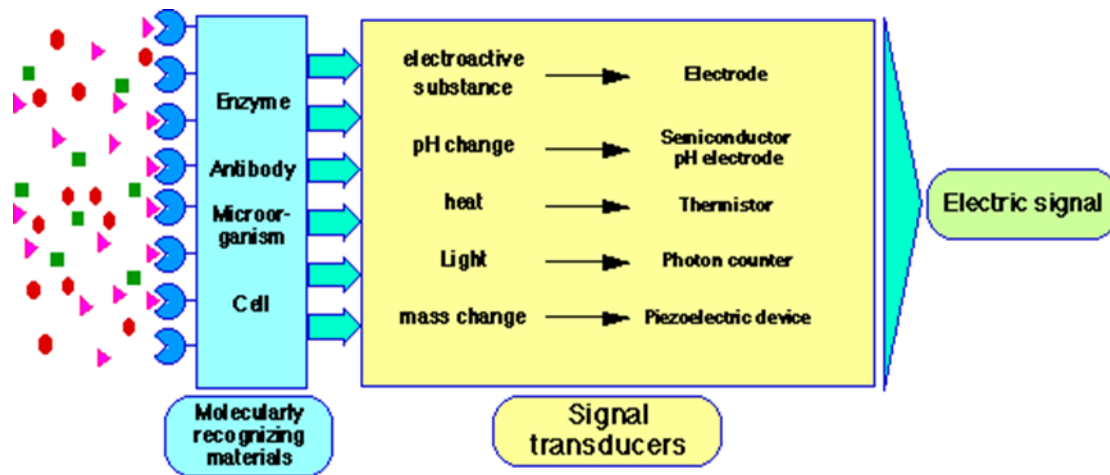
Στο στάδιο αναγνώρισης, ο αναλύτης μορίων αλληλεπιδρά εκλεκτικά με μόρια υποδοχέα ή περιοχές που περιλαμβάνονται στη δομή του στοιχείου αναγνώρισης του αισθητήρα. Κατά συνέπεια, μια χαρακτηριστική φυσική παράμετρος ποικίλει και αυτή η παραλλαγή αναφέρεται μέσω ενός ολοκληρωμένου μετατροπέα που παράγει το σήμα εξόδου. Ένας χημικός αισθητήρας που βασίζεται στο υλικό αναγνώρισης της βιολογικής φύσης είναι ένας βιοαισθητήρας. Ωστόσο, δεδομένου ότι τα συνθετικά βιομιμητικά υλικά πρόκειται να αντικαταστήσουν, ως ένα σημείο, τα βιοϋλικά αναγνώρισης, μια σαφής διάκριση μεταξύ ενός βιοαισθητήρα και ενός πρότυπου χημικού αισθητήρα είναι περιττή. Τα τυπικά βιομιμητικά υλικά που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη των αισθητήρων είναι τα μοριακά αποτυπωμένα πολυμερή και απταμερή (Eggins, 2008: 73).

1.3.4. Βιοαισθητήρες

Στη βιοϊατρική και τη βιοτεχνολογία, οι αισθητήρες που ανιχνεύουν αναλύτες χάρη σε ένα βιολογικό συστατικό, όπως κύτταρα, πρωτεΐνες, νουκλεϊκό οξύ ή βιομιμητικά πολυμερή, ονομάζονται βιοαισθητήρες. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ένας μη-βιολογικός αισθητήρας, ακόμη και οργανικός, για τους βιολογικούς αναλύτες αναφέρεται ως αισθητήρας ή νανοαισθητήρας. Αυτή η ορολογία εφαρμόζεται τόσο για *in vitro* όσο και για *in vivo* εφαρμογές. Η ενθυλάκωση του βιολογικού συστατικού σε βιοαισθητήρες παρουσιάζει ένα ελαφρώς διαφορετικό πρόβλημα από εκείνα στους συνήθεις αισθητήρες. Αυτό μπορεί να γίνει είτε με τη βοήθεια ενός ημιπερατού φράγματος, όπως μία μεμβράνη διαπίδυσης ή υδρογέλης, ή μια 3D μήτρα πολυμερούς, που είτε φυσικά περιορίζουν το μακρομόριο αίσθησης ή χημικώς περιορίζει το μακρομόριο συνδέοντάς το με το ικρίωμα.

Κάθε βιοαισθητήρας περιλαμβάνει:

- Ένα βιολογικό συστατικό που δρα ως αισθητήρας
- Ένα ηλεκτρονικό εξάρτημα που ανιχνεύει και μεταδίδει το σήμα



Principle of Biosensors

Εικόνα 6. Αρχή λειτουργίας βιοαισθητήρων

Τα σπουδαιότερα στοιχεία του βιοαισθητήρα.

Μία ποικιλία ουσιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιοστοιχεία σε έναν βιοαισθητήρα. Παραδείγματα αυτών περιλαμβάνουν :

- Νουκλεϊκά οξέα
- Πρωτεΐνες συμπεριλαμβανομένων ενζύμων και αντισωμάτων. Τα αντισώματα που βασίζονται οι βιοαισθητήρες ονομάζεται επίσης ανοσοαισθητήρες.
- Οι φυτικές πρωτεΐνες ή λεκτίνες
- Σύνθετα υλικά, όπως φέτες ιστού, μικροοργανισμοί και οργανίδια.

Το σήμα που παράγεται όταν ο αισθητήρας αλληλεπιδρά με τον αναλύτη μπορεί να είναι ηλεκτρικό, οπτικό ή θερμικό. Στη συνέχεια μετατρέπεται με τη βοήθεια ενός κατάλληλου μορφοτροπέα σε μια μετρήσιμη ηλεκτρική παράμετρο – συνήθως ένα ρεύμα ή η τάση.

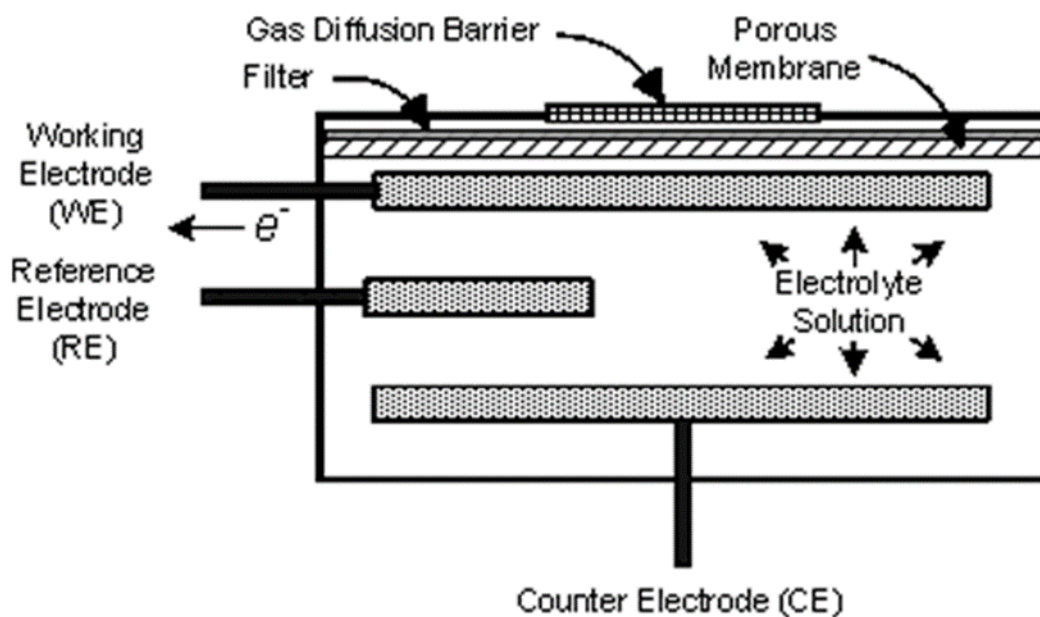
Εφαρμογές

Οι ανιχνευτές βιοαισθητήρα γίνονται όλο και πιο πολύπλοκοι, κυρίως λόγω του συνδυασμού δυο τεχνολογικών τομέων τομέων: της μικροηλεκτρονικής και της βιοτεχνολογίας. Οι βιοαισθητήρες είναι εξαιρετικά πολύτιμες συσκευές για τη μέτρηση ενός ευρέως φάσματος αναλυτών συμπεριλαμβανομένων οργανικών ενώσεων, αερίων, ιόντων και τα βακτηρίων (Eggins, 2008: 132).

1.3.5. Οι ηλεκτροχημικοί αισθητήρες

Ο σκοπός ενός χημικού αισθητήρα είναι να παρέχει σε πραγματικό χρόνο αξιόπιστες πληροφορίες σχετικά με τη χημική σύνθεση του περιβάλλοντός του. Ιδανικά, μία τέτοια συσκευή είναι ικανή να ανταποκρίνεται συνεχώς και αντιστρεπτά και δεν διαταράσσει το δείγμα. Τέτοιες συσκευές αποτελούνται από ένα στοιχείο μορφοτροπής που καλύπτεται με ένα βιολογικό ή χημικό στρώμα αναγνώρισης. Στην περίπτωση των ηλεκτροχημικών αισθητήρων, η αναλυτική πληροφόρηση λαμβάνεται από το ηλεκτρικό σήμα που προκύπτει από την αλληλεπίδραση του αναλύτη στόχου και του στρώματος αναγνώρισης.

Διαφορετικές ηλεκτροχημικές συσκευές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για το έργο της παρακολούθησης του περιβάλλοντος (ανάλογα με τη φύση του αναλύτη, το χαρακτήρα του υλικού του δείγματος, και τις απαιτήσεις ευαισθησίας ή της επιλεκτικότητας). Οι περισσότερες από αυτές τις συσκευές εμπίπτουν σε δύο μεγάλες κατηγορίες (σύμφωνα με τη φύση του ηλεκτρικού σήματος): τους αμπερομετρικούς αισθητήρες και τους ποτενσιομετρικούς αισθητήρες.



Εικόνα 7. Βασική διάταξη ηλεκτροχημικού αισθητήρα

Ο αμπερομετρικός αισθητήρας βασίζεται στην ανίχνευση ηλεκτροδραστικών ειδών που εμπλέκονται στη διαδικασία χημικής ή βιολογικής αναγνώρισης. Η διαδικασία μεταγωγής σήματος επιτυγχάνεται με τον έλεγχο του δυναμικού του ηλεκτροδίου εργασίας σε μία σταθερή τιμή (σε σχέση με ένα ηλεκτρόδιο αναφοράς) και στην παρακολούθηση του ρεύματος ως μία συνάρτηση του χρόνου. Το εφαρμοζόμενο δυναμικό χρησιμεύει ως κινητήρια δύναμη για την αντίδραση μεταφοράς ηλεκτρονίων των ηλεκτροενεργών ειδών. Το προκύπτον ρεύμα είναι ένα άμεσο μέτρο του ρυθμού της αντίδρασης μεταφοράς ηλεκτρονίων. Αντανακλά έτσι το ρυθμό αναγνώρισης, και είναι ανάλογο προς τη συγκέντρωση του αναλύτη-στόχου.

Στον ποτενσιομετρικό αισθητήρα, η αναλυτική πληροφορία λαμβάνεται από τη μετατροπή της διαδικασίας αναγνώρισης σε ένα δυναμικό σήμα, το οποίο είναι ανάλογο (με λογαριθμικό τρόπο) προς τη συγκέντρωση (δραστικότητα) των ειδών που παράγονται ή καταναλώνονται σε περίπτωση αναγνώρισης. Τέτοιες συσκευές βασίζονται στη χρήση των εκλεκτικών ηλεκτροδίων ιόντων για την παραγωγή δυναμικού σήματος. Μια επιλεκτικής διαπερατότητας αγωγιμότητας (τοποθετείται στο άκρο του ηλεκτροδίου) έχει σχεδιαστεί για

να δώσει ένα δυναμικό σήμα που οφείλεται κατά κύριο λόγο στα ιόντα στόχους. Τέτοια απόκριση μετράται υπό συνθήκες ουσιαστικά μηδενικού ρεύματος. Οι ποτενσιομετρικοί αισθητήρες είναι πολύ ελκυστικοί για τις εργασίες πεδίου λόγω της υψηλής επιλεκτικότητας τους, της απλότητας και του χαμηλού κόστους. Είναι, ωστόσο, λιγότερο ευαίσθητοι και συχνά πιο αργοί από τους αμπερομετρικούς. Στο παρελθόν, οι ποτενσιομετρικές συσκευές έχουν χρησιμοποιηθεί ευρύτερα, αλλά και η αυξανόμενη ποσότητα της έρευνας σχετικά με τους αμπερομετρικούς ανιχνευτές θα πρέπει να αλλάξει σταδιακά την ισορροπία αυτή (Janata, 2010, Regtien, 2012, Fraden, 2010).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Η ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στο κεφάλαιο αυτό θα αναλύσουμε την έννοια της μετάδοσης των δεδομένων καθώς και τις μεθόδους τους, γεγονός απαραίτητο πριν προχωρήσουμε στο επόμενο κεφάλαιο όπου και θα αναλύσουμε τους τρόπους σύνδεσης των υπολογιστών που αποτελούν και την βάση της μελέτης της παρούσας εργασίας.

2.1. Η έννοια της μετάδοσης δεδομένων

Η μετάδοση δεδομένων, η ψηφιακή μετάδοση, ή οι ψηφιακές επικοινωνίες είναι η φυσική μεταφορά των δεδομένων, μέσω ενός ρεύματος ψηφιακών bit, σε ένα κανάλι επικοινωνίας σημείου-προς-σημείο ή σημείο-προς-πολλαπλά-σημεία. Παραδείγματα αυτών των καναλιών είναι τα σύρματα χαλκού, οι οπτικές ίνες, τα ασύρματα κανάλια επικοινωνίας και τα μέσα αποθήκευσης του υπολογιστή. Τα δεδομένα αντιπροσωπεύονται ως ένα ηλεκτρομαγνητικό σήμα, όπως μια ηλεκτρική τάση, τα ραδιοκύματα, τα μικροκύματα και το υπέρυθρο σήμα (Gurta, 2006: 29).

Ενώ η αναλογική μετάδοση είναι η μεταφορά ενός συνεχώς μεταβαλλόμενου αναλογικού σήματος, οι ψηφιακές επικοινωνίες είναι η μεταφορά διακριτών μηνυμάτων. Τα μηνύματα, είτε αντιπροσωπεύονται από μια ακολουθία παλμών με τη βοήθεια ενός κώδικα γραμμής (μετάδοση βασικής ζώνης), είτε με ένα περιορισμένο σύνολο συνεχώς ποικιλόμορφων μορφών κύματος (μετάδοση ζώνης διέλευσης), χρησιμοποιώντας μία ψηφιακή μέθοδο διαμόρφωσης. Η διαμόρφωση και η αντίστοιχη ζώνη διέλευσης αποδιαμόρφωσης, επίσης γνωστή ως ανίχνευση, διεξάγεται με εξοπλισμό μόντεμ. Σύμφωνα με τον πιο κοινό ορισμό ψηφιακού σήματος, τόσο τα σήματα βασικής ζώνης όσο και ζώνης διέλευσης που αντιπροσωπεύουν ροές

bits θεωρούνται ως ψηφιακή μετάδοση, ενώ ένας εναλλακτικός ορισμός θεωρεί μόνο το σήμα βασικής ζώνης ως ψηφιακό, και μετάδοση ζώνης διέλευσης ψηφιακών δεδομένων ως μια μορφή μετατροπής ψηφιακού προς αναλογικό.

Τα δεδομένα που διαβιβάζονται μπορούν να είναι ψηφιακά μηνύματα που προέρχονται από μια πηγή δεδομένων, για παράδειγμα, έναν υπολογιστή ή ένα πληκτρολόγιο. Μπορεί επίσης να είναι ένα αναλογικό σήμα, όπως ένα τηλεφώνημα ή ένα σήμα βίντεο, ψηφιοποιημένο σε ένα ρεύμα δυαδικών ψηφίων για παράδειγμα χρησιμοποιώντας κώδικα διαμόρφωσης παλμού (PCM) ή πιο προηγμένη κωδικοποίηση πηγής (μετατροπή αναλογικού σε ψηφιακό και η συμπίεση δεδομένων). Αυτή η κωδικοποίηση και αποκωδικοποίηση πηγής πραγματοποιείται με εξοπλισμό κωδικοποιητή (Stallings, 2007: 15).

Ο σκοπός του δικτύου είναι η μετάδοση πληροφοριών από έναν υπολογιστή σε άλλο. Για να γίνει αυτό, πρέπει πρώτα να αποφασιστεί πώς θα κωδικοποιηθούν τα δεδομένα που αποστέλλονται, με άλλα λόγια η αναπαράσταση του υπολογιστή. Αυτό θα διαφέρει ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων, ο οποίος θα μπορούσε να είναι:

- Τα δεδομένα ήχου
- Τα δεδομένα κειμένου
- Τα γραφικά δεδομένα
- Τα δεδομένα βίντεο
- Τα δεδομένα εικόνας

Η αναπαράσταση δεδομένων μπορεί να χωριστεί σε δύο κατηγορίες:

- Ψηφιακή απεικόνιση: πράγμα που σημαίνει ότι η πληροφορία κωδικοποιείται ως ένα σύνολο από δυαδικές τιμές, με άλλα λόγια, μια ακολουθία από 0 και 1.

- Αναλογική εκπροσώπηση: πράγμα που σημαίνει ότι τα δεδομένα θα πρέπει να εκπροσωπούνται από τη διακύμανση σε συνεχή φυσική ποσότητα.

Προκειμένου να συμβεί η μετάδοση δεδομένων, πρέπει να υπάρχει μια γραμμή μεταφοράς, που ονομάζεται επίσης κανάλι μετάδοσης ή κανάλι, μεταξύ των δύο μηχανημάτων.

Αυτά τα κανάλια μετάδοσης αποτελούνται από πολλά τμήματα που επιτρέπουν τα δεδομένα να κυκλοφορούν υπό τη μορφή ηλεκτρομαγνητικής, ηλεκτρικών, φωτεινών ή ακόμη και ακουστικών κυμάτων. Έτσι, στην πραγματικότητα, είναι ένα δονούμενο φαινόμενο που διαδίδεται πάνω από το φυσικό μέσο.

