



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα Ηπείρου
Τμήμα Τηλεπληροφορικής & Διοίκησης

Διδάσκοντες:
ΡΙΖΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ BLUETOOTH



Ατομική Εργασία:

ΧΑΡΟΥΛΑ-ΦΕΒΡΩΝΙΑ ΠΑΧΟΥΛΑ

A.M:4902

ΕΞΑΜΗΝΟ: 10

Άρτα 2008

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρακάτω πτυχιακή εργασία έχει σαν αντικείμενο έρευνας την τεχνολογία Bluetooth, μια τεχνολογία αρκετά εξελιγμένη και γνώστη η οποία πλέον χρησιμοποιείται σε όλα τα φάσματα της καθημερινότητας μας και από όλες σχεδόν τις ηλικίες καθώς και ο τρόπος χρησιμοποίησης της είναι αρκετά απλός αλλά και οι υπηρεσίες της έχουν χαμηλό κόστος.

Σκοπός αυτής της έρευνας δεν είναι μόνο η παρουσίαση της τεχνολογίας αυτής για τον τρόπο που λειτουργεί και πως αυτή βελτιώθηκε αλλά και το πώς εμείς την χρησιμοποιούμε και την εκμεταλλευόμαστε.

Οι πηγές για την ακόλουθη εργασία πάρθηκαν και από τον παγκόσμιο ίστο αλλά και από βιβλία προσπαθώντας έτσι να αποδοθεί όσο καλύτερα και απλά γίνεται η ουσία αυτής της τεχνολογίας.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Καταρχάς, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Ρίζο για τον καθοδηγητικό του ρόλο σε όλη τη διάρκεια της έρευνας και της υλοποίησης της εργασίας αυτής αφού συνέβαλε στα μέγιστα για την επιτυχή έκβαση της όλης προσπάθειας.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την στήριξη και την αγάπη που μου έδωσαν όχι μόνο για να ετοιμάσω αυτή την εργασία αλλά και για όλα τα φοιτητικά χρόνια που ήταν δίπλα μου για να επιτύχω τελικά την απόκτηση του πτυχίου μου.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	3
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ	6
ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

BLUETOOTH ΓΕΝΙΚΑ _____ **10**

1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ BLUETOOTH	10
1.2 IEEE 802.11 standard	10
1.3 ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ BLUETOOTH	12
1.4 BLUETOOTH ΚΑΝΑΛΙΑ	14
1.5 BLUETOOTH STACK	14
1.6 ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	15
1.7 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ BLUETOOTH	15
1.7.1 ΕΚΔΟΣΕΙΣ BLUETOOTH	21
1.8 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	25
1.9 Πως επιτυγχάνονται οι «συνδέσεις» ανάμεσα στις Bluetooth συσκευές;	25
1.10 «Προφίλ» του Bluetooth	26
1.11 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	29
1.11.1 Bluetooth η Infrared; Τι είναι καλύτερο	29
1.11.2 Bluetooth Vs Wi-Fi: Αντίπαλοι ή σύμμαχοι;	29

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ BLUETOOTH ΣΤΗΝ ΖΩΗ ΜΑΣ _____ **31**

2.1 BLUETOOTH ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ	31
2.2 BLUETOOTH ΣΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΣΑΣ	33
2.3 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ	35
2.4 BLUETOOTH ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΗ	37
2.5 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ	38
2.6 BLUETOOTH ΕΥΚΟΛΙΑ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ	40
2.7 Smart eyes: το όραμα που ανοίγει δρόμους	42

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΑΣΦΑΛΕΙΑ BLUETOOTH _____ **46**

3.1.Χαρακτηριστικά γνωρίσματα ασφάλειας Bluetooth	46
3.2 Ανίχνευση για τις διευθύνσεις Bluetooth	47
3.3 Μειώνοντας τις δυνατότητες διευθύνσεων	48
3.4 Ανακάλυψη των διευθύνσεων Bluetooth κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας	48
3.5 SECURITY RISKS	50
3.6 Μέθοδοι & ασφάλεια ένωσης Bluetooth	50
3.7 ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ ΑΠΟ ΕΠΙΘΕΣΕΙΣ	51
3.8 Ζητήματα προμηθευτών	52
3.9 Πλαστός κίνδυνος AP	53
3.10 Κοινωνική εφαρμοσμένη μηχανική Bluetooth	54
3.11 ΕΥΠΑΘΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ	54
3.11.1 SE P900	55
3.11.2 ΖΩΟΛΟΦΙΚΟΣ ΚΗΠΟΣ ΔΑΝΙΑΣ	55
3.11.3 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ	56
3.11.4 BLUETOOTH – ΕΛΣΙΝΚΙ	57
3.11.5 Trilateration για την καταδίωξη και τον προσδιορισμό θέσης	58
3.12 Επέκταση σειράς Bluetooth	59
3.13 Επισκόπηση	61
ΕΠΙΛΟΓΟΣ	64
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	65

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

- ΕΙΚΟΝΑ 1.1 ΣΗΜΑ BLUETOOTH
- ΕΙΚΟΝΑ 1.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ BLUETOOTH
- ΕΙΚΟΝΑ 1.3 ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ
- ΑΛΛΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ (point to multipoint connection)
- ΕΙΚΟΝΑ 1.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΥΡΟΥΣ
- Εικόνα 1.5 ΣΥΝΔΕΣΗ piconets
- ΕΙΚΟΝΑ 1.6 applications

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

- ΕΙΚΟΝΑ 2.1 BLUETOOTH ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ
- ΕΙΚΟΝΑ 2.2 MOBILE DEVICE, 2.3 GPS, 2.4 IPOD AND MP3s, 2.5 CAR KIT
- ΕΙΚΟΝΑ 2.6 BLUETOOTH ΣΤΟ ΚΙΝΗΤΟ
- ΕΙΚΟΝΑ 2.7 ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ, 2.8 HEADSET AND HEADPHONES,
2.9 ΦΟΡΗΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ, 2.10 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ
- ΕΙΚΟΝΑ 2.11 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ
- ΕΙΚΟΝΑ 2.12 PHOTO VIEWER, 2.13 TV, 2.14 DIGITAL CAMERA
- ΕΙΚΟΝΑ 2.15 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ
- ΕΙΚΟΝΑ 2.16 MOBILE DEVICE, 2.17 PRESENTER, 2.18 INPUT, 2.19

TABLE

- ΕΙΚΟΝΑ 2.20 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ
- ΕΙΚΟΝΑ 2.21 ΣΥΣΚΕΥΗ SMART EYES
- ΕΙΚΟΝΑ 2.22 αναπαράσταση SMART EYES

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

- ΕΙΚΟΝΑ 3.1 PDA ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ
- ΕΙΚΟΝΑ 3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΚΥΡΩΣΗΣ
- ΕΙΚΟΝΑ 3.3 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
- ΕΙΚΟΝΑ 3.4 ΣΤΑΘΜΟΣ GSM
- ΕΙΚΟΝΑ 3.5 Bluetooth κεραία
- ΕΙΚΟΝΑ 3.6 Standard USB Bluetooth dongle
- ΕΙΚΟΝΑ 3.7 Standard USB Bluetooth dongle
- ΕΙΚΟΝΑ 3.8 ΣΥΣΚΕΥΕΣ BLUETOOTH

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αν μπορούσαμε να χαρακτηρίσουμε την εποχή μας από μια και μόνο λέξη αυτή θα ήταν η «εξέλιξη» και αυτό γιατί γύρω μας τα πάντα αναπτύσσονται και εξιχνώνονται καθημερινά με ρυθμούς που κάνεις μας δεν μπορεί να αντιληφθεί.

Όταν στα τέλη του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου έγινε η πρώτη κλήση από κινητό τηλέφωνο ήταν κάτι το εξωπραγματικό, από τότε τα πράγματα έχουν προχωρήσει πολύ. Με στόχο την επικοινωνία η ανθρώπινη φύση δημιουργεί ιδέες και τεχνολογίες που απλοποιούν τα πάντα και κάνουν την επαφή και την επικοινωνία μας να αντιστέκεται σε αποστάσεις και χρόνο. Αποστολή email και μηνυμάτων από κινητά και ηλεκτρονικούς υπολογιστές, χρήση υπέρυθρων και φυσικά τεχνολογία Bluetooth, μια νέα σχετικά τεχνολογία συνηφασμένη τόσο με την χρήση κινητών τηλεφώνων όσο και με την χρήση υπολογιστών.

Η ιστορία της τεχνολογίας Bluetooth ξεκινάει στα τέλη της δεκαετίας του 1990 όπου η Ericsson έθετε τις βάσεις για την ανάπτυξη της τεχνολογίας που θα επέτρεπε την ασύρματη σύνδεση ψηφιακών συσκευών. Κλήθηκε τότε να επιλέξει το όνομα, με το οποίο αυτή θα γίνονταν αργότερα γνωστή σε όλο τον κόσμο. Οι Σουηδοί ήταν βέβαιοι ότι η τεχνολογία τους θα κατακτήσει τον κόσμο και θα φέρει ακόμη πιο κοντά τους ανθρώπους και τις συσκευές τους. Οι Σκανδιναβοί πιστεύουν ότι κάτι ανάλογο έκανε και ο Δανός Βασιλιάς Harald Blatand (ή Harold Bluetooth στα αγγλικά), που έζησε στα τέλη του 10ου αιώνα μ.Χ και κατέκτησε με τον άτρωτο στρατό και τα ατρόμητα πλοία του πολλές χώρες. Παράλληλα όμως κατάφερε να ενώσει για πρώτη φορά στην ιστορία τη Δανία με τη Νορβηγία και τη Σουηδία. Με ανάλογο τρόπο η τεχνολογία Bluetooth έχει επικρατήσει στην αγορά, ενώ κατάφερε να «ενώσει» διαφορετικά προϊόντα.

Σήμερα, το Bluetooth έχει κατακτήσει τον κόσμο και η ιστορία του βασιλιά Harald διαδίδεται από συσκευή σε συσκευή, σε κάθε γωνιά του πλανήτη. Όσο για το λογότυπο του «Μπλε Δοντιού», αυτό είχε αρχικά σχεδιαστεί από μια σκανδιναβική εταιρία λίγο πριν την παρουσίαση της ασύρματης τεχνολογίας στο ευρύ κοινό. Όπως και το όνομα Bluetooth, έτσι και το λογότυπο έχει σχέση με την ιστορία και τις παραδόσεις της Σκανδιναβίας. Το λογότυπο συνδυάζει δύο γράμματα του ρουνικού αλφαβήτου: Το «H» που μοιάζει με αστερίσκο και το «B». Οι δύο χαρακτήρες συνδυάζονται και παρουσιάζονται περίτεχνα στο λογότυπο του Bluetooth.



EIKONA 1.1

Η ιδέα πίσω από την τεχνολογία Bluetooth λοιπόν γεννήθηκε το 1994, όταν άρχισε μια ομάδα των ερευνητών της Ericsson, από το Δρ Jaap Haartsen και το Δρ Sven Mattisson, μια μελέτη σκοπιμότητας της καθολικής περιορισμένου φάσματος, χαμηλής ισχύος

ασύρματης συνδετικότητας για τα καλώδια μεταξύ των κινητών τηλεφώνων και των υπολογιστών, των κασκών και άλλων συσκευών. Αναπτύχθηκε αργότερα στην τεχνολογία Bluetooth που ξέρουμε σήμερα από την ειδική ομάδα ενδιαφέροντος Bluetooth (SIG), μια ένωση βιομηχανίας που αναγγέλθηκε τον Μάιο του 1998 και ιδρύθηκε τυπικά τον Σεπτέμβριο του 1998 η οποία αποτελεί μια ένωση εταιριών που ασχολούνται με τις τηλεπικοινωνίες, computing, network και τον βιομηχανικό αυτοματισμό. Τα ιδρύοντα μέλη ήταν η Ericsson, η IBM, η Intel, η Nokia και Toshiba, και αργότερα τον Δεκέμβριο του 1999, η εταιρία 3Com και Motorola Inc. Το όνομα “Bluetooth” και το λογότυπό του έχει δοθεί από τον σύνδεσμο με το όνομα Bluetooth Special Interest Group (SIG). Η Bluetooth SIG είναι υπεύθυνη για την προτροπή και την υποστήριξη έρευνας και ανάπτυξης στον τομέα τις τεχνολογίας Bluetooth.

Σαν όρος λοιπόν το Bluetooth είναι ένας βιομηχανικός ορισμός για ασύρματα Personal Area Network (PANs) που παρέχει ένα τρόπο επικοινωνίας ανάμεσα σε συσκευές όπως PDAs, κινητά τηλέφωνα, φορητοί υπολογιστές, προσωπικούς υπολογιστές, εκτυπωτές καθώς και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές μέσω μιας ασφαλούς, φθηνής και παγκοσμίως διαθέσιμης μικρής εμβέλειας ραδιοσυχνότητας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο