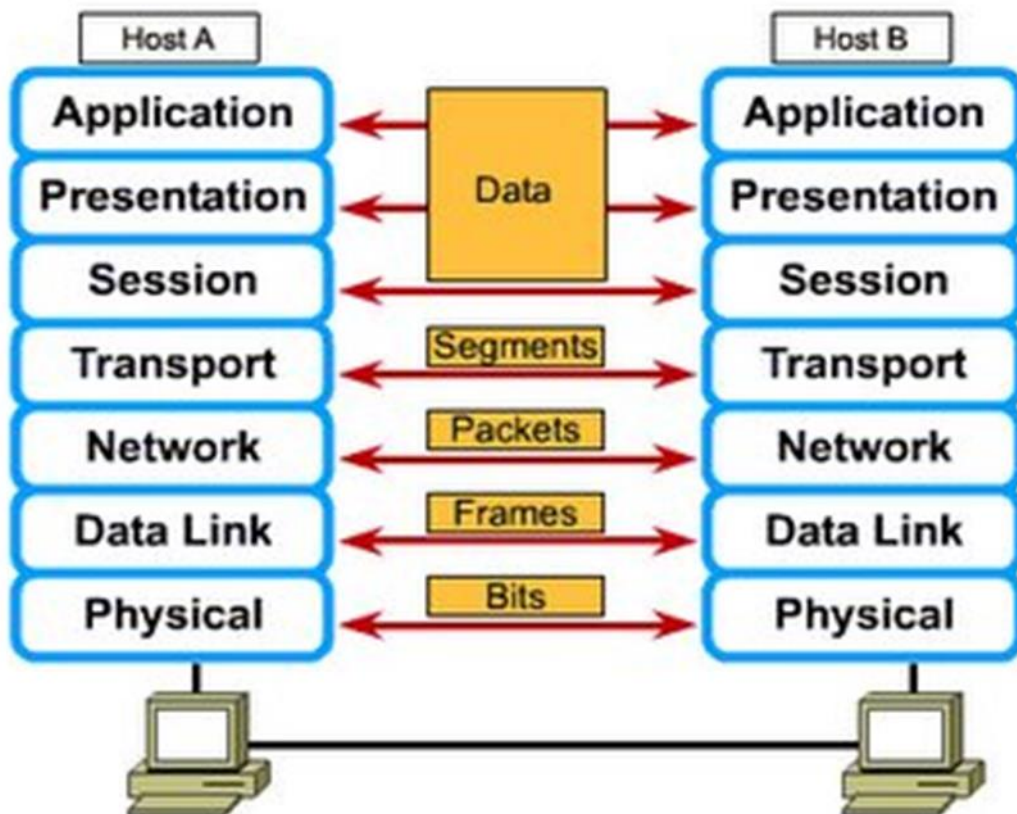
Για την ανταλλαγή δεδομένων, πρέπει να επιλεγεί η κωδικοποίηση για τα σήματα μετάδοσης. Αυτό εξαρτάται βασικά από το φυσικό μέσο που χρησιμοποιείται για τη μεταφορά των δεδομένων, την εγγυημένη ακεραιότητα των δεδομένων και την ταχύτητα μετάδοσης.

Η μετάδοση δεδομένων ονομάζεται «απλή» αν υπάρχουν μόνο δύο μηχανήματα που επικοινωνούν, ή αν αποστέλλεται μόνο ένα τμήμα των δεδομένων (Βενιέρης, 2012: 31). Σε αντίθετη περίπτωση, είναι απαραίτητο να εγκατασταθούν πολλές γραμμές μεταφοράς ή να μοιραστεί η γραμμή μεταξύ πολλών διαφορετικών παραγόντων επικοινωνίας. Αυτή η ανταλλαγή ονομάζεται πολυπλεξία.

Ένα πρωτόκολλο είναι μια κοινή γλώσσα που χρησιμοποιείται από όλους τους φορείς της επικοινωνίας για την ανταλλαγή δεδομένων. Ωστόσο, ο ρόλος του δεν σταματά εκεί. Ένα πρωτόκολλο επιτρέπει επίσης:

- Την έναρξη των επικοινωνιών
- Την ανταλλαγή δεδομένων
- Την ανίχνευση σφαλμάτων

- Ένα κανονικό τέλος των επικοινωνιών



Εικόνα 8. Τρόπος μετάδοσης δεδομένων, Πηγή: Kizza, 2005: 15

2.2. Εφαρμογές και ιστορία

Τα δεδομένα, στέλνονται μέσω μη ηλεκτρονικά μέσων, όπως οπτικά, ακουστικά ή μηχανικά μέσα, από την έλευση της επικοινωνίας. Δεδομένων. Το αναλογικό σήμα στέλνεται ηλεκτρονικά από την έλευση του τηλεφώνου. Ωστόσο, τα πρώτα στοιχεία ηλεκτρομαγνητικών εφαρμογών μετάδοσης στη σύγχρονη εποχή ήταν η τηλεγραφία που εμφανίστηκε περί το 1800 και οι τηλε-εκτυπωτές που εμφανίστηκαν περί το 1900, τα οποία είναι και τα δύο ψηφιακά σήματα. Η θεμελιώδης θεωρητική εργασία στη μετάδοση δεδομένων και θεωρία της πληροφορίας, έγινε με αυτές τις εφαρμογές στο μυαλό (Tanenbaum, 2003: 23).

Η μετάδοση δεδομένων χρησιμοποιείται σε υπολογιστές και για την επικοινωνία με το περιφερειακό εξοπλισμό μέσω παράλληλων θυρών και σειριακών θυρών, όπως οι RS – 232, το Firewire και το USB. Οι αρχές της μετάδοσης δεδομένων χρησιμοποιούνται επίσης σε μέσα αποθήκευσης για την ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων από το 1951 (Tanenbaum, 2003: 25).

Η μετάδοση δεδομένων χρησιμοποιείται στον εξοπλισμό δικτύωσης του υπολογιστή όπως το μόντεμ, οι προσαρμογείς τοπικών δικτύων (LAN), οι επαναλήπτες, τα hubs, οι μικροκυματικές ζεύξεις, τα ασύρματα σημεία πρόσβασης στο δίκτυο, κ.λπ.

Στα τηλεφωνικά δίκτυα, η ψηφιακή επικοινωνία χρησιμοποιείται για τη μεταφορά πολλών τηλεφωνικών κλήσεων μέσω του ίδιου καλωδίου χαλκού ή καλωδίου οπτικών ινών με τη βοήθεια παλμικού κώδικα διαμόρφωσης (PCM), δηλαδή δειγματοληψία και ψηφιοποίηση. Τα τηλεφωνικά κέντρα έχουν γίνει ψηφιακά και ελέγχονται από λογισμικό, διευκολύνοντας πολλές υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας. Από το τέλος της δεκαετίας του 1990, οι τεχνικές ευρυζωνικής πρόσβασης, όπως το ADSL, τα καλωδιακά modems, ίνες προς κτίριο (FTTB) και ίνες προς οικία (FTTH) έχουν γίνει ευρέως διαδεδομένες σε μικρά γραφεία και σπίτια. Η σημερινή τάση είναι να αντικαταστήσει τις παραδοσιακές τηλεπικοινωνιακές υπηρεσίες από την επικοινωνία κατάστασης πακέτων, όπως η τηλεφωνία IP και IPTV (Αλεξόπουλος & Λαγογιάννης, 2012: 54).

Η μετάδοση αναλογικών σημάτων επιτρέπει ψηφιακά την μεγαλύτερη δυνατότητα επεξεργασίας σήματος. Η ικανότητα για επεξεργασία ενός σήματος επικοινωνίας σημαίνει ότι τα σφάλματα που προκαλούνται από τυχαίες διαδικασίες μπορούν να ανιχνευθούν και να διορθωθούν. Τα ψηφιακά σήματα μπορούν επίσης να λαμβάνονται δειγματοληπτικά αντί να παρακολουθούνται συνεχώς. Η πολυπλεξία πολλαπλών ψηφιακών σημάτων είναι πολύ πιο απλή σε σχέση με την πολυπλεξία των αναλογικών σημάτων.

Λόγω όλων αυτών των πλεονεκτημάτων, και λόγω των τελευταίων εξελίξεων σε ευρυζωνικά κανάλια επικοινωνίας και ηλεκτρονικά στερεάς κατάστασης που επέτρεψαν στους επιστήμονες να αξιοποιήσουν πλήρως τα πλεονεκτήματα αυτά, οι ψηφιακές επικοινωνίες έχουν αναπτυχθεί ιδιαίτερα γρήγορα. Οι ψηφιακές επικοινωνίες εξωσκέλισαν πολύ γρήγορα την αναλογική επικοινωνία λόγω της τεράστιας ζήτησης για τη μετάδοση των δεδομένων του υπολογιστή και την ικανότητα των ψηφιακών επικοινωνιών, να το πραγματοποιήσουν.

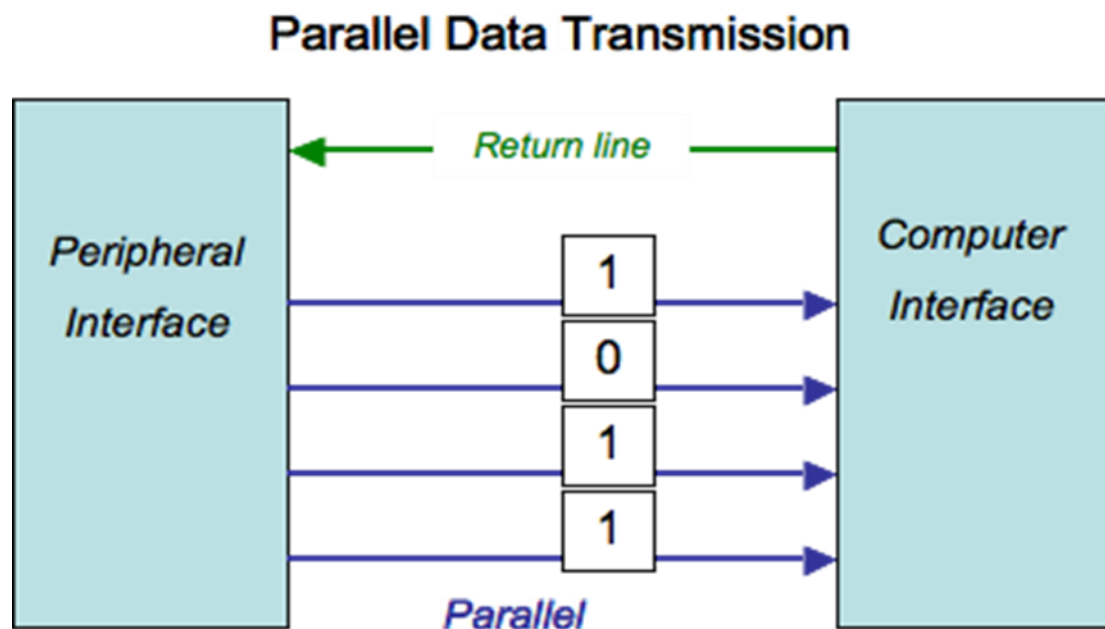
Η ψηφιακή επανάσταση έχει επίσης ως αποτέλεσμα πολλές ψηφιακές τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές όπου εφαρμόζονται οι αρχές της μετάδοσης δεδομένων.

Ένα φυσικώς μεταδιδόμενο σήμα μπορεί να είναι ένα από τα ακόλουθα:

- Ένα σήμα ζώνης βάσης (μετάδοση ψηφιακού προς ψηφιακό): Μια ακολουθία ηλεκτρικών παλμών ή παλμών φωτός που παράγονται με τη βοήθεια μιας γραμμής σύστημα κωδικοποίησης, όπως η κωδικοποίηση Μάντσεστερ. Αυτό χρησιμοποιείται συνήθως σε σειριακά καλώδια, ενσύρματα τοπικά δίκτυα όπως το Ethernet, και στην επικοινωνία οπτικών ινών. Καταλήγει σε ένα σήμα εύρους παλμού (PAM), που είναι επίσης γνωστό ως ακολουθία παλμών.
- Ένα σήμα ζώνης διέλευσης (μετάδοση ψηφιακό προς αναλογικό): Ένα διαμορφωμένο σήμα ημιτονοειδούς κύματος αντιπροσωπεύει ένα ψηφιακό ρεύμα δυαδικών ψηφίων. Αξίζει να σημειώσουμε ότι αυτό σε ορισμένα δοκίμια θεωρείται ως αναλογική μετάδοση, αλλά και στην πλειονότητα της βιβλιογραφίας ως ψηφιακή μετάδοση. Το σήμα παράγεται με τη βοήθεια μιας ψηφιακής μεθόδου διαμόρφωσης όπως οι PSK, QAM ή FSK. Η διαμόρφωση και η αποδιαμόρφωση πραγματοποιούνται με εξοπλισμό μόντεμ. Αυτό χρησιμοποιείται στην ασύρματη επικοινωνία, και πάνω από τοπικό βρόχο και δίκτυα καλωδιακής τηλεόρασης (Duck & Rea, 2003: 43).

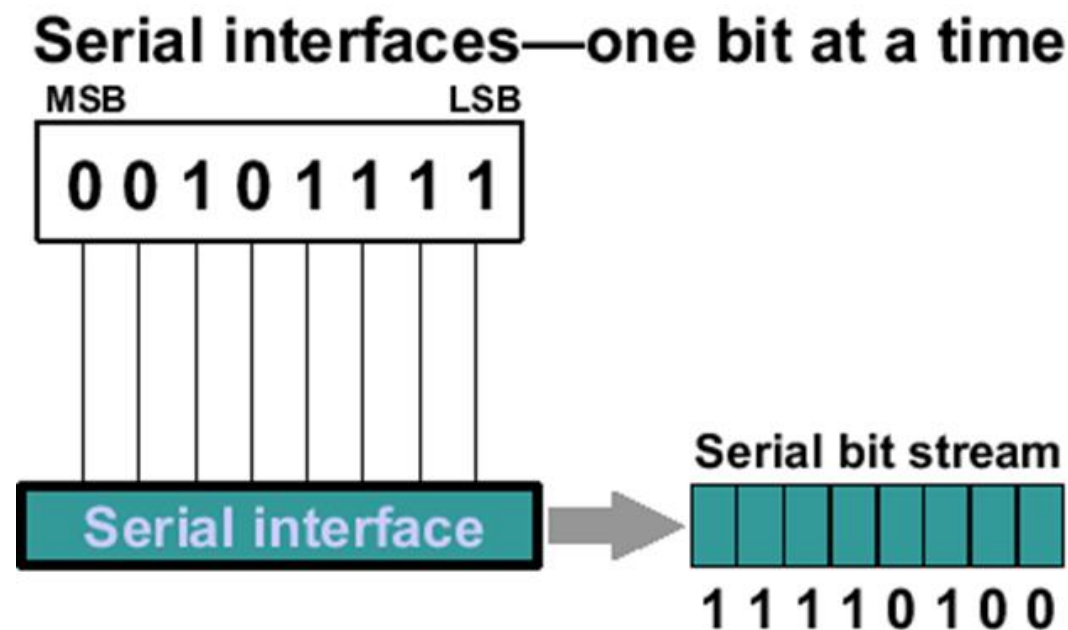
2.3. Σειριακή και παράλληλη μετάδοση

Στον τομέα των τηλεπικοινωνιών, η σειριακή μετάδοση είναι η διαδοχική μεταβίβαση των στοιχείων του σήματος από μια ομάδα που αντιπροσωπεύει ένα χαρακτήρα ή άλλη οντότητα των δεδομένων. Οι ψηφιακές σειριακές μεταδόσεις είναι bits που στέλνονται μέσω ενός μόνο καλωδίου, συχνότητας ή οπτικής διαδρομής διαδοχικά. Λόγω του ότι απαιτεί λιγότερη επεξεργασία σήματος και έχει λιγότερες πιθανότητες για λάθη από την παράλληλη μετάδοση, ο ρυθμός μεταφοράς της κάθε διαδρομής μπορεί να είναι ταχύτερη. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μεγαλύτερες αποστάσεις ως ψηφίο ελέγχου ή τα bit ισοτιμίας μπορούν να σταλούν κατά μήκος εύκολα.



Εικόνα 9. Παράλληλη μετάδοση δεδομένων, Πηγή: Comer, 2009: 24)

Στον τομέα των τηλεπικοινωνιών, επίσης, η παράλληλη μετάδοση είναι η ταυτόχρονη μετάδοση των στοιχείων του σήματος ενός χαρακτήρα ή άλλης οντότητας δεδομένων. Στις ψηφιακές επικοινωνίες, η παράλληλη μετάδοση είναι η ταυτόχρονη μετάδοση των σχετικών στοιχείων του σήματος σε δύο ή περισσότερες ξεχωριστές διαδρομές. Χρησιμοποιούνται πολλαπλά ηλεκτρικά καλώδια τα οποία μπορούν να μεταδώσουν ταυτόχρονα πολλαπλά δυαδικά ψηφία, γεγονός το οποίο επιτρέπει υψηλότερες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων από ό, τι μπορούν να επιτευχθούν με σειριακή μετάδοση. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στο εσωτερικό του υπολογιστή, για παράδειγμα, και μερικές φορές στο εξωτερικό για μηχανήματα τέτοια όπως οι εκτυπωτές. Το μείζον ζήτημα με αυτό είναι ο «διασκεδασμός» επειδή τα καλώδια σε παράλληλη μετάδοση δεδομένων έχουν ελαφρώς διαφορετικές ιδιότητες, έτσι κάποια bits μπορούν να φτάσουν πριν από κάποια άλλα, γεγονός που μπορεί να αλλοιώσει το μήνυμα (White, 2012: 58). Ένα bit ισοτιμίας μπορεί να βοηθήσει στη μείωση αυτού. Ωστόσο, η παράλληλη μετάδοση δεδομένων με ηλεκτρικό καλώδιο, ως εκ τούτου είναι λιγότερο αξιόπιστη για μεγάλες αποστάσεις, επειδή οι αλλοιωμένες μεταδόσεις είναι πολύ περισσότερο πιθανές.



Εικόνα 10. Σειριακή μετάδοση δεδομένων, Πηγή: Gupta: 2006: 21)

2.4. Ασύγχρονη και σύγχρονη μετάδοση δεδομένων

Η ασύγχρονη μετάδοση χρησιμοποιεί bits έναρξης και διακοπής για να δηλώσει ότι ο χαρακτήρας ASCII εναρκτηρίου bit χαρακτήρων θα μεταδίδονταν χρησιμοποιώντας 10 bits. Αυτή η μέθοδος μετάδοσης χρησιμοποιείται όταν τα δεδομένα που αποστέλλονται κατά διαστήματα, σε αντίθεση με ένα στερεό σε ρεύμα (Halsall, 2005: 36). Τα bits έναρξης και διακοπής θα πρέπει να είναι αντίθετης πολικότητας. Αυτό επιτρέπει στον δέκτη να αναγνωρίσει πότε στέλνεται το δεύτερο πακέτο πληροφοριών.

Η σύγχρονη μετάδοση δεν χρησιμοποιεί bits έναρξης και διακοπής, αλλά αντ' αυτού συγχρονίζει ταχύτητες μετάδοσης τόσο στην λήψη όσο και στην αποστολή του τερματισμού της μετάδοσης με τη χρήση ορολογιακού σήματος που χτίστηκε σε κάθε στοιχείο. Μια συνεχής ροή δεδομένων αποστέλλεται στη συνέχεια μεταξύ των δύο κόμβων. Λόγω του ότι δεν υπάρχουν bits έναρξης και διακοπής ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων είναι ταχύτερος αν και προκύπτουν περισσότερα σφάλματα, καθώς τα ρολόγια τελικά βγαίνουν εκτός συγχρονισμού, και η συσκευή λήψης, θα έχει το λάθος χρόνο σε σχέση με αυτόν που είχε συμφωνηθεί στο πρωτόκολλο για την αποστολή/ λήψη δεδομένων, έτσι ώστε κάποια bytes θα μπορούσαν να καταστραφούν με την απώλεια bits. Οι τρόποι για να επιλυθεί αυτό το ζήτημα περιλαμβάνουν τον εκ νέου συγχρονισμό των ρολογιών και τη χρήση των ψηφίων ελέγχου για να εξασφαλιστεί ότι το byte θα ερμηνευτεί και θα ληφθεί σωστά (Comer, 2009: 64).



Εικόνα 11. Τρόποι μετάδοσης δεδομένων, Προσωπικό σχεδιάγραμμα

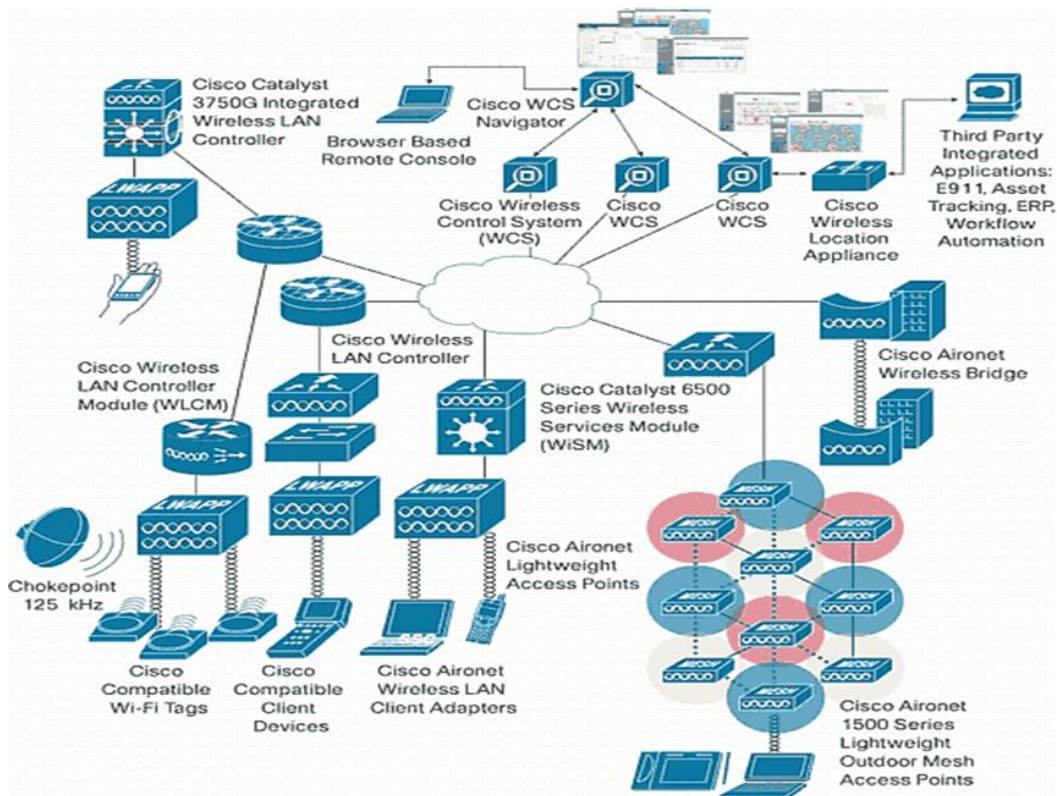
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΣΥΡΜΑΤΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Στο κεφάλαιο αυτό και πριν προχωρήσουμε στο κεντρικό περιεχόμενο της μελέτης μας, θα αναλύσουμε τις ασύρματες επικοινωνίες, που αφορούν άλλωστε και πιο άμεσα την ίδια την μελέτη.

3.1. Γενικά για τις ασύρματες συνδέσεις

Οι φορητοί υπολογιστές, τα smartphones, τα tablets και πολλά άλλα είδη καταναλωτικών συσκευών υποστηρίζουν ασύρματες συνδέσεις δικτύου. Οι ασύρματες συνδέσεις έχουν γίνει, όπως είναι κατανοητό, η προτιμώμενη μορφή δικτύων των υπολογιστών για πολλούς ανθρώπους λόγω της δυνατότητας μεταφοράς και την ευκολία του.



Εικόνα 12. Πολύπλοκο σύστημα διασύνδεσης σύμφωνα με την CISCO, Πηγή: Stallings, 2007: 41)

Οι τρεις βασικοί τύποι ασύρματων συνδέσεων δικτύου, οι peer-to-peer, τα οικιακά router και τα hotspot, έχουν ο καθένας τις δικές του συγκεκριμένες εκτιμήσεις εγκατάστασης και διαχείρισης (Ross, 2009: 84).

3.1.1. Ασύρματες συνδέσεις Peer-to-Peer

Η σύνδεση δύο ασύρματων συσκευών απευθείας μεταξύ τους είναι μια μορφή δικτύου peer-to-peer. Οι συνδέσεις peer-to-peer επιτρέπουν σε συσκευές να μοιράζονται τους πόρους (αρχεία, εκτυπωτή, ή μια σύνδεση στο Internet). Μπορούν να πραγματοποιηθούν με τη χρήση διαφόρων ασύρματων τεχνολογιών, Bluetooth και Wi-Fi που είναι οι πιο δημοφιλείς επιλογές.

Η διαδικασία για τη δημιουργία συνδέσεων peer-to-peer μέσω Bluetooth ονομάζεται αντιστοίχιση. Η αντιστοίχιση Bluetooth συχνά περιλαμβάνει τη σύνδεση ενός κινητού τηλεφώνου σε ένα ακουστικό hands-free, αλλά η ίδια διαδικασία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση δύο υπολογιστών ή ενός υπολογιστή και ενός εκτυπωτή. Για να συνδεθούν δύο

συσκευές Bluetooth, πρώτα θα πρέπει να έχει εξασφαλιστεί ότι ένα από αυτά έχει οριστεί να είναι ανιχνεύσιμο. Στη συνέχεια, θα πρέπει να βρεθεί η ανιχνεύσιμη συσκευή από την άλλη συσκευή και να ξεκινήσει η σύνδεση, παρέχοντας ένα κλειδί (κωδικός), αν χρειαστεί. Τα ειδικά μενού και τα ονόματα κουμπιών που εμπλέκονται στην διαμόρφωση διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο και το μοντέλο της συσκευής.

Οι συνδέσεις peer-to-peer μέσω Wi-Fi ονομάζονται επίσης ad hoc ασύρματα δίκτυα. Το ad hoc Wi-Fi υποστηρίζει ένα ασύρματο τοπικό δίκτυο που περιέχει δύο ή περισσότερες τοπικές συσκευές.

Αν και η ασύρματη τεχνολογία peer-to-peer προσφέρει ένα απλό και άμεσο τρόπο για την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των συσκευών, θα πρέπει κανείς να λάβει τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας δικτύου για να εξασφαλιστεί το δεδομένο ότι κακόβουλα άτομα δεν θα συνδεθούν με συνεδρίες του δικτύου του καθενός. Θα πρέπει δηλαδή να προβεί κανείς σε απενεργοποίηση της λειτουργίας ad hoc Wi-Fi για τους υπολογιστές και την απενεργοποίηση της αντιστοίχισης λειτουργίας στα τηλέφωνα Bluetooth όταν δεν χρησιμοποιούνται αυτές οι δυνατότητες (Kizza, 2005: 102).

3.1.2. Home Router Ασύρματες συνδέσεις

Πολλά οικιακά δίκτυα διαθέτουν ασύρματο ευρυζωνικό Wi-Fi δρομολογητή. Τα οικιακά routers απλοποιούν τη διαδικασία της διαχείρισης συνδέσεων ασύρματου δικτύου μέσα σε ένα σπίτι. Ως εναλλακτική λύση για τη δημιουργία peer δικτύωσης μεταξύ των συσκευών, όλες οι συσκευές συνδέονται κεντρικά με ένα router που με τη σειρά διαμοιράζει τη σύνδεση του οικιακού Internet και λοιπών πόρων (Καραγιαννίδης, 2009: 99).

Για να δημιουργηθούν ασύρματες συνδέσεις οικιακού δικτύου μέσω ενός router, πρώτα να διαμορφωθεί μια επιφάνεια χρήσης Wi-Fi του δρομολογητή. Αυτό δημιουργεί ένα τοπικό δίκτυο Wi-Fi με το επιλεγμένο όνομα και τις

ρυθμίσεις ασφαλείας. Στη συνέχεια, συνδέεται κάθε ασύρματος χρήστης σε αυτό το δίκτυο.

Κατά την πρώτη φορά που μια συσκευή συνδέεται σε ένα ασύρματο router, οι ρυθμίσεις ασφαλείας του δικτύου πρέπει να αναγράφονται (ο τύπος ασφαλείας και το κλειδί ή η φράση πρόσβασης δικτύου) που ταιριάζουν με αυτά που υπάρχουν στον δρομολογητή, όταν αυτό ζητηθεί. Αυτές οι ρυθμίσεις μπορούν να αποθηκευτούν στη συσκευή και αυτόματα να επαναχρησιμοποιηθούν για μελλοντική αίτηση σύνδεσης.

3.1.3. Ασύρματες συνδέσεις Hotspot

Τα Wi-Fi hotspots επιτρέπουν στους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση στο Internet, ενώ βρίσκονται μακριά από το σπίτι, δηλαδή είτε στον χώρο εργασίας, είτε σε ταξίδι, είτε σε άλλους δημόσιους χώρους. Η δημιουργία μιας σύνδεσης hotspot λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο όπως και οι συνδέσεις στις οικιακές συνδέσεις routers.

Πρώτα θα πρέπει να προσδιοριστεί αν το hotspot είναι ανοιχτό, δηλαδή δωρεάν για δημόσια χρήση ή αν απαιτεί εγγραφή. Οι υπηρεσίες εντοπισμού Wi-Fi hotspot διατηρούν βάσεις δεδομένων που περιέχουν πληροφορίες για τα δημόσια προσβάσιμα hotspots. Στην συνέχεια θα πρέπει να ολοκληρωθεί η διαδικασία εγγραφής, εάν είναι απαραίτητο (Πρέβες, 2008: 93). Για τα δημόσια hotspots, αυτό μπορεί να συνεπάγεται την εγγραφή μέσω του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, ενδεχομένως με πληρωμή που μπορεί να απαιτείται. Οι εργαζόμενοι των επιχειρήσεων μπορεί να χρειαστούν προ-ρυθμισμένο λογισμικό που έχει εγκατασταθεί στις συσκευές τους ώστε να εγγραφούν.

Στη συνέχεια, θα πρέπει να καθοριστεί το όνομα του δικτύου του hotspot και οι απαιτούμενες ρυθμίσεις ασφαλείας. Οι διαχειριστές συστήματος των

hotspots επιχειρήσεων παρέχουν αυτές τις πληροφορίες στους υπαλλήλους και τους επισκέπτες, ενώ οι ιδιοκτήτες επιχειρήσεων το παρέχουν δωρεάν στους πελάτες τους.

Τέλος, η είσοδος σε ένα hotspot πραγματοποιείται ακριβώς όπως θα πραγματοποιούνταν σε έναν ασύρματο οικιακό δρομολογητή. Θα πρέπει παρόλα αυτά, να λαμβάνει κανείς όλα τα μέτρα ασφαλείας του δικτύου, ιδίως σε δημόσια hotspots που είναι πιο επιρρεπή στην επίθεση (Kurose, 2013: 135).

3.2. Τύποι ασύρματων δικτύων

Τα ασύρματα δίκτυα διαθέτουν ποικίλους τύπους με διαφορετική ή και παραπλήσια λειτουργία. Ας τους δούμε πιο αναλυτικά παρακάτω.

3.2.1. Ασύρματο PAN

Τα ασύρματα δίκτυα προσωπικής περιοχής (WPAN) διασυνδέουν συσκευές μέσα σε μια σχετικά μικρή περιοχή, που είναι γενικά εφικτή για ένα άτομο.

3.2.2. Ασύρματο LAN

Ένα ασύρματο τοπικό δίκτυο (WLAN) συνδέει δύο ή περισσότερες συσκευές σε μικρή απόσταση χρησιμοποιώντας μια μέθοδο ασύρματης διανομής, που συνήθως παρέχει σύνδεση μέσω ενός σημείου πρόσβασης για πρόσβαση στο Internet. Η χρήση των τεχνολογιών εξάπλωση φάσματος ή OFDM μπορεί να επιτρέψει στους χρήστες να μετακινούνται μέσα σε μια περιοχή κάλυψης,

και να εξακολουθούν να παραμένουν συνδεδεμένοι στο δίκτυο (Stallings, 2011: 88).

Τα προϊόντα που χρησιμοποιούν τα πρότυπα IEEE 802.11 WLAN διατίθενται στο εμπόριο με την εμπορική ονομασία Wi-Fi. Η σταθερή ασύρματη τεχνολογία υλοποιεί point-to-point συνδέσεις μεταξύ των υπολογιστών ή των δικτύων σε δύο απομακρυσμένες περιοχές, συχνά με τη χρήση μικροκυμάτων ή ακτινών λέιζερ ειδικά διαμορφωμένου. Συχνά χρησιμοποιείται σε πόλεις για να συνδεθούν τα δίκτυα σε δύο ή περισσότερα κτίρια χωρίς την εγκατάσταση ενσύρματης σύνδεσης (Stallings, 2011: 90).

3.2.3. Ασύρματα δίκτυα πλέγματος

Ένα ασύρματο δίκτυο πλέγματος είναι ένα ασύρματο δίκτυο που αποτελείται από το κόμβους ραδιόφωνου που διοργανώνονται σε μια τοπολογία πλέγματος. Κάθε κόμβος στέλνει μηνύματα για λογαριασμό των άλλων κόμβων. Τα δίκτυα πλέγματος «αυτοθεραπεύονται», κάνοντας αυτόματα εκ νέου δρομολόγηση γύρω από ένα κόμβο που έχει χάσει την ισχύ του (Peterson & Davie, 2011: 116).

3.2.4. Ασύρματο MAN

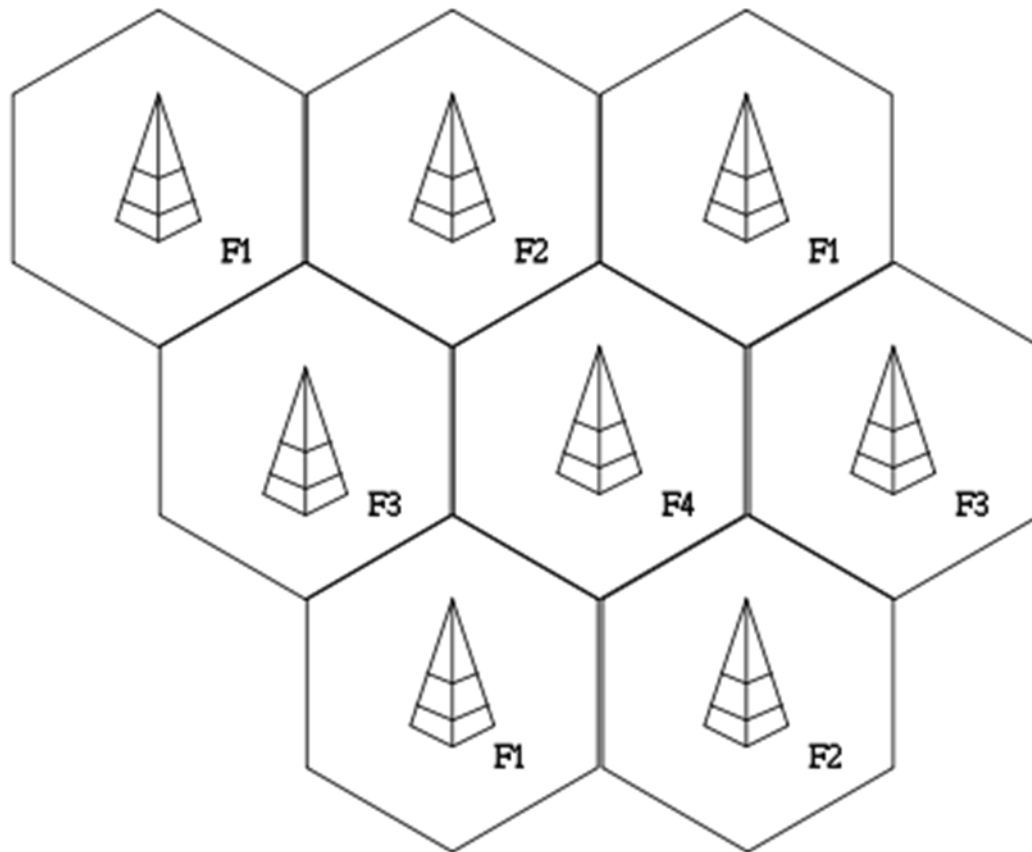
Τα ασύρματα δίκτυα μητροπολιτικής περιοχής είναι ένας τύπος του ασύρματου δικτύου που συνδέει διάφορα ασύρματα τοπικά δίκτυα.

3.2.5. Ασύρματο WAN

Τα ασύρματα δίκτυα ευρείας περιοχής είναι τα ασύρματα δίκτυα που καλύπτουν μεγάλες περιοχές, όπως μεταξύ γειτονικών πόλεων, ή της πόλης και των προαστίων. Τα δίκτυα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να συνδέσουν τα υποκαταστήματα επιχείρησης ή ως ένα σύστημα δημόσιας πρόσβασης στο διαδίκτυο. Οι ασύρματες συνδέσεις μεταξύ των σημείων πρόσβασης συνήθως συνδέσεις μικροκυμάτων από σημείο σε σημείο χρησιμοποιούν παραβολικά πιάτα για τη ζώνη των 2,4 GHz, αντί για κατευθυντικές κεραιές που χρησιμοποιούνται με μικρότερα δίκτυα. Ένα τυπικό σύστημα περιλαμβάνει πύλες του σταθμού βάσης, σημεία πρόσβασης και ασύρματο ρελέ γεφύρωσης (Mir, 2006: 89). Όταν συνδυάζεται με τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας μπορούν να στηθούν αυτόνομα συστήματα.