BLUETOOTH ΓΕΝΙΚΑ

1.1 ΤΙ ΕΙΝΑΙ BLUETOOTH

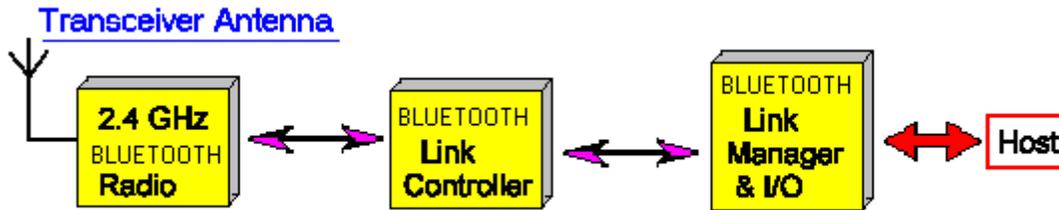
Η τεχνολογία Bluetooth επιτρέπει την οριστική κατάργηση όλων των καλωδίων, που μέχρι τώρα ήταν απαραίτητα για την «διασύνδεση» υπολογιστών, φορητών υπολογιστών χειρός, κινητών τηλεφώνων και άλλων ψηφιακών συσκευών, όπως ψηφιακές κάμερες βίντεο-κάμερες, scanners, εκτυπωτές, μικρόφωνα, ακουστικά, ραδιόφωνα κ.α. Το Bluetooth επιτρέπει την σύνδεση του κινητού με τον υπολογιστή, την μεταφορά δεδομένων, όπως εικόνες, επαφές και σημειώσεις από κινητό προς κινητό, την σύνδεση στο Internet κ.α. Όλα αυτά χωρίς καλώδια και πολύπλοκες ρυθμίσεις.

Οι προδιαγραφές του Bluetooth καθορίζουν την «ασύρματη» τεχνολογία χαμηλού κόστους και χαμηλής ισχύος, που εξαλείφει τα καλώδια μεταξύ των κινητών συσκευών και επιτρέπει τη διασύνδεσή τους. Το Bluetooth λειτουργεί στο «αδέσμευτο» φάσμα συχνοτήτων των 2,45 GHz (ISM, Industrial, Scientific and Medical) ώστε οι συσκευές που το ενσωματώνουν να μπορούν να λειτουργήσουν σε οποιοδήποτε σημείο του πλανήτη. Για να περιοριστούν στο ελάχιστο οι παρεμβολές από παρεμφερείς συσκευές, το Bluetooth εκμεταλλεύεται τη full-duplex επικοινωνία, καθώς και την αναπήδηση συχνότητας - frequency hopping - (έως και 1600 hops ανά δευτερόλεπτο). Το Bluetooth επιτρέπει τις απευθείας συνδέσεις από συσκευή προς συσκευή (point to point), καθώς και την ταυτόχρονη σύνδεση έως και 7 (slave) συσκευών (και 1 ακόμη που λειτουργεί ως κεντρική - master) με τη χρήση μιας μοναδικής συχνότητας.

Τις προδιαγραφές της συγκεκριμένης τεχνολογίας, ανέπτυξε και υποστηρίζει το Bluetooth Special Interest Group, ενώ η τελευταία «δημόσια» έκδοση τους είναι η 2.0. Αξιοσημείωτο γνώρισμα της τεχνολογίας Bluetooth είναι η δυνατότητα αναβάθμισης και επέκτασής της, ώστε να μπορεί να ενσωματωθεί σε νέα προϊόντα. Το Bluetooth SIG ονομάζει αυτές τις επεκτάσεις «Προφίλ» (profiles) και ήδη έχει παρουσιάσει αρκετά για διάφορες «αγορές» (εκτύπωσης, φωτογραφίας, αυτοκίνητο, δικτύωσης κ.α.)

1.2 IEEE 802.11 standard

Η τεχνολογία Bluetooth είναι αρκετά σύνθετη. Είναι κυρίως βασισμένη στα IEEE 802.11 πρότυπα. Από τους 2 τρόπους δικτύων που περιγράφονται, το Bluetooth χρησιμοποιεί τον ειδικό τρόπο. Αυτό σημαίνει ότι κάθε σταθμός πρέπει να παρατηρήσει "το netiquette" και να δώσει όλη την άλλη επαρκή πρόσβαση μονάδων στα ασύρματα μέσα.



EIKONA1.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ BLUETOOTH

Το ανωτέρω διάγραμμα παρουσιάζει κύριες δομικές μονάδες.

Λειτουργικά, κάποιος μιλά για τα τρία πρωτόκολλα πυρήνων:

Το λογικό πρωτόκολλο ελέγχου και προσαρμογής συνδέσεων (L2CAP), το πρωτόκολλο ανακαλύψεων υπηρεσιών (sdp) και το πρωτόκολλο RFCOMM.

Το L2CAP, που προσαρμόζει τα ανώτερα πρωτόκολλα στρώματος πέρα από τη ζώνη βάσης, παρέχει στις υπηρεσίες στοιχείων τα υψηλά πρωτόκολλα στρώματος. Μπορεί να πολλαπλασιάσει τις διαδικασίες ικανότητας, κατάτμησης και επανασυναρμολόγησης, και τις αφαιρέσεις ομάδας. Οι πληροφορίες συσκευών, οι υπηρεσίες και τα χαρακτηριστικά των υπηρεσιών μπορούν να ρωτηθούν χρησιμοποιώντας sdp.

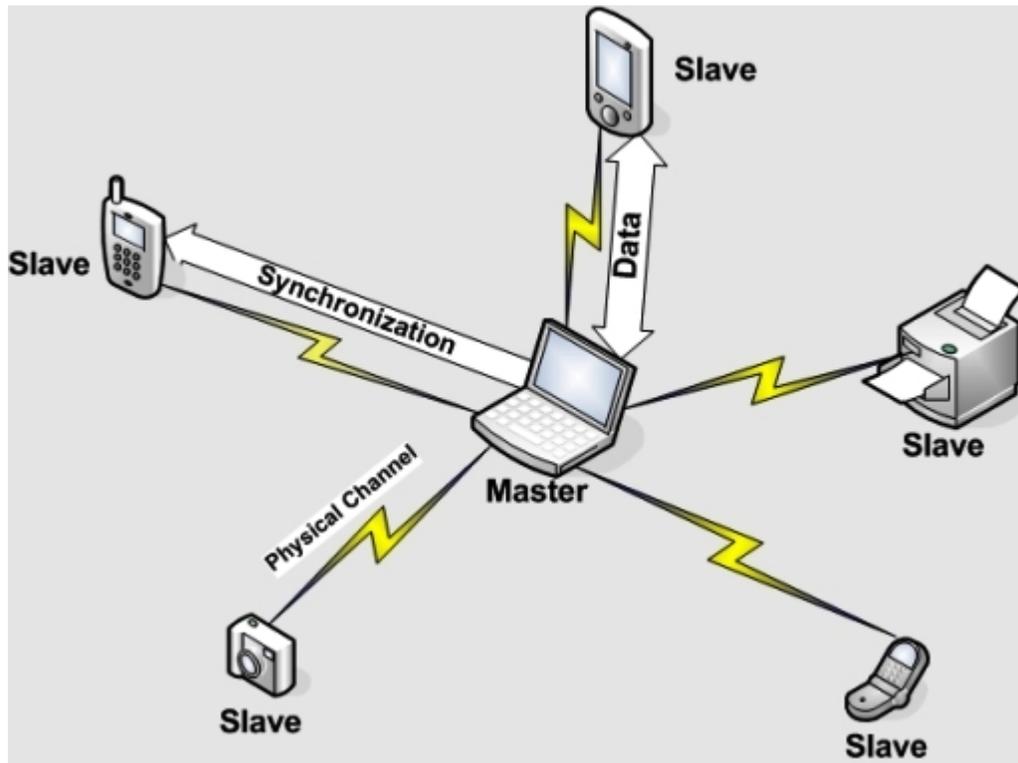
Το sdp και το RFCOMM είναι βαλμένο σε στρώσεις πάνω από το L2CAP. Σαν αντικατάσταση το πρωτόκολλο RFCOMM παρέχει τις ικανότητες μεταφορών για τις υψηλού επιπέδου υπηρεσίες (π.χ. πρωτόκολλο OBEX) που χρησιμοποιούν την τμηματική γραμμή ως μηχανισμό μεταφορών.