3.2.6. Τα κυψελοειδή δίκτυα

Ένα κυψελοειδές δίκτυο ή δίκτυο κινητής τηλεφωνίας είναι ένα ραδιοφωνικό δίκτυο καταμεμημένο σε εκτάσεις που ονομάζονται κυψέλες, και το καθένα εξυπηρετείται από τουλάχιστον ένα πομποδέκτη σταθερής θέσης, που είναι γνωστό ως μια τοποθεσία κυψέλης ή σταθμός βάσης. Σε ένα κυψελοειδές δίκτυο, κάθε κελί χρησιμοποιεί χαρακτηριστικά ένα διαφορετικό σύνολο ραδιοσυχνοτήτων από όλες τις άμεσες τοποθεσίες των κυψελών για να αποφευχθούν τυχόν παρεμβολές.



Εικόνα 13. Παράδειγμα κυψελοειδούς σύνδεσης, Πηγή: Βενιέρης, 2012: 61)

Όταν ενώνονται μαζί οι κυψέλες αυτά παρέχουν ραδιοκάλυψη σε μία ευρεία γεωγραφική περιοχή. Αυτό επιτρέπει σε ένα μεγάλο αριθμό τους φορητούς πομποδέκτες, όπως τα κινητά τηλέφωνα ή οι συσκευές τηλεϊδοποίησης, να επικοινωνούν μεταξύ τους και με σταθερά τηλέφωνα πομποδέκτες και οπουδήποτε μέσα στο δίκτυο, μέσω σταθμών βάσης, ακόμη και αν ορισμένοι από τους πομποδέκτες κινούνται μέσα από περισσότερες από μι κυψέλη κατά τη διάρκεια της μετάδοσης.

3.3. Τα δίκτυα Wi-Fi

Το Wi-Fi στην ουσία προέρχεται από τον όρο Wireless Fidelity. Η τεχνολογία Wi-Fi αναπτύχθηκε το 1991 στην NCR Corporation η οποία αποκτήθηκε από

την AT&T κατά το ίδιο έτος. Το πρώτο προϊόν Wi-Fi ονομάστηκε “WaveLAN” και ο ρυθμός δεδομένων του ήταν 1 έως 2 Mbit/ s μόνο (Gupta, 2006: 133).

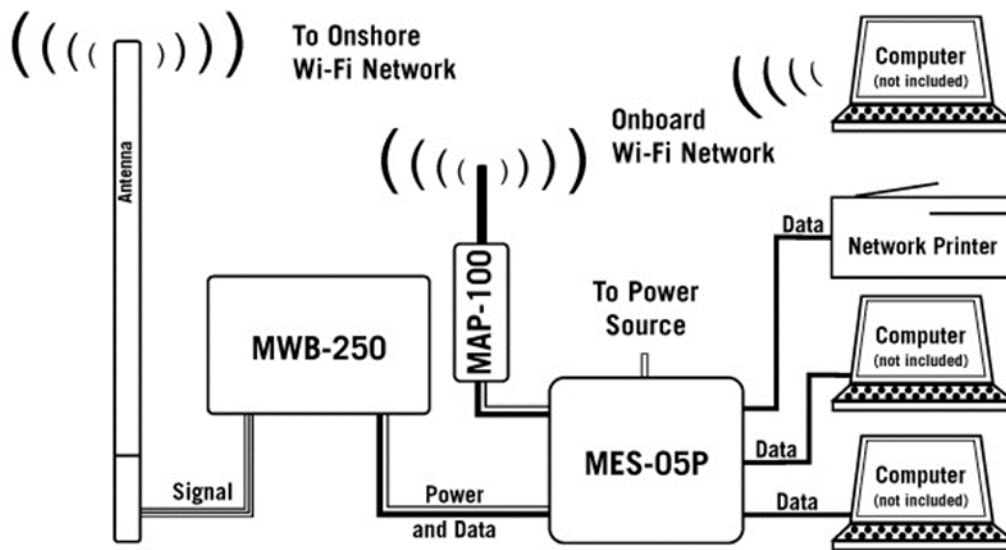
Πλέον και με την συνεχή ανάπτυξη της τεχνολογίας Wi-Fi αναπτύσσεται όλο και μεγαλύτερη ταχύτητα δηλαδή το IEEE 802.11n με ταχύτητα έως 600 Mbit/s και το IEEE 802.11g με ταχύτητα έως 54 Mbit/s.

Πολλοί άνθρωποι χρησιμοποιούν επίσης την ασύρματη δικτύωση, που ονομάζεται επίσης WiFi ή 802.11 δικτύωσης, για να συνδέουν τους υπολογιστές τους στο σπίτι, και ορισμένες πόλεις προσπαθούν να χρησιμοποιήσουν την τεχνολογία για να παρέχουν δωρεάν ή χαμηλού κόστους πρόσβαση στο Internet για τους κατοίκους. Στο εγγύς μέλλον, η ασύρματη δικτύωση μπορεί να γίνει τόσο διαδεδομένη που μπορεί να υπάρχει πρόσβαση στο Internet από οπουδήποτε, ανά πάσα στιγμή, χωρίς τη χρήση καλωδίων.

Το WiFi έχει πολλά πλεονεκτήματα. Τα ασύρματα δίκτυα είναι εύκολο να εγκατασταθούν και ανέξοδα. Είναι, επίσης, διακριτικά.

Κανονικά ένα Wi-Fi δίκτυο λειτουργεί μέσω ραδιοκυμάτων στον αέρα, χωρίς ενσύρματη ή φυσική επικοινωνία μεταξύ των σημείων. Τουλάχιστον δύο σημεία πρέπει να επικοινωνούν με Wi-Fi, και μπορεί να είναι το σημείο πρόσβασης και ο client ή δύο client – δίκτυο Ad-hoc (Tanenbaum, 2003: 59).

Μπορούμε να κατευθύνουμε ή να δημιουργήσουμε προσαρμογείς Wi-Fi ή σημεία πρόσβασης για να επικοινωνήσουν μεταξύ τους το καθένα από αυτά με τη χρήση SSID. Αν υπάρχουν πολλαπλά δίκτυα Wi-Fi γύρω, μπορεί να επιλεγεί ένα συγκεκριμένο δίκτυο Wi-Fi με το SSID. Μπορεί επίσης να περιοριστεί ή να επιτραπεί μια συγκεκριμένη συσκευή ή ένας Wi-Fi client, προσθέτοντας τη διεύθυνση MAC του client στο σημείο πρόσβασης (Πρέβες, 2008: 105).



Εικόνα 14. Λειτουργία Wi-Fi, Πηγή: White, 2012: 74)

3.3.1. Τα πλεονεκτήματα του Wi-Fi

Τα κύρια πλεονεκτήματα της χρήσης τεχνολογίας Wi-Fi είναι η έλλειψη των καλωδίων. Αυτή είναι μια ασύρματη σύνδεση στην οποία μπορεί να συγχωνεύονται πολλαπλές συσκευές.

Το Wi-Fi δίκτυο είναι ιδιαίτερα χρήσιμο σε περιπτώσεις όπου η καλωδίωση δεν είναι δυνατή ή ακόμη και απaráδεκτη. Για παράδειγμα, χρησιμοποιείται συχνά στις αίθουσες των συνεδρίων και διεθνών εκθέσεων. Είναι ιδανικό για κτίρια που θεωρούνται αρχιτεκτονικά μνημεία της ιστορίας, που αποκλείονται τα καλώδια σύνδεσης.

Τα Wi-Fi δίκτυα χρησιμοποιούνται ευρέως για να συνδεθούν διάφορες συσκευές, όχι μόνο μεταξύ τους αλλά και με το Διαδίκτυο. Και σχεδόν όλοι οι σύγχρονοι φορητοί υπολογιστές, ταμπλέτες, και ορισμένα κινητά τηλέφωνα έχουν αυτό το χαρακτηριστικό. Είναι πολύ βολικό και επιτρέπει την συνδεθείτε στο διαδίκτυο σχεδόν οπουδήποτε, όχι μόνο εκεί που υπάρχουν καλώδια. Σήμερα, μπορεί κανείς να έχει πρόσβαση στο δίκτυο, για παράδειγμα, να είναι στο πάρκο για μια βόλτα κατά μήκος του δρόμου ή σε μια αίθουσα αναμονής

αεροδρομίου. Η κύρια προϋπόθεση είναι να βρίσκονται κοντά στο σημείο Wi-Fi.

Ένα άλλο πλεονέκτημα είναι ότι είναι αρκετά εύκολο να δημιουργήσει κανείς ένα πλέγμα Wi-Fi. Για να συνδέσει κανείς μια νέα συσκευή στο δίκτυό του, απλά ενεργοποιεί το Wi-Fi και κάνει την απλή ρύθμιση στο λογισμικό. Στην περίπτωση των τεχνολογιών καλωδίων πρέπει ακόμα να τραβηχτεί το καλώδιο. Ως εκ τούτου, πολλά σύγχρονα γραφεία μετράγονται σε αυτή την τεχνολογία.

Η τυποποίηση της τεχνολογίας Wi-Fi επιτρέπει την σύνδεση στο δίκτυο σε οποιαδήποτε χώρα, αν και υπάρχουν ακόμα μικρά χαρακτηριστικά της εφαρμογής του. Όλος ο εξοπλισμός με την τεχνολογία Wi-Fi πιστοποιείται και μας επιτρέπει να επιτύχουμε υψηλή συμβατότητα.

3.3.2. Τα μειονεκτήματα του Wi-Fi

Η ποιότητα κλήσης επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από το περιβάλλον, είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία που παράγεται από τις οικιακές συσκευές. Αυτό επηρεάζει κυρίως την ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων.

Παρά την παγκόσμια τυποποίηση, πολλές συσκευές από διαφορετικούς κατασκευαστές δεν είναι πλήρως συμβατές, γεγονός που με τη σειρά του επηρεάζει την ταχύτητα της επικοινωνίας.

Το Wi-Fi έχει μια περιορισμένη ακτίνα δράσης και είναι κατάλληλο για οικιακή δικτύωση, η οποία περισσότερο εξαρτάται από το περιβάλλον. Για παράδειγμα, ένα τυπικό σπίτι με Wi-Fi router στο δωμάτιο έχει εμβέλεια έως 45 μέτρα και μέχρι 450 μέτρα έξω (Βενιέρης, 2012: 95).

Σε υψηλή πυκνότητα Wi-Fi-σημείων που λειτουργούν στα ίδια ή σε γειτονικά κανάλια, μπορούν να παρεμβάλλονται μεταξύ τους. Αυτό επηρεάζει την

ποιότητα της σύνδεσης. Το πρόβλημα είναι κοινό σε πολυκατοικίες, όπου πολλοί κάτοικοι χρησιμοποιούν αυτή την τεχνολογία.

Πραγματικά η τεχνολογία Wi-Fi δεν είναι τέλεια και έχει πολλές αδυναμίες που περιορίζουν τη χρήση της. Ωστόσο, τα οφέλη της είναι πολύ μεγαλύτερα. Ως εκ τούτου, κάθε μέρα, αυτή η σύγχρονη τεχνολογία χρησιμοποιείται όλο και περισσότερο και γίνεται δημοφιλής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

4.1. Προβλήματα στην ασύρματη μετάδοση

Η ασύρματη δικτύωση έφερε την επανάσταση στον τρόπο που οι άνθρωποι εγκαθιστούν τα δίκτυα στον χώρο της οικίας ή της εργασίας τους. Η δυνατότητα να τοποθετήσει κανείς τους υπολογιστές οπουδήποτε χωρίς να ανησυχεί για τα καλώδια ή για μπερδέματα προσφέρει ευελιξία στο σχεδιασμό του δικτύου, επιτρέποντας στους ιδιοκτήτες ακινήτων την αποφυγή της αντιαισθητικής επιλογής των καλωδίων. Ενώ ένα ασύρματο δίκτυο ασφαλώς αυξάνει την ευελιξία του που θα τοποθετηθούν οι διάφορες συσκευές, υπάρχουν μερικά κοινά προβλήματα που πρέπει να προσέξει ο υπεύθυνος εγκατάστασης του κάθε δικτύου. Τέτοιου τύπου προβλήματα είναι οι παρεμβολές ή η εξασθένιση.

4.1.1. Παρεμβολές

Οι παρεμβολές στο Wi-Fi είναι ένα κοινό και ενοχλητικό πρόβλημα. Η έλλειψη καλωδίων που κάνει τόσο ελκυστικό WLAN είναι επίσης το χαρακτηριστικό που κάνει εξίσου ελκυστικές άλλες καταναλωτικές συσκευές που μπορεί να προκαλέσουν παρεμβολές στο Wi-Fi. Το γεγονός ότι ένα δίκτυο WLAN μπορεί να λειτουργεί σωστά την μια στιγμή και την επόμενη να υπολειτουργεί, χωρίς να έχουν κάνει οποιεσδήποτε αλλαγές του δικτύου, οφείλεται σε παρεμβολές.

Επειδή ο αέρας μοιράζεται από όλους τους πομπούς, οι μεταδόσεις από οποιαδήποτε συσκευή με την ίδια συχνότητα όπως το ραδιόφωνο ενός σημείου ασύρματης πρόσβασης μπορεί να προκαλέσει παρεμβολές. Επειδή τα ασύρματα δίκτυα 802.11 λειτουργούν σε ζώνες χωρίς άδεια που

χρησιμοποιούνται από πολλές τεχνολογίες, όπως φούρνοι μικροκυμάτων, video-κάμερες παρακολούθησης και ασύρματα τηλέφωνα, υπόκεινται σε παρεμβολές. Επιπλέον, τα ασύρματα σημεία πρόσβασης που μοιράζονται το ίδιο κανάλι μπορεί να αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Η επίδραση της παρεμβολής εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την ισχύ της μετάδοσης και την απόσταση από το παρεμβολέα. Τα σημεία πρόσβασης που βρίσκονται πιο κοντά στο ίδιο κανάλι όπως και ο παρεμβολέας, θα επηρεαστούν περισσότερο από εκείνα που είναι πιο μακριά (Kurose, 2013: 65).

4.1.1.1. Ομοδιαυλικές παρεμβολές

Η ομοδιαυλική παρεμβολή εμφανίζεται μεταξύ δύο σημείων πρόσβασης (APs) που βρίσκονται στο ίδιο κανάλι συχνοτήτων. Ο λόγος που θα πρέπει να ανησυχήσει ο κάτοχος του δικτύου σχετικά με αυτό το φαινόμενο, είναι ότι η ομοδιαυλική παρεμβολή μπορεί να επηρεάσει σοβαρά την απόδοση του ασύρματου LAN (WLAN).

Το φάσμα που είναι διαθέσιμο για την ανάπτυξη του WiFi είναι περιορισμένο. Για παράδειγμα, στη ζώνη των 2,4 GHz, υπάρχουν μόνο 79MHz του φάσματος σε διάφορες χώρες. Δεδομένου ότι οι συσκευές 802.11n IEEE χρησιμοποιούν ένα κανάλι 20MHz, θα πρέπει ο κάθε χώρος να έχει τρία μη επικαλυπτόμενα κανάλια. Θα χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν εκ νέου τα κανάλια της συχνότητας κατά την ανάπτυξη των APs (White, 2012: 97).

Η ομοδιαυλική παρεμβολή είναι πιο προβληματική, όταν η εγκατάσταση ασύρματου δικτύου υποστηρίζει φωνητική RFID τοποθέτηση. Αυτοί οι τύποι των σεναρίων απαιτούν μια πυκνότερη ανάπτυξη APs. Οι πυκνότερες αναπτύξεις σημαίνουν ότι τα APs είναι πιο κοντά μεταξύ τους. Και αυτό δημιουργεί μεγαλύτερη δυνατότητα των δύο συσκευών που εκπέμπουν στο ίδιο κανάλι συχνοτήτων να είναι πιο κοντά ώστε να προκαλούν σημαντική παρεμβολή στα σήματα του άλλου.

Κατά την ανάπτυξη του WLAN για τη φωνητικές ή τοπολογικές υπηρεσίες, θα πρέπει να εξισορροπηθεί η ανάγκη να επικαλυφτεί η κυψελοειδής κάλυψη για

να εξασφαλιστεί ότι οι φωνητικές ή τοπολογικές υπηρεσίες δεν παρουσιάζουν κενά στην υπηρεσία σε σχέση με την ανάγκη να διαχωρίζει με φυσικό τρόπο τα APs που λειτουργούν στην ίδια συχνότητα.

4.1.1.2. Παρεμβολές γειτονικών διαύλων

Οι παρεμβολές γειτονικών δίαυλων είναι οι παρεμβολές που προκαλούνται από εξωγενείς δυνάμεις από ένα σήμα σε ένα παρακείμενο κανάλι. Οι παρεμβολές γειτονικών διαύλων μπορούν να προκληθούν από ανεπαρκές φιλτράρισμα, ακατάλληλη ρύθμιση ή κακό έλεγχο συχνότητας.

Οι ρυθμιστές εκπομπής διαχειρίζεται συχνά το φάσμα εκπομπής, προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι παρεμβολές γειτονικών καναλιών. Παρόμοιοι περιορισμοί έχουν εφαρμοστεί προηγουμένους σε γειτονικές συχνότητες τρίτων, αλλά κάτι τέτοιο δεν παρατηρείται πλέον.

Οι παρεμβολές γειτονικών διαύλων στις οποίες υπόκεινται ο δέκτης A από έναν πομπό B είναι το άθροισμα της ισχύος που εκπέμπει ο πομπός B στο δίαυλο του A κανάλι γνωστό ως «ανεπιθύμητες εκπομπές», και αντιπροσωπεύονται από την ACLR (Ποσότητα Διαρροής Γειτονικών Διαύλων) και η ισχύς που ο A παραλαμβάνεται από το κανάλι B, η οποία αντιπροσωπεύεται από την ACS (Επιλεξιμότητα Γειτονικών Διαύλων) (Shinder, 2001: 28).

4.2. Κριτήρια για την αξιολόγηση της ραδιομετάδοσης

Η αξιολόγηση της ραδιομετάδοσης πραγματοποιείται με αντικειμενικά κριτήρια που είναι στην ουσία οι τεχνικές ιδιότητες με ποσοτική αξιολόγηση, ενώ τα υποκειμενικά κριτήρια είναι μια ανάμιξη ποσοτικά αλλά και ποιοτικά αξιολογούμενων τεχνικών ιδιοτήτων..

Κάποια από τα κριτήρια με τα οποία αξιολογείται η ραδιομετάδοση είναι η κάλυψη ή η φασματική απόδοση που στην ουσία μπορούν να μετρηθούν και να αξιολογηθούν αριθμητικά.