Η διεπαφή αέρα Bluetooth είναι βασισμένη σε μια ονομαστική δύναμη κεραιών 0 dBm. Η διάδοση φάσματος έχει προστεθεί για να διευκολύνει την προαιρετική λειτουργία σε επίπεδα δύναμης μέχρι 100 mW παγκοσμίως. Αυτό ολοκληρώνεται από hopping συχνότητας 79 λυκίσκοι που μετατοπίζονται από 1 MHz, που αρχίζει σε 2.402 GHz και που σταματά σε 2.480 GHz.

Λόγω των τοπικών κανονισμών, το εύρος ζώνης μειώνεται στην Ιαπωνία, τη Γαλλία και την Ισπανία. Αυτό αντιμετωπίζεται από έναν εσωτερικό διακόπτη λογισμικού. Το μέγιστο hopping συχνότητας ποσοστό είναι 1600 hops/s. Η ονομαστική σειρά συνδέσεων είναι 10 εκατοστόμετρα σε 10 μέτρα, αλλά μπορεί να επεκταθεί σε περισσότερα από 100 μέτρα με την αύξηση της δύναμης μετάδοσης.

1.3 ΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΟΥ BLUETOOTH

Τα PAN's(προσωπικά δίκτυα περιοχής) Bluetooth, που είναι γνωστά επίσης ως piconets, αποτελούνται από έναν κύριο(master) και μέχρι 7 ενεργές συσκευές σκλάβων(slaves). Ένα Bluetooth piconet απεικονίζεται στην εικόνα 1.3. Μπορούν να συνδεθούν επιπλέον 255 συσκευές με τον κύριο εφ' όσον είναι στο **park mode**.



ΕΙΚΟΝΑ 1.3 ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ(point to multipoint connection)

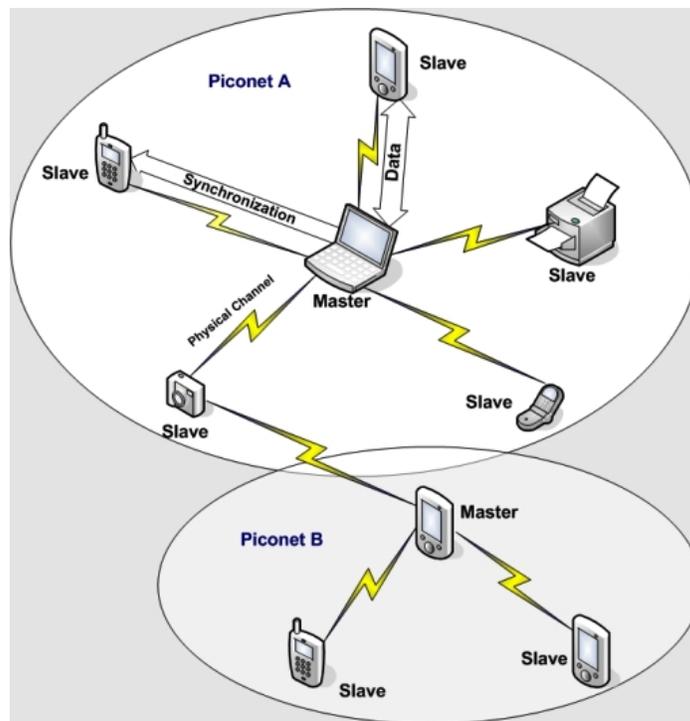
Μέσα σε ένα piconet, κάθε σκλάβος είναι συνδεδεμένος με τον κύριο μέσω ενός φυσικού καναλιού. Κάθε ένα από αυτά τα κανάλια διαιρείται σε αυλακώσεις. Τα πακέτα που ταξιδεύουν μεταξύ του κυρίου και του σκλάβου τοποθετούνται σε αυτές τις αυλακώσεις. Τα φυσικά κανάλια δεν δημιουργούνται μεταξύ των σκλάβων. Όλες οι μεταφορές πακέτων ρυθμίζονται από την κύρια συσκευή. Ο κύριος ψηφίζει διαδοχικά κάθε συσκευή που βλέπει εάν απαιτεί την υπηρεσία. Ο κύριος είναι επίσης αρμόδιος για το συγχρονισμό όλων των συσκευών για να εξασφαλίσει συνεπή συγχρονισμό. Μια συσκευή μπορεί να ενώσει ένα piconet με τον έναν από δύο τρόπους. Κατ' αρχάς, μια συσκευή Bluetooth μπορεί να μπει σε μια κατάσταση έρευνας για να ανακαλύψει άλλες συσκευές Bluetooth. Μέσα σε αυτήν την έρευνα, οι πληροφορίες παρέχονται για τους τύπους υπηρεσιών που απαιτούνται. Οι συσκευές Bluetooth που προσφέρουν μια ή περισσότερες από τις απαιτούμενες υπηρεσίες, θα αποκριθούν εάν, στον τρόπο ανακαλύψεων, είναι και αυτή μέσα στη σειρά ραδιοφωνικής μετάδοσης. Η διαδικασία

που χρησιμοποιείται για να καθιερώσει ένα κανάλι μεταξύ μιας ή περισσότερων από τις ανταποκρινόμενες συσκευές εξαρτάται από τον τρόπο ασφάλειας που χρησιμοποιείται. Με το δεύτερο τρόπο, ένας κύριος(master) ψάχνει για τις συσκευές μέσα στο εύρος. Εάν κάποια(συσκευή) ανακαλύπτεται, προστίθεται αυτόματα στο piconet σύμφωνα με τα μέτρα ασφάλειας στη θέση του ενός ή και των δύο από τις συσκευές. Η απόσταση πέρα από την οποία δύο συσκευές μπορούν να καθιερώσουν ένα κανάλι εξαρτάται από τις κατηγορίες δύναμής τους. Η εικόνα 1.4 παρουσιάζει τις τρεις κατηγορίες και την πιθανή σειρά συνδετικότητας κάθε μιας. Οι κατηγορίες 1 και 2 είναι οι πιο κοινές.