Παρακάτω παραθέτουμε τα αντικειμενικά και τα υποκειμενικά κριτήρια:

Αντικειμενικά κριτήρια

- Απόδοση φάσματος
- Κάλυψης/ απόδοση ισχύος

Υποκειμενικά κριτήρια

- Πολυπλοκότητα τεχνολογίας, που επιδρά στο κόστος της εγκατάστασης και στη λειτουργία
- Ποιότητα
- Ευελιξία στις τεχνολογίες ραδιομετάδοσης
- Επίπτωση στις διασυνδέσεις δικτύων

4.2.1. Απόδοση φάσματος

Η απόδοση φάσματος, είναι ένας από τους κρίσιμους όρους για κάθε τύπο δικτύου ειδικά για τα Wi Fi δίκτυα, ή δίκτυα wimax ή κινητής τηλεφωνίας. Ο κύριος στόχος του σχεδιαστή είναι να αυξηθεί η φασματική απόδοση όσο το δυνατόν περισσότερο και αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο υπάρχουν όροι όπως κυψελωτή διαίρεση, τομεοθέτηση κυψελών σε κάθε κυψελοειδές σύστημα (Halsall, 2005: 69).

4.2.2. Ποιότητα

Η ποιότητα που διαθέτει ο δίαυλος είναι ιδιαίτερα σημαντικός παράγοντας, τουλάχιστον όσον συνολική καθυστέρηση μετάδοσης, τον μέσο ρυθμός εσφαλμένων bits και την μεγιστοποίηση του ρυθμού μετάδοσης.

4.2.3. Ευελιξία

Τα IMT-2000 συστήματα θα πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα επέκτασης αλλά και ευελιξίας, ώστε να υποστηρίζουν νέες υπηρεσίες. Θα πρέπει να εξετάσουμε:

- την ικανότητα ισορροπίας ανάμεσα στην χωρητικότητα του διαύλου RF και την ποιότητας του σήματος εφ' όσον τηρούνται οι ελάχιστες προδιαγραφές απόδοσης
- η προσαρμογή των συστημάτων σε διάφορα ή/ και χρονομεταβλητά περιβάλλοντα διάδοσης και κινητικότητας
- η ευκολία στην διαχείριση των ασύρματων πόρων
- η δυνατότητα προσαρμογής στην ήδη υπάρχουσα σταθερή ασύρματη πρόσβαση (FWA)
- η ευκολία στην παροχή υπηρεσιών, που περιλαμβάνουν τη δυνατότητα μεταβαλλόμενου ρυθμού μετάδοσης πληροφορίας, που σχετίζεται με τη μετάδοση πακέτων δεδομένων και την ταυτόχρονη μετάδοση φωνής και δεδομένων.
- τη δυνατότητα προσαρμογής σε μικτό περιβάλλον (αποτελούμενο από πικοκυψέλες, μικροκυψέλες, μακροκυψέλες και μεγακυψέλες)
- καταλληλότητα για πολλαπλή πρόσβαση χρηστών στις ίδιες / επικαλυπτόμενες περιοχές υπηρεσιών (Comer, 2009: 117).

4.2.4. Πολυπλοκότητα τεχνολογίας

Το κατά πόσο πολύπλοκη είναι η τεχνολογία που απαιτείται για την κάθε ασύρματη μετάδοση επηρεάζει σημαντικά το κόστος που απαιτείται για την

αγορά, την εγκατάσταση αλλά και την συντήρηση του εξοπλισμού του δικτύου. Σε κάθε περίπτωση για να αγοραστεί ο κατάλληλος και ο περισσότερο αξιόπιστος εξοπλισμός, συνδυαζόμενος με ένα σχετικά χαμηλό κόστος, θα πρέπει να ελέγξουμε την συμβατότητα με την τεχνολογία που υφίσταται στην παρούσα περίοδο αλλά και τους στόχους για να προσφερθούν οι καλύτερες υπηρεσίες σε σχέση με το περιβάλλον διάδοσης.

4.2.5. Απόδοση κάλυψης

Στα επίγεια συστήματα, ο ελάχιστος αριθμός των σταθμών βάσης BSSs ανά τετραγωνικό km σε μια δεδομένη συχνότητα είναι ένας σημαντικός παράγοντας σε περιοχές με χαμηλή κινητικότητα. Οι περιοχές με χαμηλό φορτίο, έχουν περιορισμένο θόρυβο και ο αριθμός των σταθμών βάσης μέγιστη σειρά επιτυγχάνεται από την τεχνολογία. Σε περιοχές με χαμηλό φορτίο, η ακτίνα και η απόδοση κάλυψης θεωρούνται οι σημαντικότεροι παράγοντες, ενώ σε περιοχές με υψηλό φορτίο η χωρητικότητα και απόδοση φάσματος.

4.3. Παράγοντες που διέπουν την κάλυψη

Πολλές παράμετροι που σχετίζονται με κεραιές μετριοούνται σε ντεσιμπέλ. Για παράδειγμα, το κέρδος συχνά ορίζεται σε ντεσιμπέλ, ως 10 dB. Ή ίσως η ελάχιστη λαμβανόμενη ισχύ για ένα σύστημα κεραιάς σε εργασία ορίζεται ως 70 dBm. Η ισχύς εκπομπής του κινητού τηλεφώνου δίνεται ως -3 dB (.Ross, 2009: 56),

Το σύστημα ντεσιμπέλ χρησιμοποιείται όταν οι ποσότητες μπορεί να διαφέρουν κατά τεράστια ποσά.

Η απόδοση ενός ασύρματου τηλεπικοινωνιακού συστήματος που αφορά εσωτερικούς χώρους όπως αυτόν που καλύψαμε εξαρτάται κυρίως από παράγοντες που αφορούν την κτιριακή οικοδόμηση, την απόσταση που

θέλουμε να καλύψουμε, την θέση και τα χαρακτηριστικά των κεραιών του σταθμού βάσης και των χρηστών, και τις παρεμβολές που δημιουργούνται.

Προς διευκόλυνση δικιά μας αρχικά θεωρούμε το περιβάλλον διάδοσης ιδανικό, δίχως τα προβλήματα που διέπουν την διάδοση. Η απόσταση που θα διανύσει το σήμα στην περίπτωση αυτή θα εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, στους οποίους συμπεριλαμβάνονται:

Η ονομαστική εκπεμπόμενη ισχύς και η συχνότητα λειτουργίας

- Χαρακτηριστικά των κεραιών
- Απώλειες που εισάγει η κεραία (απώλειες καλωδίων μεταξύ του σταθμού και της κεραίας του)
- Θέση των κεραιών

4.3.1. Χαρακτηριστικά Κεραιών

Η κατάλληλη χρήση των κεραιών μπορεί να βελτιώσει την απόδοση ενός WLAN εντυπωσιακά. Στην πραγματικότητα, οι κεραίες είναι πιθανώς ο ευκολότερος τρόπος να βελτιωθεί η απόδοση ενός ασύρματου συστήματος.

Όλες οι κεραίες έχουν τρεις θεμελιώδεις ιδιότητες:

- Κατευθυντικότητα: Η μορφή του διαγράμματος ακτινοβολίας
- Κέρδος: Ένα μέτρο της αύξησης ισχύος
- Πόλωση: Η γωνία κατά την οποία η ενέργεια εκπέμπεται στον αέρα

4.3.2. Κέρδη κεραίας

Ο όρος κέρδος κεραίας περιγράφει πόση δύναμη μεταδίδεται στην κατεύθυνση της κορυφής ακτινοβολίας σε σχέση με εκείνη μιας ιστροπικής πηγής. Το κέρδος της κεραίας είναι πιο διαδεδομένο στο φύλλο προδιαγραφών για μια πραγματική κεραία, διότι λαμβάνει υπόψη τις πραγματικές απώλειες που συμβαίνουν.

Μια κεραία με απολαβή 3 dB σημαίνει ότι η ισχύς που λαμβάνεται μακριά από την κεραία θα είναι 3 dB υψηλότερη από ό, τι θα πρέπει να λαμβάνεται από μια κεραία ιστροπική χωρίς απώλειες με την ίδια ισχύ εισόδου (Stallings, 2011: 98).

Το κέρδος κεραίας ορίζεται μερικές φορές ως συνάρτηση της γωνίας, αλλά όταν ένας ενιαίος αριθμός είναι εισηγμένος το κέρδος είναι το «κέρδος αιχμής» πάνω από όλες τις κατευθύνσεις.

Το κέρδος μιας πραγματικής κεραίας μπορεί να είναι τόσο υψηλό όσο 40-50 dB για πολύ μεγάλες κεραίες πιάτα, αν και κάτι τέτοιο είναι σπάνιο. Η κατευθυντικότητα μπορεί να είναι τόσο χαμηλή όσο 1,76 dB για μια πραγματική, αλλά δεν μπορεί ποτέ να είναι θεωρητικά μικρότερη από 0 dB. Ωστόσο, το κέρδος στην κορυφή της κεραίας μπορεί να είναι αυθαίρετα χαμηλό, λόγω ζημιών ή χαμηλής απόδοσης. Οι ηλεκτρικά μικρές κεραίες (μικρές σε σχέση με το μήκος κύματος της συχνότητας που η κεραία λειτουργεί) μπορεί να είναι πολύ αναποτελεσματικές, με τα κέρδη κεραίας χαμηλότερα από -10 dB (Stallings, 2011: 103).

4.3.3. Πόλωση κεραίας

Η πόλωση της κεραίας αναφέρεται στον προσανατολισμό του ηλεκτρικού πεδίου (E επιπέδου) του ραδιοφωνικού κύματος σε σχέση με την επιφάνεια της Γης και καθορίζεται από τη φυσική δομή της κεραίας και από τον προσανατολισμό του. Ας σημειωθεί ότι η ονομασία αυτή είναι εντελώς διαφορετική από την κατευθυντικότητα της κεραίας. Έτσι, ένα απλό ευθύ

καλώδιο κεραίας θα έχει πόλωση όταν τοποθετείται κατακόρυφα, και μια διαφορετική πόλωση, όταν τοποθετείται οριζόντια. Ως ένα εγκάρσιο κύμα, το μαγνητικό πεδίο ενός ραδιοκύματος είναι σε ορθές γωνίες προς εκείνη του ηλεκτρικού πεδίου, αλλά κατά συνθήκη, όταν μιλάμε για μια κεραία η «πόλωση» εννοείται ότι αναφέρεται στην κατεύθυνση του ηλεκτρικού πεδίου (Πρέβες, 2008: 64).

Διάφορες συνθήκες επηρεάζουν γενικά την πόλωση. Για τα ραδιοκύματα, ένας σημαντικός ανακλαστήρας είναι η ιονόσφαιρα που μπορεί να αλλάξει την πόλωση του κύματος. Έτσι, για σήματα που λαμβάνονται μετά την ανάκλαση από την ιονόσφαιρα, δεν μπορεί να αναμένεται μια συνεπής πόλωση. Για επικοινωνίες διάδοσης κυμάτων εδάφους, οι οριζόντια ή κάθετα πολωμένες μεταδόσεις γενικά παραμένουν στην ίδια περίπου κατάσταση πόλωσης στη θέση λήψης. Ο συνδυασμός της πόλωσης της κεραίας λήψης με εκείνη του πομπού μπορεί να κάνει μια πολύ σημαντική διαφορά στην ισχύ του λαμβανόμενου σήματος.

Η πόλωση είναι προβλέψιμη από την γεωμετρία κεραίας, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις δεν είναι καθόλου προφανής (όπως για την κεραία quad). Η γραμμική πόλωση για μια κεραία είναι γενικά κατά μήκος της κατεύθυνσης (όπως φαίνεται από τη θέση υποδοχής) των ρευμάτων της κεραίας όταν μπορεί να οριστεί μια τέτοια κατεύθυνση. Για παράδειγμα, μια κάθετη κεραία ή μια WiFi κεραία κατακόρυφα προσανατολισμένη, μπορεί να μεταδίδει κατά την κατακόρυφη πόλωση. Οι κεραίες με οριζόντια στοιχεία, όπως οι περισσότερες κεραίες τηλεόρασης, είναι σε οριζόντια πόλωση (με άλλα λόγια η τηλεοπτική μετάδοση χρησιμοποιεί συνήθως οριζόντια πόλωση). Ακόμα και όταν το σύστημα κεραίας έχει κατακόρυφο προσανατολισμό, όπως μια σειρά από οριζόντιες διπολικές κεραίες, η πόλωση είναι στην οριζόντια κατεύθυνση που αντιστοιχεί στην τρέχουσα ροή. Η πόλωση μιας εμπορικής κεραίας αποτελεί ουσιώδη προδιαγραφή.

Η πόλωση είναι το άθροισμα των προσανατολισμών E-επιπέδου που προβάλλεται διαχρονικά πάνω σε ένα φανταστικό επίπεδο κάθετο προς την κατεύθυνση της κίνησης του ραδιοκύματος. Στην πιο γενική περίπτωση, η πόλωση είναι ελλειπτική, πράγμα που σημαίνει ότι η πόλωση των

ραδιοκυμάτων ποικίλλει ανά κάθε πάροδο του χρόνου. Δύο ειδικές περιπτώσεις είναι η γραμμική πόλωση όπως έχουμε συζητήσει παραπάνω, και η κυκλική πόλωση (στην οποία οι δύο άξονες της έλλειψης είναι ίσοι). Στη γραμμική πόλωση το ηλεκτρικό πεδίο των ραδιοκυμάτων ταλαντεύεται μπρος και πίσω κατά μήκος μίας κατεύθυνσης. Αυτό μπορεί να επηρεαστεί από την τοποθέτηση της κεραίας, αλλά συνήθως η επιθυμητή κατεύθυνση είναι είτε οριζόντια είτε κάθετη πόλωση. Σε κυκλική πόλωση, το ηλεκτρικό πεδίο (και το μαγνητικό πεδίο) του ραδιοκύματος περιστρέφεται κατά τη ραδιοσυχνότητα κυκλικά γύρω από τον άξονα του πομπού. Τα κυκλικά ή ελλειπτικά πολωμένα ραδιοκύματα που χαρακτηρίζονται ως δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα με τη χρήση του κανόνα του «αντίχειρα στην κατεύθυνση της διάδοσης». Σημειώνεται ότι για κυκλική πόλωση, οι οπτικοί ερευνητές χρησιμοποιούν τον κανόνα αντίθετο δεξί χέρι από εκείνο που χρησιμοποιείται από τους ραδιομηχανικούς.

Είναι καλύτερο για την κεραία λήψης να ταιριάζει με την πόλωση του εκπεμπόμενου κύματος για την καλύτερη δυνατή λήψη. Μια κυκλικά πολωμένη κεραία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ταιριάζει εξίσου καλά με την κατακόρυφη ή οριζόντια γραμμική πόλωση. Η μετάδοση από μια κυκλικά πολωμένη κεραία που λαμβάνεται από μια γραμμικά πολωμένη κεραία (ή το αντίστροφο) συνεπάγεται μείωση 3dB σε σχέση σήματος προς θόρυβο, καθώς η λαμβανόμενη ισχύς μειώνεται έτσι κατά το ήμισυ.

4.3.4. Απώλειες κεραίας

Η σύνδεση με καλώδιο του πομπού με την κεραία του και αντιστοίχως του δέκτη με την δικιά του κεραία εισάγει απώλειες που επιφέρουν εξασθένηση στο σήμα. Και στις δύο περιπτώσεις, αυτό έχει άμεση επίπτωση στην περιοχή κάλυψης RF. Στο σύνολο των WLAN συστημάτων χρησιμοποιείται ομοαξονικό καλώδιο σχεδιασμένο να ταιριάζει με την εμπέδηση του πομπού και της κεραίας. Υπάρχουν ομοαξονικοί αγωγοί χαρακτηριστικής αντίστασης 50Ωm και 75Ωm. Όμως τα συστήματα WLAN χρησιμοποιούν σύνθετη

αντίσταση κεραιών ίση με 50 Ohm και το καλώδιο που επιλέγεται πρέπει να ταιριάζει με αυτήν την τιμή.

Σε ένα καλώδιο, καθώς τα ηλεκτρόνια ταξιδεύουν μέσω του αγωγού συναντούν αντίσταση. Καθώς η συχνότητα εκείνου του ηλεκτρικού σήματος αυξάνεται, τα ηλεκτρόνια στο καλώδιο κινούνται ολοένα και γρηγορότερα. Τείνουν να κινηθούν προς την επιφάνεια του αγωγού, πράγμα το οποίο καλείται επιδερμική επίδραση (skin effect). Αυτό ουσιαστικά αυξάνει την αντίσταση στο ταξίδι των ηλεκτρονίων (επειδή χρησιμοποιούν μόνο το δέρμα, ή το εξωτερικό μέρος, του καλωδίου), και επομένως μειώνει το ποσό ενέργειας που φθάνει στο τέλος του καλωδίου. Για την αντιστάθμιση αυτού του skin effect, πολλά ομοαξονικά καλώδια, που έχουν σχεδιαστεί για μικροκυματικές ή υψηλότερες συχνότητες χρησιμοποιούν καλώδια σημαντικής φυσικής διαμέτρου για χαμηλότερη απώλεια. Επιπλέον στις απώλειες αυτές ανήκουν και οι απώλειες που εισάγουν οι συνδετήρες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στο σημείο αυτό και πριν ξεκινήσουμε με την παρουσίαση της μελέτης κάλυψης του χώρου, αξίζει να αναφερθούμε στην μεθοδολογία με την οποία πραγματοποιήθηκε η μελέτη.

Θα πρέπει σίγουρα να αναφέρουμε σε αυτό το σημείο ότι θέλησα εκ των προτέρων να πραγματοποιήσω την μελέτη μου όχι μόνο θεωρητικά αλλά και αναζητώντας έναν πρακτικό τρόπο για να την πραγματοποιήσω.

Γεγονός είναι, πως υπήρξε μεγάλη δυσκολία στην εύρεση κάποιου δωρεάν λογισμικού προκειμένου να πραγματοποιήσω την μελέτη μου σε πρακτική βάση, καθώς τα περισσότερα λογισμικά ήταν επί πληρωμή και δυστυχώς δεν διέθεταν δωρεάν έκδοση. Έπειτα από συνεχή έρευνα επί πολλές ημέρες κατόρθωσα να βρω το λογισμικό πακέτο της εταιρείας ATDI Inc. με την διακριτική ονομασία ICS Telecom. Το πρόγραμμα αυτό αποτελεί ένα ιδιαίτερα αναλυτικό λογισμικό προσομοίωσης μελέτης χώρου με συστήματα Wi-Fi για την κάλυψη της περιοχής. Όπως θα δούμε αναλυτικά και παρακάτω, παράγονται συγκεκριμένα γραφήματα που ορίζουν την κάλυψη αλλά και ποια στοιχεία μπορούν να την επηρεάσουν σε περίπτωση που διαφοροποιηθούν.