Class	Range
1	< 10 meters
2	≈ 10 meters
3	≈ 100 meters

ΕΙΚΟΝΑ 1.4 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΥΡΟΥΣ

Τέλος, δύο ή περισσότερα piconets μπορούν ενδεχομένως να συνδεθούν για να δημιουργήσουν ένα scatternet, όπως φαίνεται στην εικόνα 1.5.



Εικόνα 1.5 ΣΥΝΔΕΣΗ piconets

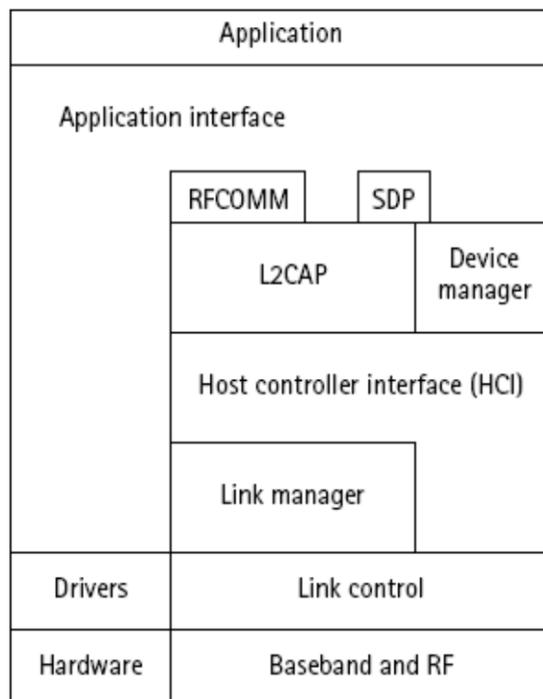
1.4 BLUETOOTH ΚΑΝΑΛΙΑ

"Τα κανάλια" μπορούν να σημάνουν 3 διαφορετικά πράγματα σε αυτό το πλαίσιο:

- ⊕ Θα μπορούσε να αναφερθεί στα 79 (ή 23) RF-ΚΑΝΑΛΙΑ, στις μεμονωμένες συχνότητες 1 MHz
- ⊕ Θα μπορούσε επίσης να αναφερθεί στα κανάλια επικοινωνιών, που αποτελούνται από μια ψευδοτυχαία hopping ακολουθία μέσω αυτών των 79 (ή 23) RF-ΚΑΝΑΛΙΑ. Ένα τέτοιο κανάλι θα μπορούσε περισσότερο να παρομοιαστεί με αυτό που καλείται "σύνοδο" στο OSI-PROΤΥΠΟ.
- ⊕ Υπάρχουν επίσης 5 κανάλια τα όποια χρησιμοποιούνται για λόγους ελέγχου.

1.5 BLUETOOTH STACK

Το baseband είναι το hardware που καθιστά ικανή την ασύρματη επικοινωνία μεταξύ των συσκευών. Η δομική μονάδα αυτής της τεχνολογίας είναι η Bluetooth stack, η οποία περιλαμβάνει τα hardware και software τμήματα του συστήματος. Η stack περιλαμβάνει ένα physical-level protocol (baseband) και ένα linklevel protocol (Link Manager Protocol, ή LMP) με ένα adaptation layer (Logical Link Control and Adaptation Layer Protocol, ή L2CAP), διευκολύνοντας έτσι τα upper-layer protocols να αλληλεπιδράσουν με τα lower layer.



EIKONA 1.6 applications

Η Bluetooth stack περιλαμβάνει τα ακόλουθα συστατικά:

- *Radio frequency (RF) τμήμα* - παρέχει το τμήμα επεξεργασίας ψηφιακού σήματος του συστήματος
- *Baseband τμήμα με microcontroller*
- *Link control unit* - στέλλει και λαμβάνει δεδομένα, προσδιορίζει την συσκευή αποστολής, εκτελεί το authentication και δίνει κατεύθυνση για το πώς οι συσκευές θα αντιληφθούν μεταδόσεις από άλλες συσκευές
- *Link manager* - οργανώνει ελέγχους, authentication, link configuration και άλλα low-level πρωτόκολλα
- *Host controller interface (HCI)* - διαβιβάζει τα lower-layer πρωτόκολλα στην συσκευή host
- *Host processor* - για την υποστήριξη upper-layer πρωτοκόλλων
- *L2CAP* - για την υποστήριξη upper-layer πρωτοκόλλων

1.6 ΦΥΣΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

2 τύποι φυσικών συνδέσεων καθορίζονται από :

- ⊕ SCO (σύγχρονος προσανατολισμένος προς τη σύνδεση)
- ⊕ ACL (ασύγχρονος χωρίς σύνδεση)

Η σύνδεση SCO είναι από σημείο σε σημείο μεταξύ του «κυρίου» και του «σκλάβου». Ο κύριος διατηρεί τη σύνδεση με τη χρησιμοποίηση διατηρημένων timeslots σε τακτά χρονικά διαστήματα. Οι αναμεταδόσεις πακέτων δεν επιτρέπονται.

Το ACL παρέχει τις packet-switched συνδέσεις μεταξύ του «κυρίου» και όλων των ενεργών «σκλάβων». Οι αναμεταδόσεις πακέτων εφαρμόζονται συνήθως για να βεβαιώσουν την ακεραιότητα στοιχείων.

Για κάθε έναν από αυτούς τους τύπους συνδέσεων, 12 διαφορετικοί τύποι πακέτων έχουν καθοριστεί. 4 πακέτα ελέγχου είναι κοινά και για τις δύο συνδέσεις.

1.7 ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΕΞΕΛΙΞΗ BLUETOOTH



- Η ειδική ομάδα ενδιαφέροντος Bluetooth (SIG) διαμορφώνεται με πέντε επιχειρήσεις.

- Το Bluetooth SIG καλωσορίζει το 400 μέλος του μέχρι το τέλος του έτους.
- Το όνομα Bluetooth υιοθετείται επίσημα



- Το Bluetooth 1,0 προδιαγραφή απελευθερώνεται.
- Οι οικοδεσπότες Bluetooth SIG το πρώτο UnPlugFest για τους μηχανικούς μελών.
- Απονέμεται στο Bluetooth το καλύτερο παρουσιάζει βραβείο τεχνολογίας.



- Πρώτο κινητό τηλέφωνο.
- Πρώτη κάρτα PC.

- Ποντίκι και lap-top πρωτοτύπων που καταδεικνύονται σε CeBIT 2000
- USB που παρουσιάζεται σε COMDEX.
- Πρώτο τσιπ για να ενσωματώσει τη ραδιοσυχνότητα, τη ζώνη βάσης, τις λειτουργίες μικροεπεξεργαστών και το ασύρματο λογισμικό Bluetooth.
- Πρώτη κάσκα (Headset).



- Πρώτος εκτυπωτής.
- Πρώτο lap-top.
- Πρώτη hands-free εξάρτηση αυτοκινήτων.
- Πρώτη hands-free εξάρτηση αυτοκινήτων με το λεκτικό recognition.
- Το Bluetooth SIG, A.E. διαμορφώνεται ως ιδιαίτερος κρατημένη εμπορική ένωση.



- Πρώτο combo ηλεκτρολογίων και ποντικιών.
- Πρώτος δέκτης GPS
- Ασύρματος κατάλληλος αριθμός 500, προϊόντων Bluetooth
- Ieee εγκρίνει την προδιαγραφή του 802.15.1 για να προσαρμοστεί με στην ασύρματη τεχνολογία Bluetooth.
- Πρώτη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή.



- Πρώτος MP3 φορέας.
- Έκδοση προδιαγραφών πυρήνων Bluetooth 1.2 που υιοθετείται από το Bluetooth SIG.
- Αποστολή του Bluetooth ποσοστού χτυπημάτων προϊόντων 1 εκατομμυρίου την εβδομάδα.



- Πρώτο FDA-approved ιατρικό σύστημα.

- Το Bluetooth SIG υιοθετεί την έκδοση προδιαγραφών πυρήνων 2.0 ενισχυμένο ποσοστό στοιχείων (EDR).

- Η τεχνολογία Bluetooth φθάνει σε μια εγκατεστημένη βάση 250 εκατομμύριο συσκευών.

- Το ποσοστό προϊόν-αποστολών ξεπερνά 3 εκατομμύρια την εβδομάδα.

- Πρώτα στερεοφωνικά ακουστικά.



- Οι αποστολές προϊόντων πετούν στα ύψη σε 5 εκατομμύριο chipsets την εβδομάδα.

- Το Bluetooth SIG καλωσορίζει το 4,000th μέλος του.

- Η έδρα Bluetooth SIG ανοίγει σε Bellevue, WA περιφερειακά γραφεία ανοικτά στο Μάλμοε, τη Σουηδία και το Χογκ Κογκ.



- Πρώτα γυαλιά ηλίου.

- Πρώτο ρολόι.

- Πρώτο πλαίσιο εικόνων.

- Το ραδιόφωνο Bluetooth φθάνει σε μια εγκατεστημένη βάση 1 δισεκατομμύριο συσκευών.

- Bluetooth σκάφος συσκευών σε ένα ποσοστό 10 εκατομμυρίων την εβδομάδα.

- Το Bluetooth SIG announces αυτό θα ενσωματώσει την τεχνολογία Bluetooth με την έκδοση συμμαχίας WiMedia UWB.

- Πρώτο ραδιόφωνο συναγερμός-ρολογιών.



- Πρώτη τηλεόραση.

- Το Bluetooth SIG καλωσορίζει το 8,000 μέλος του.

- SIGNature, το Bluetooth τριμηνιαία, κάνει την έναρξή του στα όλα χέρια Bluetooth SIG που συναντιούνται στη Βιέννη, Αυστρία.
- Ο εκτελεστικός διευθυντής Bluetooth SIG, Michael Foley, κερδίζει το βραβείο ηγεσίας τηλεπληροφορικής.



- επέτειος 10 ετών - καμία άλλη ασύρματη τεχνολογία δεν έχει τείνει σχεδόν 2 δισεκατομμύριο προϊόντα σε 10 έτη.
- Το Bluetooth SIG καλωσορίζει το 10,000 μέλος του.

1.7.1 ΕΚΔΟΣΕΙΣ BLUETOOTH

1.0&1.0B

Η πρώτη έκδοση του Bluetooth, που παρουσιάστηκε το 1999, είχε διάφορα προβλήματα, τα οποία καθιστούσαν δύσκολη ή αδύνατη τη σύνδεση διάφορων, φαινομενικά συμβατών, ψηφιακών συσκευών. Ένα ακόμη μειονέκτημά της ήταν ότι οι συσκευές κατά τη σύνδεσή τους δεν μπορούσαν να παραμείνουν «ανώνυμες» σε επίπεδο «πρωτοκόλλου», αφού η μοναδική τους διεύθυνση (Bluetooth Hardware Device Address ή BD_ADDR) μεταδίδονταν κατά την έναρξη της «σύνδεσης» με άλλες συσκευές.

1.1

Τα προβλήματα της πρώτης έκδοσης του Bluetooth έλυσε η έκδοση 1.1 των προδιαγραφών. Παράλληλα, έγινε εφικτή η μεταφορά δεδομένων σε μη-έγκρυπτα κανάλια, ενώ προστέθηκε δείκτης για τη μέτρηση της ισχύος του ληφθέντος «σήματος» (Received Signal Strength Indicator).

1.2

Μέχρι τον Απρίλιο του 2006, η έκδοση 1.2 του Bluetooth ήταν αυτή που ενσωματώνεται στα περισσότερα από τα κινητά τηλέφωνα της αγοράς. Το Bluetooth SIG αφού εξασφάλισε τη συμβατότητα με την προηγούμενη έκδοση (1.1) της τεχνολογίας εισήγαγε αρκετές νέες καινοτομίες ώστε να βελτιώσει την αξιοπιστία της. Για πρώτη φορά εισήχθηκε η χρήση της προσαρμοστικής φασματικής εξάπλωσης αναπήδησης συχνότητας (adaptive frequency-hopping spread spectrum ή AFH) που περιόρισε τις παρεμβολές με την «αποφυγή» της χρήσης των συχνοτήτων οι οποίες παρουσιάζουν έντονο θόρυβο. Στην πράξη αυτό επέτρεψε τη μεταφορά δεδομένων σε ακόμη μεγαλύτερες ταχύτητες. Επιπρόσθετα τροποποιήθηκε η λειτουργία διορθώσεως λαθών, ώστε να βελτιωθεί η ποιότητα του μεταδιδόμενου ήχου, επετράπη η χρήση 3-wire UART κ.α.

2.0

Ωστόσο, οι πιο σημαντικές αλλαγές στη συγκεκριμένη τεχνολογία έκαναν την εμφάνισή τους με τη δεύτερη έκδοσή της (2.0), η οποία παρουσιάστηκε το 2004.