Η κάτοψη η οποία δόθηκε στο πρόγραμμα, ήταν ενός τυπικού μεγάλου οικήματος, που βρέθηκε με την βοήθεια της μηχανής αναζήτησης google. Πιο συγκεκριμένα, καθώς το λογισμικό ICS Telecom, δέχεται σχέδιο χώρου και από το πρόγραμμα Autocad, αναζήτησα το τυπικό σχέδιο που χρησιμοποιήθηκε στην ιστοσελίδα: http://www.cadforum.cz/catalog_en/.

Η έκδοση του προγράμματος Autocad, ήταν η δωρεάν έκδοση που παρέχεται στους σπουδαστές και φοιτητές μέσω της ιστοσελίδας: <http://www.autodesk.com/education/student-software>.

Ας κλείσουμε το συγκεκριμένο κεφάλαιο, αναφέροντας ότι σε καμία περίπτωση δεν υπήρξε περίπτωση πειρατείας, όσον αφορά τα προγράμματα

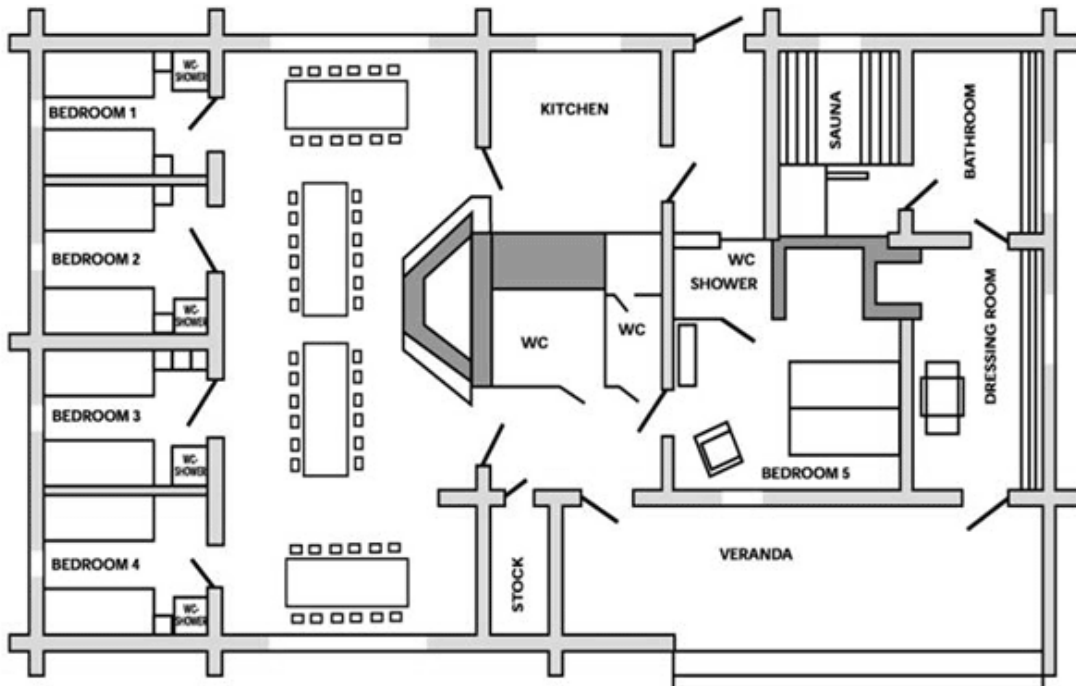
καθώς χρησιμοποιήθηκαν οι δωρεάν εκδόσεις των προγραμμάτων. Για την χρήση των προγραμμάτων, για των οποίων τις προδιαγραφές και την χρήση είχα ελάχιστες γνώσεις αρχικά, μελέτησα βιβλιογραφία σχετικά με την χρήση τους αλλά και τα αντίστοιχα manuals και παρακολούθησα βίντεο που περιέγραφαν αναλυτικά την χρήση τους και την εισαγωγή δεδομένων στο κάθε πρόγραμμα αλλά και από το ένα πρόγραμμα στο άλλο, καθώς και την εξαγωγή δεδομένων από αυτά προκειμένου να παρουσιάσουμε τα ακριβή αποτελέσματα παρακάτω.

Σε κάθε περίπτωση η μελέτη πραγματοποιήθηκε με βάση πραγματικά δεδομένα και στοιχεία προκειμένου και τα αποτελέσματα να έχουν πραγματική διάσταση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΛΥΨΗΣ ΧΩΡΟΥ

Στο κεφάλαιο αυτό περιγράφονται αναλυτικά όλα τα βήματα με τα οποία πραγματοποιήθηκε η μελέτη κάλυψης του χώρου με την τεχνολογία του Wi-Fi. Θα δούμε σε πρώτη φάση την κάτοψη του χώρου που επιλέχθηκε όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως με την βοήθεια της ιστοσελίδας http://www.cadforum.cz/catalog_en/, όπου υπάρχουν διάφορα δείγματα. Το συγκεκριμένο σχέδιο επιλέχθηκε λόγω και της δημοφιλίας του, όπως φάνηκε



και από τον αριθμό των συνολικών downloads.

Ας αναφερθεί σε αυτό το σημείο ότι υπάρχει εξασθένιση του σήματος σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζονται από το ITU-R.1225, καθώς υπάρχουν εμπόδια εσωτερικά στο εσωτερικό του χώρου που μελετάται κάθε φορά. Αυτά τα στοιχεία και τις προδιαγραφές θα λάβουμε υπόψιν και στην δική μας μελέτη κάλυψης χώρου. Οι συντελεστές αυτοί ονομάζονται συντελεστές εξασθένισης και ο συνολικός αριθμός τους είναι 10.

code	material	atten (dB)	w
0	No effect	0 dB	
1	Concrete	37.00	Wall
2	Brick	6.90	Wall
3	Plaster	3.40	light wall
4	Glass	3.40	light wall
5	Metal	3.40	light wall
6	Wood	3.40	light wall
7	Furniture wood	0.00	furniture
8	Furniture metal	0.00	furniture
9	Other	0.00	other

ITU R-1225 model*
 user attenuations: attenFactor

Thickness factor

Floor factor (dB)
 Reference floor#

number of penetrated walls of type w * constant loss (atten dB)
 use for coverage analysis and coverage interference

Εικόνα 16. Πίνακας ελέγχου για τα υλικά του χώρου ραδιοκάλυψης

Τους συντελεστές εξασθένησης, τους ορίζουμε όπως βλέπουμε παρακάτω στον πίνακα ελέγχου. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι ορισμένοι από τους παράγοντες αυτούς στους οποίους οφείλεται ο καθορισμός των εμποδίων και της σπουδαιότητάς τους, είναι το πάχος του τοίχου (συγκεκριμένα του τσιμέντου και του τούβλου), το μέταλλο ή το ξύλο, αλλά και άλλα κατασκευαστικά υλικά.

Στην συνέχεια μπορούμε να αναφέρουμε ότι ίσως από τους σημαντικότερους παράγοντες

που ορίζουν τους συντελεστές εξασθένησης είναι ο παράγοντας που οφείλεται στα πατώματα. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι το σήμα επηρεάζεται και πιθανόν εξασθενεί καθώς το σήμα διέρχεται και διαπερνά τους διάφορους ορόφους σε ένα κτίριο, κυρίως για παράδειγμα σε πολυκατοικία.

Στην περίπτωση μας όμως, λόγω του γεγονότος ότι ο χώρος που έχουμε επιλέξει είναι αυτοτελής και δεν ανήκει σε μεγαλύτερη κτιριακή ενότητα, δεν μας αφορά.

Συνεχίζουμε τον ορισμό των προδιαγραφών για τον χώρο μας, κάνοντας κάποιες παραδοχές για τα εμπόδια που πιθανόν να συναντήσει το σήμα. Θέλουμε όμως να τοποθετήσουμε την κεραία σε ένα υψηλότερο επίπεδο προκειμένου να αποφύγουμε τα περισσότερα εμπόδια. Έτσι λοιπόν, γνωρίζουμε εκ των προτέρων ότι αποφεύγουμε αρκετά εμπόδια που είναι τοποθετημένα σε χαμηλά επίπεδα και έτσι δεν εκτρέπουν την ακτινοβολία και δεν μειώνουν την ισχύ της.

Η διάδοση της ακτινοβολίας είναι πάντα συμβατή με τις προδιαγραφές του ITU-R.1225, όπως αναφέραμε και προηγουμένως. Αυτό πρακτικά περιλαμβάνει τις απώλειες στον ελεύθερο χώρο και τις απώλειες διείσδυσης μέσα από εμπόδια.

Για να διαμορφώσουμε αυτούς τους όρους διάδοσης πρέπει να ρυθμίσουμε τις επιλογές στο πρότυπο διάδοσης.

- Για συνθήκες διάδοσης στον ελεύθερο χώρο επιλέγεται το μοντέλο ITU-R 1225.
- Για τη διάθλαση θα επιλέξουμε ITU-R 1225
- Για τη μείωση ζώνης Fresnel δεν λαμβάνεται κανένα μέτρο.
- Επιλέγεται ισοτροπική κεραία
- Η σύνθετη αντίσταση επιλέγεται στα 50 Ohms.
- Εάν επιθυμούμε μπορούμε να λάβουμε υπόψη και τις ανακλάσεις λόγω εδάφους

Η δημιουργία ενός Access Point πραγματοποιείται επιλέγοντας το εικονίδιο “Tx/Rx Mode” και στη συνέχεια κάνοντας κλικ στην θέση που θέλουμε να τοποθετήσουμε την κεραία επιλέγουμε “Add Station” και “ Tx/Rx” και διαμορφώνουμε τις παραμέτρους της κεραίας.

Στην επιλογή “General” καθορίζουμε την ισχύς εκπομπής, το κέρδος κεραιών, την συχνότητα λειτουργίας, το ύψος κεραιών, την τεχνολογία διαμόρφωσης.

- Μια προτεινόμενη διαμόρφωση είναι αυτή που παρουσιάζεται, η RLAN DSSS
- Η ονομαστική εκπεμπόμενη ισχύς ρυθμίζεται στα 0.1W.

- Το κέρδος της κεραίας του πομπού επιλέγεται 2 και 12 dBi για την πολυκατευθυντική και την κατευθυντική αντίστοιχα .
- Οι απώλειες ρυθμίζονται στα 2 dB
- Η συχνότητα ρυθμίζεται στα 2472 MHz, ενώ το εύρος συχνοτήτων για πομπό και δέκτη στα 22 MHz.
- Η κεραία τοποθετείται σε ύψος 2.00 m.

The screenshot displays a software interface for radio propagation modeling, organized into several panels:

- Models:** Includes options like Fresnel method+, Okumura Cost 231 (with sub-options for rural, sub, and urban), Wójnar method, Vienna method..., ITU-R 370..., ITU-R 525 (selected), ITU-R 525/526, and Medium frequency***. A dropdown menu shows 'HF - ITU-R 533'.
- Diffraction geometry:** Lists methods such as Bullington method, Deygout 94 method, ITU-R 526 (round mask, cylinders, deygout), and Visibility / Indoor (selected). Includes a 'Time (0 to 50%)' field set to 50.000.
- Subpath attenuations:** Offers Standard (1), Coarse integration (2), Fine integration (3), Area (4), ITU-R 526, Free ellipsoid (5), and No subpath loss (6) (selected). Includes an 'FZ fraction' field set to 1.00 and a 'Spherical wave' checkbox.
- Anomalous propagation:** Features a 'Ducting' checkbox.
- Climate:** Shows Earth radius km (land/sea) as 8500. Includes checkboxes for ITU-R 676 gaz and ITU-R 840 fog. Fields for Vapour (7.50), Water (0.320 g/m3), hPa (1013), T* (15.00 C*), Rain rate (30.00 mm/h), and Time (0.01000 %).
- Slope model coefficient (A*E+B):** Fields for A factor (1.0), B (dB) (0), and Attenuation (dB/km) (0.0000).
- Reflections:** Includes Reflectance (if no clutter) (0.500), 3D coverage only checkbox, Reflection dist. limit (m) (20000), and Altitude filter > (m) (0). Ground reflections checkboxes are also present.
- ERP/EIRP:** Shows 1/2 wave antenna and isotropic antenna (selected).
- Options:** Rx gain (dBi) (2.00), impedance (75 or 50), Offset (dB) (0), and Field strength=E-offset. A checkbox for 'Use Tx/Rx effective heights' is present.

Additional text at the bottom right includes: '+ Rx: 50 or 75 ohms, dBd', '² default for path reliability', '³ Use 0.01% for ITU R530', and '*** click to define parameter'.

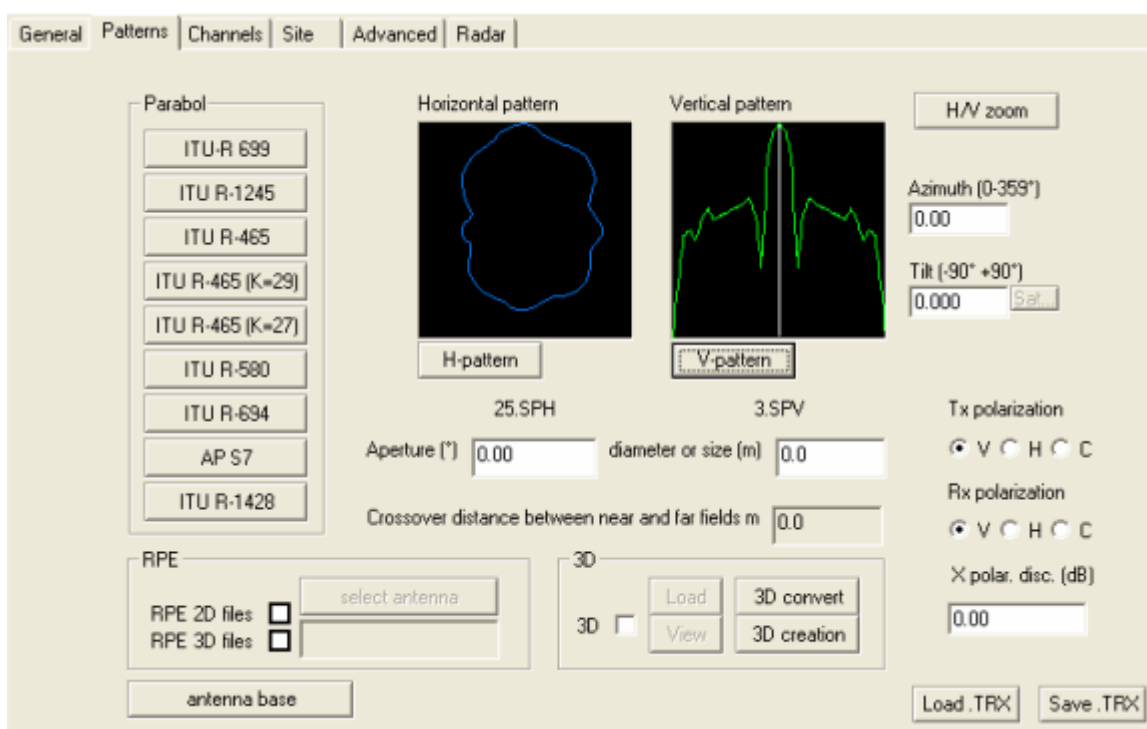
Εικόνα 18. Καθορισμός των χαρακτηριστικών της κεραίας

Στην πορεία προχωρούμε στην επιλογή του τύπου της κεραίας όπου και θέτουμε ως επιλογή την πόλωση Tx/Rx που είναι κατακόρυφη. Έπειτα επιλέγουμε την προβολή διαγραμμάτων ακτινοβολίας προβάλλοντας την κάλυψη που πετυχαίνουμε σε κάθε περιπτώσεις και έτσι έχουμε τους τομείς H-pattern και V-pattern και έπειτα περιστρέφουμε τα διαγράμματα σύμφωνα με τις ρυθμίσεις που παρέχονται από τις επιλογές Azimuth και Tilt.

Στην συνέχεια, αν και αυτές οι επιλογές είναι για μεγαλύτερη εξατομίκευση της μελέτης, ρυθμίζουμε από το παράθυρο ελέγχου Advanced το επίπεδο του θορύβου στους τομείς KTBF (που είναι ο θερμικός θόρυβος στον δέκτη και συμβάλει στον υπολογισμό του κατωφλίου) και Noise floor (που είναι ο θόρυβος που εισάγει το πάτωμα). Οι παράμετροι αυτοί καθορίζουν την ευαισθησία στον δέκτη.

Μια άλλη σημαντική παράμετρος είναι η floor offset. Εδώ μιας και δεν έχουμε επιπλέον ορόφους το ορίζουμε ως 0 επομένως δεν υπάρχουν και απώλειες λόγω του περάσματος από πατώματα. Από την άλλη ο δίαυλος έχει δραστηριότητα 100% και ο ρυθμός μετάδοσης ρυθμίζεται στα 256Kbit/s.