Το EDR ή Enhanced Data Rate είναι μια από τις δυνατότητες που εισήγαγε η δεύτερη (2.0) έκδοση της ασύρματης τεχνολογίας Bluetooth - την οποία παρουσίασε το Bluetooth Special Interest Group (SIG) το 2004 - επιτρέποντας την ασύρματη μεταφορά δεδομένων σε ταχύτητες που θεωρητικά φθάνουν τα 3 Mbit/s και πρακτικά τα 2,1 Mbit/s. Για λόγους σύγκρισης αξίζει να αναφερθεί ότι η έκδοση 1.2 του Bluetooth προσέφερε μέγιστο ρυθμό μεταφοράς δεδομένων 1 Mbit/s και «πραγματική» ταχύτητα 723 kbit/s. Μολονότι είναι σχεδόν απίθανο μια μεμονωμένη εφαρμογή να εκμεταλλευθεί όλο το διαθέσιμο εύρος ζώνης (bandwidth) των 3 Mbit/s, το EDR αποδεικνύεται ιδανικό σε περιπτώσεις όπου απαιτείται η ταυτόχρονη μεταφορά δεδομένων σε περισσότερες από μια «συνδεδεμένες» συσκευές, καθώς και σε περιβάλλοντα στα οποία παρουσιάζεται έντονος ηλεκτρομαγνητικός «θόρυβος».

Πρακτικά, με την χρήση του EDR οι ασύρματες μεταφορές δεδομένων μπορούν να γίνουν τουλάχιστον τρεις φορές ταχύτερα από ότι με τα πρωτόκολλα των εκδόσεων 1.x του Bluetooth. Αυτό το γεγονός εξασφαλίζει την αύξηση της αυτονομίας των ψηφιακών συσκευών που το ενσωματώνουν, αφού καταναλώνεται ενέργεια μόνο κατά τη μετάδοση των πληροφοριών και όχι καθ' όλη τη διάρκεια της «σύνδεσης».

2.1

Η έκδοση προδιαγραφών πυρήνων Bluetooth 2.1 είναι πλήρως προς τα πίσω-συμβατή με 1,1, και υιοθετήθηκε από το Bluetooth SIG στις 26 Ιουλίου, 2007.[9] που αυτή η προδιαγραφή περιλαμβάνει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα:

* Εκτεταμένη απάντηση έρευνας: παρέχει περισσότερες πληροφορίες κατά τη διάρκεια της διαδικασίας έρευνας για να επιτρέψει καλύτερα να φιλτραρίσει των συσκευών πριν από τη σύνδεση. Αυτές οι πληροφορίες περιλαμβάνουν το όνομα της συσκευής, ενός καταλόγου υπηρεσιών οι υποστηρίξεις συσκευών, καθώς επίσης και άλλων πληροφοριών όπως το χρόνο της ημέρας, και των πληροφοριών ένωσης.

* Sniff roy: μειώνει την κατανάλωση ισχύος όταν είναι οι συσκευές στο sniff χαμηλής ισχύος τρόπο, ειδικά στις συνδέσεις με τις ασυμμετρικές ροές στοιχείων. Οι ανθρώπινες συσκευές διεπαφών (ΕΚΡΥΨΕ) αναμένονται για να ωφεληθούν πίο πολύ, με τις συσκευές ποντικών και πληκτρολογίων που αυξάνουν τη ζωή μπαταριών από έναν παράγοντα 3 έως 10. Αφήνει τις συσκευές να αποφασίσουν πόσο καιρό θα περιμένουν πρίν στέλνουν τα keeralive μηνύματα στο ένα άλλο. Οι προηγούμενες εφαρμογές Bluetooth που χαρακτηρίζονται κρατούν τις ζωντανές συχνότητες μηνυμάτων μέχρι αρκετές φορές ανά δευτερόλεπτο. Αντίθετα, η προδιαγραφή 2,1 επιτρέπει στα ζευγάρια των συσκευών για να διαπραγματευτεί αυτήν την αξία μεταξύ τους σε τόσο σπάνια όπως μία φορά κάθε 5 ή 10 δευτερόλεπτα.

* Η μικρή διακοπή κρυπτογράφησης επαναλαμβάνει: επιτρέπει σε ένα κλειδί κρυπτογράφησης για να αναζωογονηθεί, επιτρέποντας την πολύ ισχυρότερη κρυπτογράφηση για τις συνδέσεις που μένουν επάνω για περισσότερο από 23,3 ώρες (μια ημέρα Bluetooth).

* Εξασφαλίστε την απλή ένωση: ριζικά βελτιώνει την εμπειρία ένωσης για τις συσκευές Bluetooth, αυξάνοντας τη χρήση και τη δύναμη της ασφάλειας. Αναμένεται ότι αυτό το χαρακτηριστικό γνώρισμα θα αυξήσει σημαντικά τη χρήση Bluetooth.[11]

* Κοντά στη συνεργασία επικοινωνίας τομέων (NFC): αυτόματη δημιουργία των ασφαλών συνδέσεων Bluetooth όταν η ραδιο διεπαφή NFC είναι επίσης διαθέσιμη. Αυτή η λειτουργία είναι μέρος ασφαλούς του απλού ζευγαρώνοντας όπου NFC είναι ένας τρόπος τις πληροφορίες ένωσης. Παραδείγματος χάριν, μια κάσκα πρέπει να ζευγαρωθεί με ένα Bluetooth 2,1 το τηλέφωνο συμπεριλαμβανομένου NFC ακριβώς με να φέρει τις δύο συσκευές η μια κοντά στην άλλη (μερικά εκατοστόμετρα). Ένα άλλο παράδειγμα είναι αυτόματο φόρτωμα των φωτογραφιών από ένα κινητή τηλέφωνο ή μια φωτογραφική μηχανή σε ένα ψηφιακό πλαίσιο εικόνων ακριβώς με να φέρει το τηλέφωνο ή μια φωτογραφική μηχανή κοντά στο frame.

Μέλλον Bluetooth

* Κανάλι ραδιοφωνικής μετάδοσης: επιτρέπει τα σημεία πληροφοριών Bluetooth. Αυτό θα οδηγήσει την υιοθέτηση Bluetooth στα κινητά τηλέφωνα, και θα επιτρέψει τα πρότυπα διαφήμισης που βασίζονται γύρω από τους χρήστες που τραβούν τις πληροφορίες από τα σημεία πληροφοριών, και που δεν βασίζονται γύρω από το πρότυπο ώθησης αντικειμένου που χρησιμοποιείται με έναν περιορισμένο τρόπο σήμερα.

* Διαχείριση τοπολογίας: επιτρέπει την αυτόματη διαμόρφωση των τοπολογιών piconet ειδικά στις καταστάσεις scatternet που γίνονται πίο κοινές σήμερα. Αυτό πρέπει όλα να είναι άορατο στους χρήστες της τεχνολογίας, επίσης κάνοντας την εργασία τεχνολογίας ακριβώς.