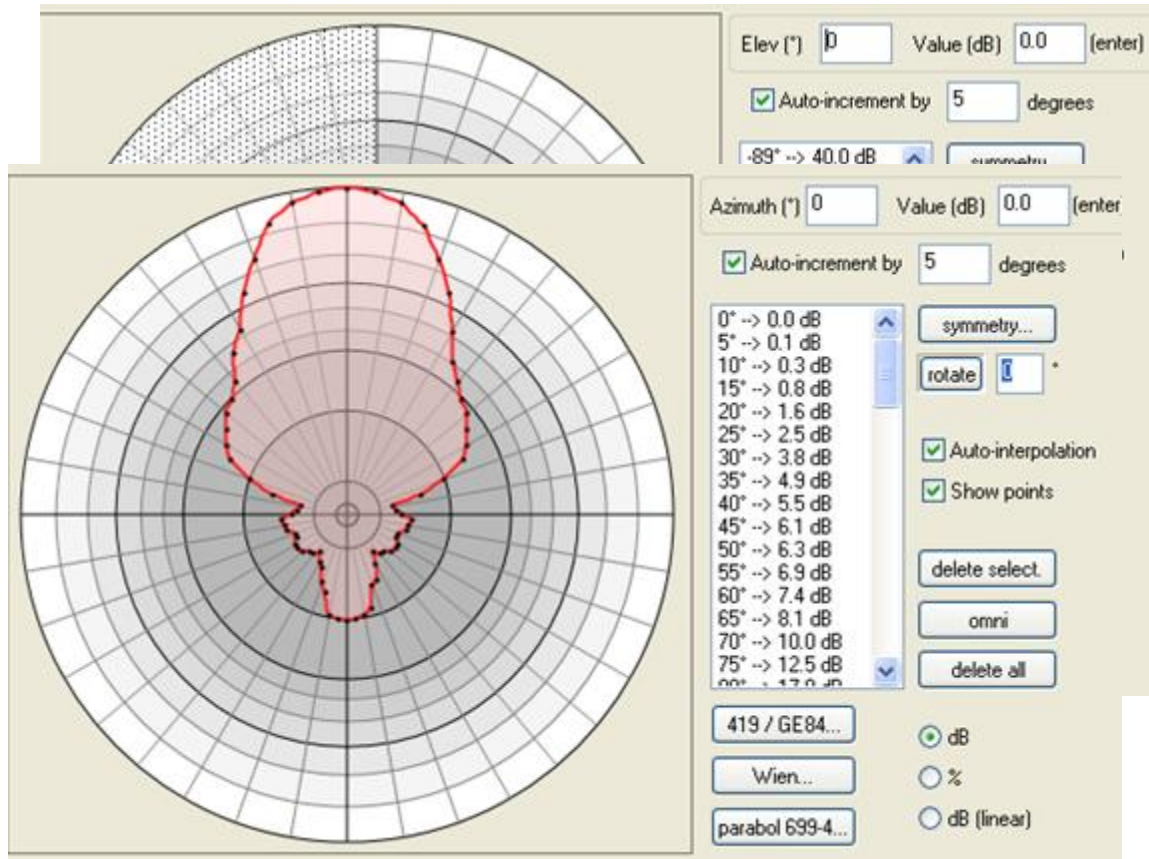
Στην συνέχεια θα πρέπει να ορίσουμε ένα κατώτατο όριο για την



Εικόνα 19. Προσδιορισμός του τύπου μετάδοσης της κεραίας

λαμβανόμενη ισχύ. Αυτό στην πορεία καθορίζει το κατά πόσο θα υφίσταται ικανοποιητικό σήμα στο δέκτη. Έπειτα, ρυθμίζουμε την συχνότητα λειτουργίας και το κέρδος κεραίας στον δέκτη. Αυτό πρακτικά γίνεται με την επιλογή dBμV/m αντί για dBm. Ορίζουμε επίσης τυπικές τιμές κατωφλιού στις μεταβλητές και IN VALUE και OUT VALUE.

Η ραδιοκάλυψη πραγματοποιείται σε συχνότητα 2472 MHz για ένα ελάχιστο όριο εκπεμπόμενου σήματος κάλυψης στα -90dBm ή 55dBμV/m.



Παρακάτω μπορούμε να δούμε συγκεκριμένα διαγράμματα όσον αφορά την διάχυση της ακτινοβολίας στον χώρο.

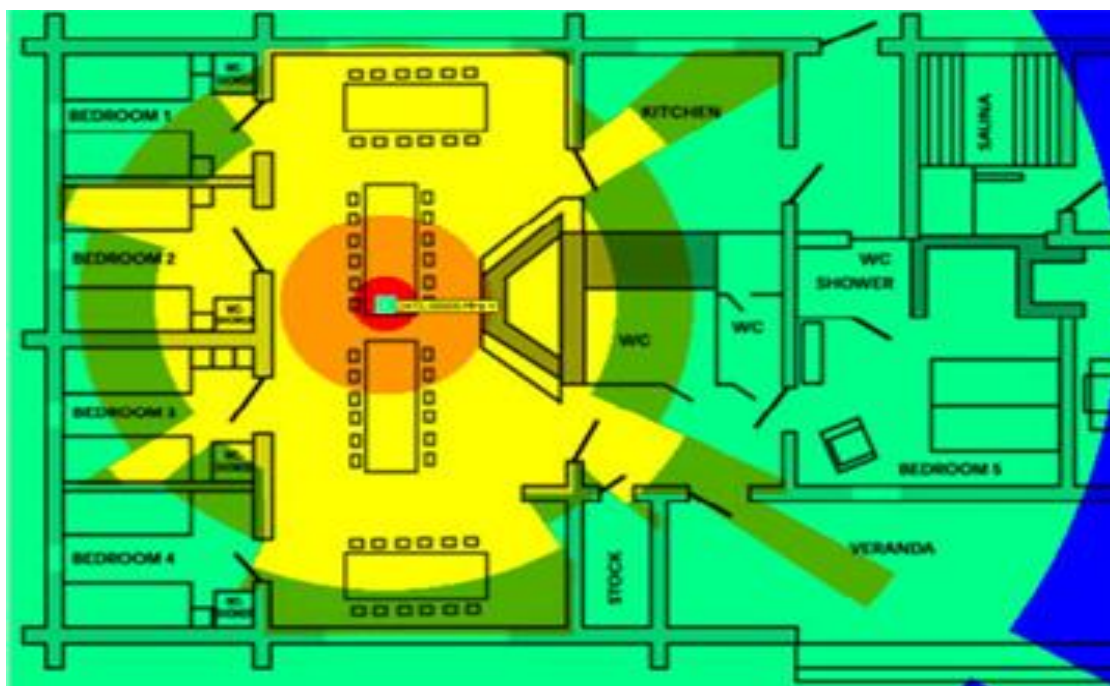
Εικόνα 20. Διάγραμμα ακτινοβολίας στο οριζόντιο επίπεδο για κατευθυντική κεραία

Ας αναφερθεί εδώ και πριν προχωρήσουμε στην παρουσίαση των αποτελεσμάτων, ότι το πρόγραμμα στο οποίο πραγματοποιήθηκε η προσομοίωση, παράγει και διάφορα άλλα αποτελέσματα όσον αφορά την ισχύ αλλά και λοιπά ηλεκτρολογικά θέματα, που όμως, επειδή δεν είναι του παρόντος στην συγκεκριμένη πτυχιακή εργασία, κρίθηκε σκόπιμο να μην παρουσιαστούν.

Επίσης, τα αποτελέσματα που παράχθηκαν αφορούσαν δύο περιπτώσεις με δύο διαφορετικές τυπολογίες κεραιών. Πιο συγκεκριμένα τα αποτελέσματα παρουσιάζονται παρακάτω.

Εικόνα 21. Διάγραμμα ακτινοβολίας στο κατακόρυφο επίπεδο για κατευθυντική κεραία

Στην πρώτη περίπτωση παρατηρούμε την διάχυση με κεντρική σχετικά τοποθέτηση της κεραίας.



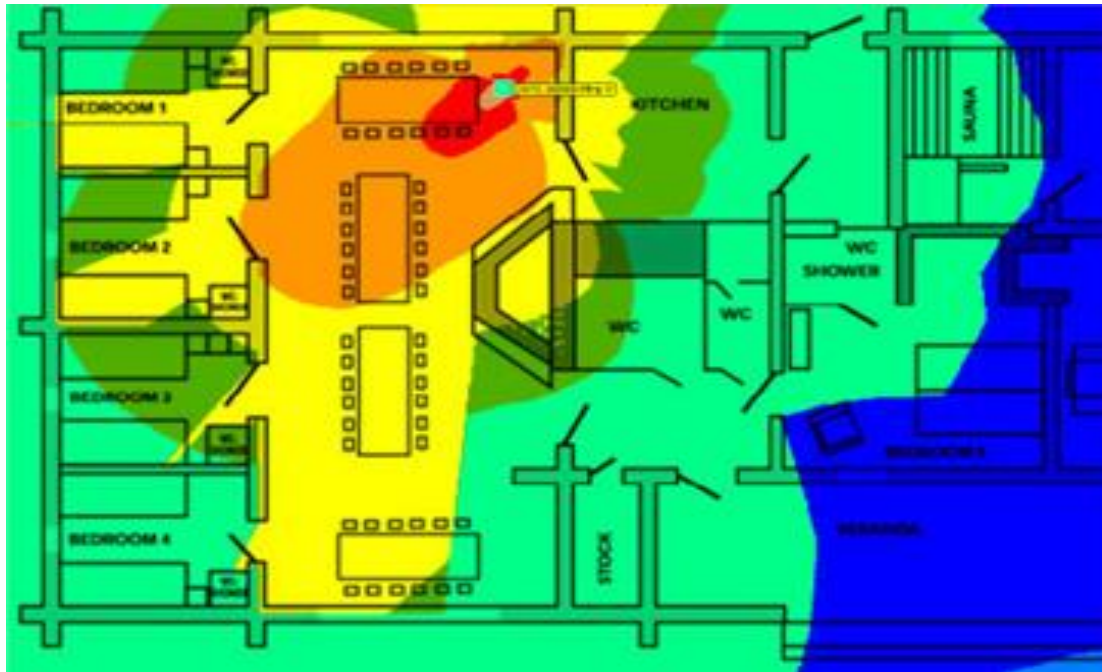
Εικόνα 22. Ραδιοκάλυψη με πολυκατευθυντική κεραία κέρδους 2dBi

Η κεραία που επιλέχθηκε για αυτή την κάλυψη είναι πολυκατευθυντική με ομοιόμορφη ένταση ακτινοβολίας γύρο από το σταθμό και έχει κέρδος 2 dBi.

Αν θελήσουμε δε να κατευθύνουμε την κάλυψη προς ένα συγκεκριμένο σημείο τότε θα πρέπει να αλλάξουμε την ισχύ της κεραίας αλλά και την τοποθέτηση της όπως βλέπουμε παρακάτω. Εμείς πιο συγκεκριμένα θέλουμε να κατευθύνουμε την κάλυψη στα υπνοδωμάτια που βλέπουμε στην αριστερή πλευρά του οικήματος.

Η τιμή του κέρδους καθορίζεται από το γεγονός ότι η κατευθυντική κεραία διοχετεύει μεγαλύτερη ισχύ προς μια κατεύθυνση με αποτέλεσμα προς τις υπόλοιπες να μην ακτινοβολεί εξίσου αποδοτικά.

Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου στα παραπάνω διαγράμματα ραδιοκάλυψης κυμαίνεται από +140 έως +80 dBuV/m ή από -5 έως -65 dBm καθώς απομακρυνόμαστε από τον πομπό.



Εικόνα 23. Ραδιοκάλυψη με κατευθυντική κεραία κέρδους 12 dBi

Βλέποντας τα προηγούμενα αποτελέσματα, μπορούμε να παρατηρήσουμε ορισμένες καταστάσεις αλλά και να συγκρίνουμε την επίδοση των δύο διαφορετικών περιπτώσεων. Σε κάθε περίπτωση το σημαντικότερο σημείο είναι η τεχνολογία της κεραίας, η ισχύς της επηρεάζοντας έτσι τον τρόπο με τον οποίο επιτυγχάνεται μια σωστής ποιότητας ραδιοσύνδεση.

Έτσι προχωρώντας σε σύγκριση των δύο περιπτώσεων θα λέγαμε ότι στην πρώτη περίπτωση στην οποία επιλέχθηκε κεραία με κέρδος 2dBi. Ήταν αρκετά θετική η επιλογή μιας και σε γενικές γραμμές προσφέρθηκε από την συγκεκριμένη επιλογή μια ομοιόμορφη κάλυψη γύρω από την κεραία του πομπού. Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν μεγάλες απαιτήσεις από έναν δέκτη και δεν επηρεάζεται από κάποια μετριότερη απόδοση όσον αφορά τις τεχνολογίες ασύρματων συνδέσεων, μπορεί να επιλεγεί μια πολυκατευθυντική κεραία, αν και σε γενικές γραμμές ακόμη και στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν περιθώρια αύξησης του αριθμού των κεραιών προσφέρει μεγαλύτερη επιφάνεια κάλυψης. Περισσότερο σε χώρους που είναι εσωτερικοί, χρειαζόμαστε μια πολυκατευθυντική κεραία η οποία έχει ομοιόμορφη κάλυψη του χώρου καθώς μέσα στον χώρο αυτό θα υπάρχουν διάφοροι χρήστες που θα μετακινούνται διαρκώς μέσα σε αυτόν το χώρο.

Βλέποντας όμως τα πράγματα και από την αρνητική τους πλευρά, η πολυκατευθυντική κεραία, αν και εκπέμπει ομοιόμορφα προς όλες τις κατευθύνσεις του χώρου, διοχετεύει ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία σε διπλανές ασύρματες συνδέσεις, γεγονός που πρακτικά σημαίνει την δημιουργία ισχυρών παρεμβολών από αλλά και προς τους γειτονικούς διαύλους και συνεπάγεται ότι ανάλογη με το κέρδος της κεραίας είναι και η ραδιορύπανση προκαλεί. Επίσης μια πολυκατευθυντική κεραία εκπέμπει σε μεγάλο εύρος γωνιών και αυτό είναι αρνητικό καθώς ξοδεύεται πολύ περισσότερη ενέργεια καθώς η εκπομπή του σήματος γίνεται και προς κατευθύνσεις που δεν είναι απαραίτητο να γίνει.

Έτσι λοιπόν, λήφθηκε τελικά η απόφαση να μην χρησιμοποιηθεί η πολυκατευθυντική κεραία 2dBi αλλά μια άλλη κατευθυντική κεραία κέρδους 12dBi. Όπως βλέπουμε και στο δεύτερο διάγραμμα η ακτινοβολία διαχέεται πολύ καλύτερα σε σχέση με την πρώτη περίπτωση. Όλα τα προαναφερθέντα συνεπάγονται ότι η κατευθυντική κεραία αποτελεί σαφώς αρκετά καλύτερη λύση από πολυκατευθυντική κεραία, εφόσον όμως η γωνία ανύψωσης κυμαίνεται από -11° έως $+11^\circ$, ενώ το αζιμούθιο από -70° έως $+70^\circ$. Στις περιπτώσεις που οι τιμές ξεφεύγουν από αυτές που ορίσαμε παραπάνω, η πολυκατευθυντική επιφέρει καλύτερα αποτελέσματα.

Επιπλέον, βλέπουμε ότι η κατευθυντική έχει στενότερο διάγραμμα ακτινοβολίας. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι συγκεντρώνει και παράγει πολύ μικρότερη ποσότητα θορύβου και παρεμβολών. Έτσι επιτυγχάνεται ένα διπλό καλό αφού δημιουργούμε λιγότερες παρεμβολές στις γειτονικές συνδέσεις και από την άλλη δεν επηρεαζόμαστε από τους αντίστοιχους παράγοντες από τις γειτονικές συνδέσεις.

Έτσι έχουμε στο σύνολο μια ιδιαίτερα φιλική λύση ως προς το ραδιοφάσμα και με σαφώς πολύ σημαντικές και καλές επιδόσεις. Ας αναφερθεί εδώ, ότι υπάρχουν κάποια προβλήματα και στις κατευθυντικές κεραίες αλλά και αυτά δεν είναι καθόλου σημαντικά σε σχέση με τα πλεονεκτήματα που επιφέρει όσον αφορά την ταχύτητα αλλά και την ποιότητα της σύνδεσης που παρέχει.

Παράλληλα μια κατευθυντική κεραία παρέχει τεράστια ασφάλεια ακόμη και σε μηδαμινά επίπεδα ισχύος. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι στην περίπτωση που κάποιος προσπαθήσει να εισβάλει στο δίκτυο, ώστε να μπορέσει να μπορέσει να εκμεταλλευτεί όλα τα μειονεκτήματα ασφαλείας του 802.11b, θα πρέπει σε πρώτη φάση να έχει πρόσβαση στην ίδια την μικροκυματική εκπομπή της κεραίας μας. Έτσι λοιπόν οι πιθανότητες για να συμβεί κάτι τέτοιο είναι ελάχιστες και επομένως καταλήγουμε σε μια λύση που είναι καθόλα πολύ περισσότερο θετική σε σχέση και σε σύγκριση με την άλλη περίπτωση όπου θα αντιμετωπίζαμε πολλά περισσότερα προβλήματα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η έννοια της κάλυψης ενός χώρου με ασύρματη σύνδεση θεωρητικά φαντάζει εύκολη και απλή. Φυσικά όμως, προκειμένου να γίνει μια σωστή και εμπειριστατωμένη μελέτη, θα πρέπει να διερευνηθούν ποικίλοι παράγοντες, που σχετίζονται για παράδειγμα με την εύρεση εμποδίων στην διαδρομή που κάνει το σήμα από την κεραία για να φτάσει στους τελικούς αποδέκτες που μπορεί να βρίσκονται στο εσωτερικό κάποιου δωματίου, καθώς και με τις αποσβέσεις του σήματος. Θα πρέπει πάντα να μελετάται, ποιοι χώροι είναι αυτοί που τυπικά έχουν την μεγαλύτερη ανάγκη να δεχθούν το σήμα από μια κεραία ασύρματου δικτύου και ποιοι χώροι είναι δικτυακά «νεκροί» ώστε να αποφασιστεί και με τον καλύτερο τρόπο η ακριβής τοποθέτηση της κεραίας, τόσο ως προς το χώρο όσο και ως προς το ύψος.

Στην περίπτωση μας που θελήσαμε να καλύψουμε έναν οικιακό χώρο με ασύρματο δίκτυο, καθώς και σε περιπτώσεις γραφείων ή άλλων κτιριακών εγκαταστάσεων όπου η κίνηση του ανθρώπου είναι πολύ περισσότερο έντονη από κάποιες παθητικές μονάδες, θα πρέπει να διερευνηθούν διάφοροι άλλοι παράγοντες. Αυτό συμβαίνει γιατί τα κτίρια που προαναφέραμε είναι «ζωντανοί» οργανισμοί, κινούμενοι, όπου θα πρέπει να προβλεφθεί ακόμη και ο τρόπος με τον οποίο πιθανόν να μετακινηθούν τα αντικείμενα ή έπιπλα σε μια πιθανή ανακαίνιση, λόγου χάρη.

Ένας μελετητής που αναλαμβάνει την μελέτη κάλυψης ενός χώρου με ασύρματο δίκτυο, συν όλων όσων αναφέρθηκαν ήδη παραπάνω, θα πρέπει να συνυπολογίσει και άλλους παράγοντες. Το δίκτυο αυτό θα πρέπει να διέπεται από ασφάλεια. Θα πρέπει να εντάξει την μέγιστη δυνατή τεχνογνωσία του και όλες τις δυνατότητες της τεχνολογίας που υφίστανται, εφόσον φυσικά τίθεται και μια τέτοια δυνατότητα από την οικονομική συνεισφορά προς αυτό το σκοπό, για να σχεδιάσει αλλά και να κατασκευάσει

ένα δίκτυο που παρέχει πλήρεις υπηρεσίες και είναι σωστά μελετημένο ώστε να καλύπτει τις ανάγκες του κάθε χώρου και μόνο.

Πραγματοποιώντας όλα όσα αναφέραμε και προηγουμένως, δημιουργείται σωστή ποιότητα σήματος, που είναι ελεύθερο από παρεμβολές, ή βλάβες και έτσι προσφέρει μεγαλύτερη ικανοποίηση στο άτομο που χειρίζεται ή κατέχει τον χώρο αλλά και στο γύρω του περιβάλλον.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΒΙΒΛΙΑ

- Καλοβρέκτης, Κ., Κατέβας, Ν., (2012), Αισθητήρες μέτρησης και ελέγχου, Εκδόσεις: Τζιόλα
- Καλαϊτζάκης, Κ., Κουτρούλης, Ε., (2010), Ηλεκτρικές μετρήσεις και αισθητήρες: Αρχές λειτουργίας και σχεδιασμός των Ηλεκτρονικών Συστημάτων Μέτρησης, Εκδόσεις: Κλειδάριθμος
- Λουτρίδης, Σ., (2008), Τεχνολογία μετρήσεων και αισθητήρων, Εκδόσεις: Ίων
- Μαυρογιαννόπουλος, Γ., (2007), Υδροπονικές Εγκαταστάσεις, Εκδόσεις: Σταμούλη
- Μαυρογιαννόπουλος, Γ., (1994), Υδροπονικές καλλιέργειες και θρεπτικά διαλύματα, Εκδόσεις: Σταμούλη
- Gardner, J., (2000), Μικροαισθητήρες: Αρχές και εφαρμογές, Εκδόσεις: Τζιόλα
- Αλεξόπουλος, Α., Λαγογιάννης, Γ., (2012), Τηλεπικοινωνίες και δίκτυα υπολογιστών, Εκδόσεις: Γιαλός
- Αρσένης, Σ., (2009), Σχεδιασμός και υλοποίηση δικτύων – Από μικρά δίκτυα γραφείου μέχρι μεγάλα δίκτυα επιχειρήσεων, Εκδόσεις: Κλειδάριθμος
- Βενιέρης, Ι., (2012), Δίκτυα ευρείας ζώνης, Εκδόσεις: Τζιόλας
- Καραγιαννίδης, Γ., (2009), Τηλεπικοινωνιακά συστήματα, Εκδόσεις: Τζιόλας

- Μαργαρίτη, Σ., Στεργίου, Ε., (2006), Τοπικά και αστικά δίκτυα (LAN-MAN), Εκδόσεις: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- Tanenbaum, A., (2003), Δίκτυα υπολογιστών, Εκδόσεις: Κλειδάριθμος
- Πρέβες, Ν., (2008), Ασύρματα δίκτυα υπολογιστών, Εκδόσεις: Εκδόσεις Νέων Τεχνολογιών
- Kurose, R., (2013), Δικτύωση Υπολογιστών, 6η Έκδοση, Εκδόσεις: Γκιούρδας
- Hallberg, B., (2011), Δίκτυα, Εκδόσεις: Γκιούρδας
- Stallings, W., (2011), Επικοινωνίες υπολογιστών και δεδομένων, Εκδόσεις: Τζιόλας
- Ross, J., (2009), Εισαγωγή στην ασύρματη δικτύωση, Εκδόσεις: Κλειδάριθμος
- Stallings, W., (2007), Ασύρματες επικοινωνίες και δίκτυα, Εκδόσεις: Τζιόλας
- Forouzan, B., (2005), Πρωτόκολλο TCP/IP, Εκδόσεις: Γκιούρδας

ΞΕΝΟΓΛΩΣΣΗ ΒΙΒΛΙΑ

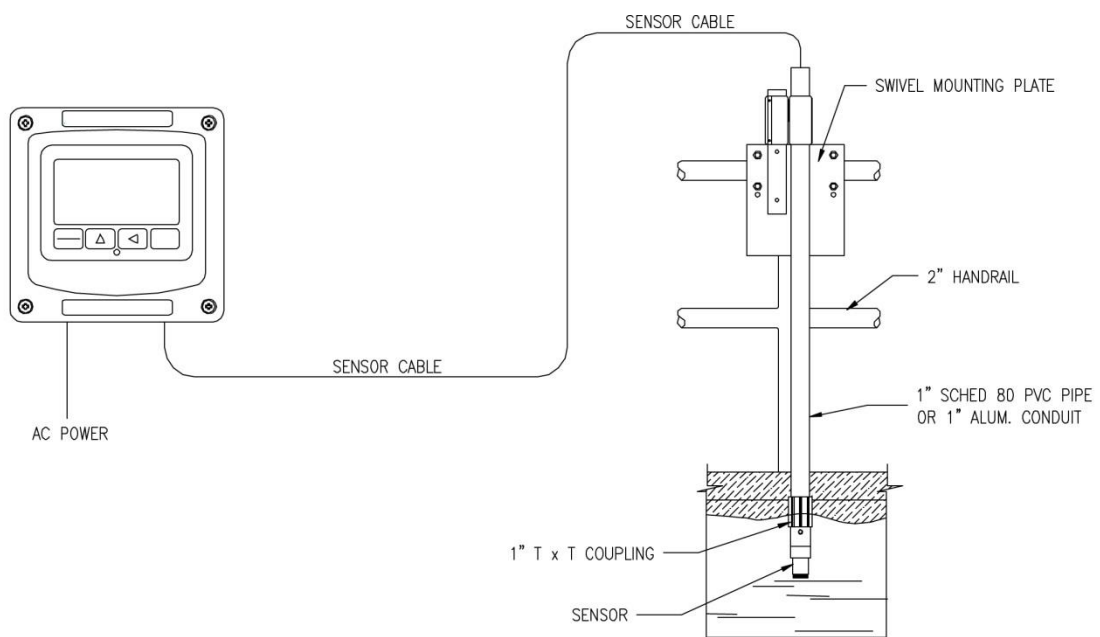
- Vetelino, J., Reghu, A., (2010), Introduction to Sensors, Εκδόσεις: CRC Press
- Fraden, J., (2010), Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, Εκδόσεις: Springer
- Sinclair, I., (2000), Sensors and Transducers, Εκδόσεις: Newnes
- Regtien, P., (2012), Sensors for Mechatronics, Εκδόσεις: Elsevier

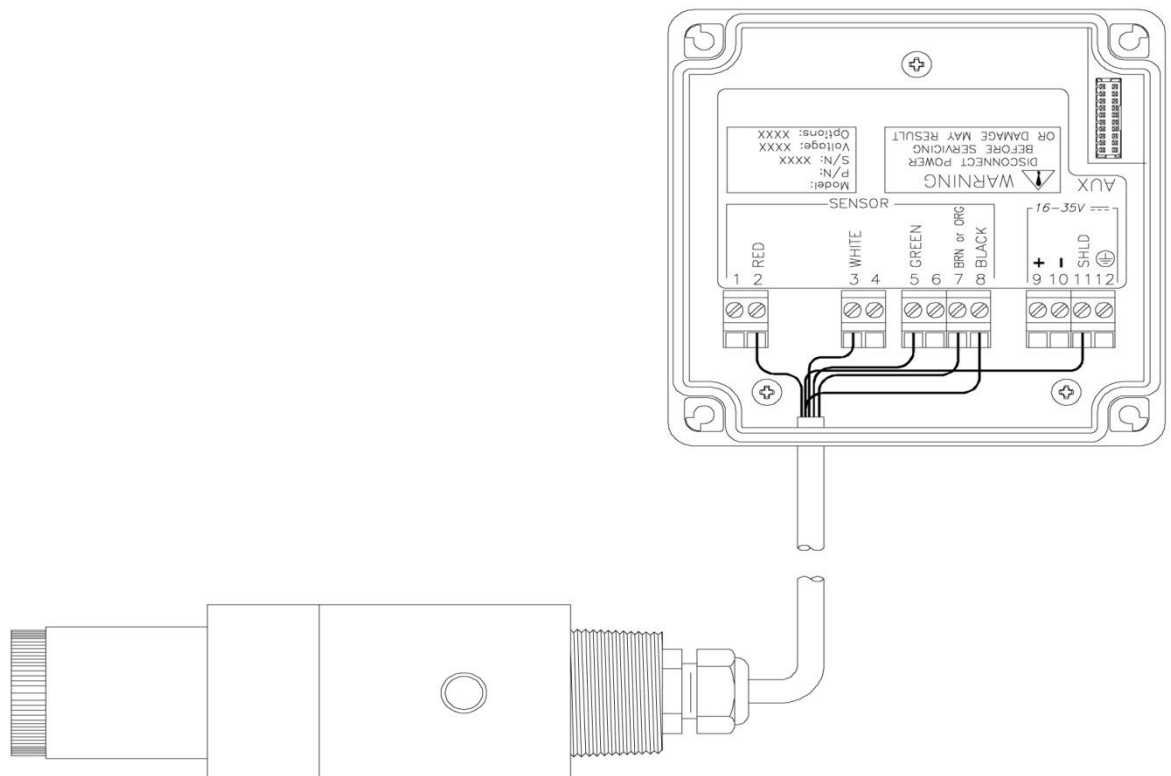
- Eggins, B., (2008), Chemical Sensors and Biosensors, Εκδόσεις: John Wiley & Sons
- Janata, J., (2010), Principles of Chemical Sensors, Εκδόσεις: Springer
- Homola, J., (2006), Surface Plasmon Resonance Based Sensors, Εκδόσεις: Springer
- Webster, J., (1999), The Measurement, Instrumentation, and Sensors, Εκδόσεις: Springer
- Yamasaki, H., (1996), Intelligent Sensors, Εκδόσεις: Elsevier
- Benton Jones, J., (2012), Hydroponics: A Practical Guide for the Soilless Grower, Εκδόσεις: CRC Press
- Venter, G., (2010), Successful Hydroponics: 21st Century Technology for Commercial and Home Applications: a Comprehensive Practical Guide to Scientifically Based Hydroponic Crop Production, Εκδόσεις: Xlibris Corporation
- Resh, H., (2002), Hydroponics: Questions & Answers for Successful Growing, Εκδόσεις: Taylor & Francis
- Peckenpaugh, D., (2004), Hydroponic Solutions: Hydroponic Growing Tips, Τόμος 1, Εκδόσεις: New Moon Publishing
- Nollet, L., De Gelder, L., (2007), Handbook of Water Analysis, Εκδόσεις: CRC Press
- White, C., (2012), Data Communications and Computer Networks: A Business User's Approach, Εκδόσεις: Cengage Learning
- Peterson, L., Davie, B., (2011), Computer Networks: A Systems Approach, Εκδόσεις: Elsevier
- Gupta, P., (2006), Data Communications And Computer Networks, Εκδόσεις: PHI Learning
- Kizza, J., (2005), Computer Network Security, Εκδόσεις: Springer

- Halsall, F., (2005), Computer Networking and the Internet, Εκδόσεις: Pearson Education
- Mansfield, K., Antonakos, J., (2009), Computer Networking for LANS to WANS: Hardware, Software and Security, Εκδόσεις: Cengage Learning
- Stewart, K., Adams, A., Reid, A., Lorenz, J., (2008), Designing and Supporting Computer Networks, Εκδόσεις: Cisco Press
- Duck, M., Rea, R., (2003), Data Communications and Computer Networks: For Computer Scientists and Engineers, Εκδόσεις: Pearson Education
- Shinder, D., (2001), Computer Networking Essentials, Εκδόσεις: Cisco Press
- Comer, D., (2009), Computer Networks and Internets, Εκδόσεις: Prentice Hal
- Mir, N., (2006), Computer and Communication Networks, Εκδόσεις: Pearson Education

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Στο σημείο αυτό θα δούμε διάφορες εικόνες και σχέδια από διαφόρων τύπων αισθητήρες που θεωρήσαμε σημαντικό να επισυνάψουμε στην πτυχιακή μας εργασία.

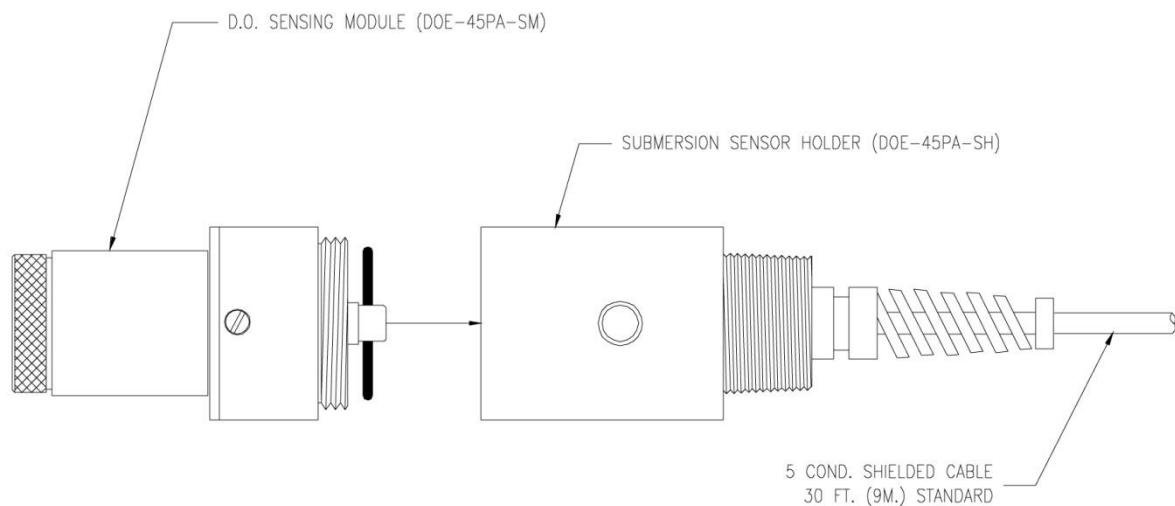


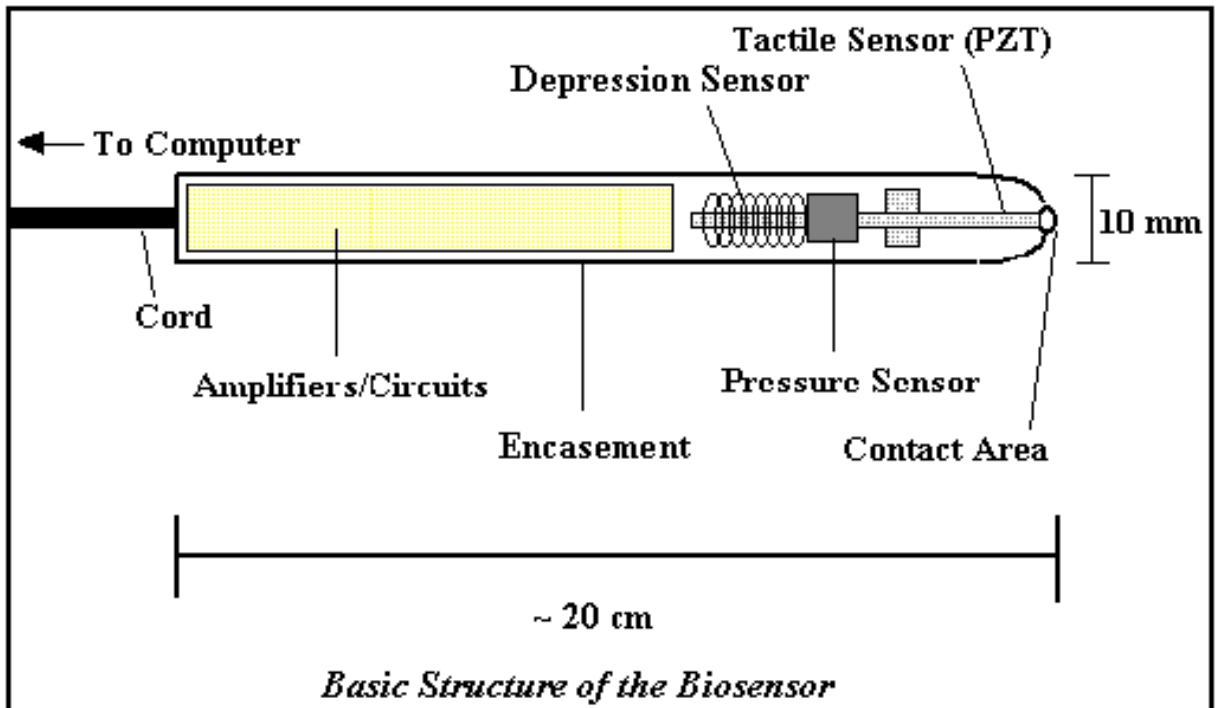


Διάγραμμα Α. Αισθητήρας διαλυμένου οξυγόνου

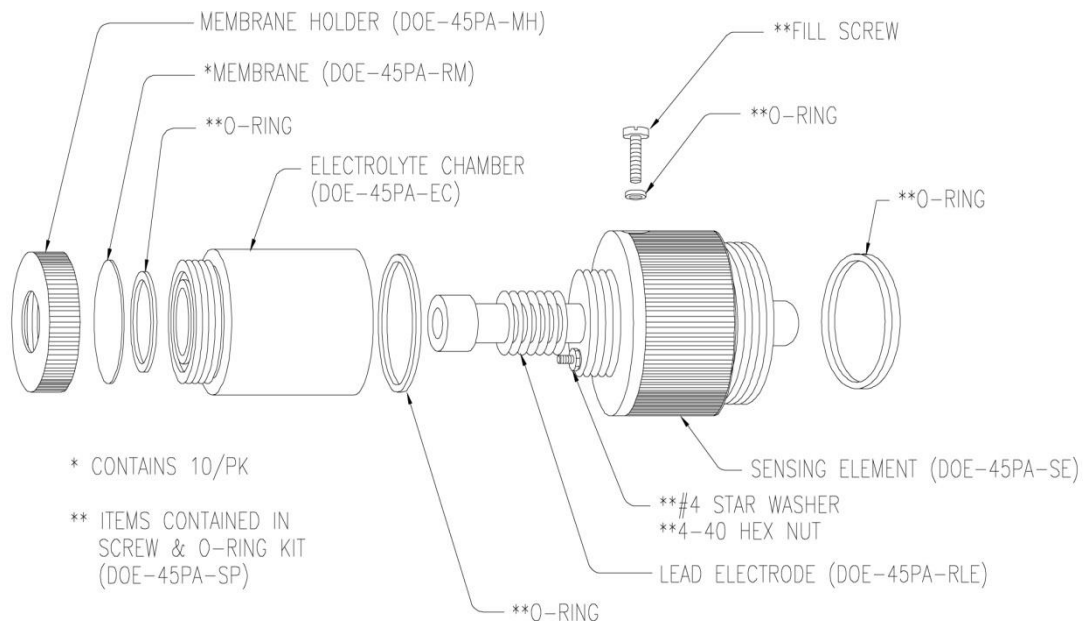
Διάγραμμα Β. Αισθητήρας διαλυμένου οξυγόνου

Διάγραμμα Γ. Αισθητήρας διαλυμένου οξυγόνου





Διάγραμμα Δ. Αισθητήρας διαλυμένου οξυγόνου



Διάγραμμα Ε. Τυπικός βιοαισθητήρας