* Η εναλλάσσομαι MAC PHY: επιτρέπει τη χρήση της εναλλακτικών MAC και PHY

για τη μεταφορά των στοιχείων σχεδιαγράμματος Bluetooth. Το ραδιόφωνο Bluetooth θα χρησιμοποιηθεί ακόμα για την ανακάλυψη συσκευών, την αρχικές σύνδεση και τη διαμόρφωση σχεδιαγράμματος, εντούτοις όταν πρέπει να σταλούν τα μέρη των στοιχείων, η υψηλή θέληση της MAC PHY ταχύτητας εναλλάσσομαι χρησιμοποιείται για να μεταφέρει τα στοιχεία. Αυτό σημαίνει ότι τα αποδεδειγμένα χαμηλά πρότυπα σύνδεσης δύναμης Bluetooth χρησιμοποιούνται όταν το σύστημα είναι μη απασχόλησης, και η χαμηλή δύναμη ανά ραδιόφωνα κομματιών χρησιμοποιείται όταν πρέπει να σταλούν τα μέρη των στοιχείων.

* Βελτιώσεις QoS: επιτρέψτε στα ακουστικά και τηλεοπτικά στοιχεία για να διαβιβαστείτε σε μια υψηλότερη ποιότητα, ειδικά όταν διαβιβάζεται η καλύτερη κυκλοφορία προσπάθειας στο ίδιο piconet.

Μεγάλη ταχύτητα Bluetooth

Στις 28 Μαρτίου 2006, η ειδική ομάδα ενδιαφέροντος Bluetooth ανήγγειλε την επιλογή της να πολλαπλασιάσει τμήματος συχνότητας συμμαχίας WiMedia πολλαπλής ζώνης ορθογώνιας (MB-OFDM Multi-Band Orthogonal Frequency Division Multiplexing) έκδοση UWB για την ολοκλήρωση με την τρέχουσα ασύρματη τεχνολογία Bluetooth.

Η ολοκλήρωση UWB θα δημιουργήσει μια έκδοση ασύρματη τεχνολογία Bluetooth με μια επιλογή μεγάλης ταχύτητας/υψηλός-στοιχείο-ποσοστού. Αυτή η νέα έκδοση της τεχνολογίας Bluetooth θα ικανοποιήσει τις μεγάλες απαιτήσεις του συγχρονισμού και της μεταφοράς των μεγάλων ποσών στοιχείων, καθώς επίσης και της διευκόλυνσης υψηλής ποιότητας τηλεοπτικών και ακουστικών εφαρμογή για τις φορητές συσκευές, τους προβολείς πολυμέσων και τα τηλεοπτικά σύνολα, και ασύρματο VOIP.

Συγχρόνως, η τεχνολογία Bluetooth θα συνεχίσει στις ανάγκες των πολύ χαμηλών εφαρμογών δύναμης όπως το ποντίκι, τα πληκτρολόγια, και οι μονο κάσκες, επιτρέποντας στις συσκευές για να επιλέξει το πιο κατάλληλο φυσικό ραδιόφωνο για τις απαιτήσεις εφαρμογής, με αυτόν τον τρόπο προσφέροντας το καλύτερο και των δύο κόσμων.

Bluetooth 3,0

Η επόμενη έκδοση Bluetooth μετά από v2.1, με κωδικό Σιάτλ(Seattle) (ο αριθμός έκδοσης του οποίου είναι TBD) έχει πολλά από τα ίδια χαρακτηριστικά γνωρίσματα, αλλά είναι η πιο ξεχωριστή για τα σχέδια να υιοθετήσουν την εξαιρετικά-ευρείας ζώνης (UWB) ραδιο τεχνολογία. Αυτό θα επιτρέψει τη χρήση Bluetooth πέρα από το ραδιόφωνο UWB, επιτρέποντας τις πολύ γρήγορες μεταφορές στοιχείων μέχρι 480 MBIT/S, στηριγμένος στους πολύ χαμηλής ισχύος μη απασχόλησης τρόπους Bluetooth.

Χαμηλή ενέργεια Bluetooth

Στις 12 Ιουνίου 2007, τη Nokia και Bluetooth SIG ανήγγειλε ότι Wibree θα είναι ένα μέρος της προδιαγραφής Bluetooth δεδομένου ότι περιπτώσεις μιας οι υπερβολικά

χαμηλής δύναμης Bluetooth technology. Αναμενόμενες χρήσεις περιλαμβάνουν τα ρολόγια που επιδεικνύουν τις πληροφορίες ταυτότητας επισκεπτών, τους αθλητικούς αισθητήρες ελεγκτικός το ποσοστό καρδιάς σας κατά τη διάρκεια της άσκησης, καθώς επίσης και τις ιατρικές συσκευές. Η ομάδα εργασίας ιατρικών συσκευών δημιουργεί επίσης ένα σχεδιάγραμμα ιατρικών συσκευών και σχετικά πρωτόκολλα για να επιτρέψει αυτήν την αγορά. Η ζωή μπαταριών για τη χρησιμοποιώντας χαμηλή ενεργειακή τεχνολογία Bluetooth συσκευών έχει ως σκοπό να είναι μέχρι ένα έτος.

1.8 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Ασύρματη δικτύωση μεταξύ επιτραπέζιου υπολογιστή και φορητού σε ένα περιορισμένο χώρο όπου χρειάζεται ελάχιστο bandwidth.
- Bluetooth περιφερειακά όπως εκτυπωτές, ποντίκια και πληκτρολόγια.
- Μεταφορά αρχείων (εικόνες, [mp3](#)) ανάμεσα σε κινητά τηλέφωνα και PDAs.
- Bluetooth ακουστικά για κινητά τηλέφωνα και Smartphones.
- Ιατρικές εφαρμογές – Δοκιμάζονται κάποιες συσκευές από την εταιρίες που παρέχουν ηλεκτρονικές συσκευές προχωρημένης ιατρικής.
- Μερικοί [GPS](#) δέκτες μεταφέρουν πληροφορίες [NMEA](#) μέσω Bluetooth.
- Bluetooth car kit : Δίνει τη δυνατότητα σε κινητά τηλέφωνα που έχουν εξοπλισμό Bluetooth να χρησιμοποιεί κάποιες βασικές λειτουργίες της με ασύρματα ακουστικά που αποτελούν κάποιο κομμάτι του αμαξίου. Ανάλογο σύστημα υπάρχει ενσωματωμένο και σε κράνη οδηγών μοτοσικλέτας, επιτρέποντας τη συνομιλία κατά την οδήγηση.
- Για απομακρυσμένο έλεγχο όπου χρησιμοποιούνταν η τεχνολογία υπέρυθρων ακτίνων.

1.9 Πως επιτυγχάνονται οι «συνδέσεις» ανάμεσα στις Bluetooth συσκευές;

Μια συσκευή που ενσωματώνει την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth αναλαμβάνει τον «επιτελικό» ρόλο (master) και μπορεί να συνδεθεί με 7 συμβατές «υποτελείς» (slave) συσκευές. Το υποτυπώδες δίκτυο των 8 συσκευών (1 επιτελής και 7 υποτελείς) ονομάζεται piconet. Σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή, δεδομένα μπορούν να μεταφερθούν ανάμεσα στην επιτελή συσκευή και σε μια εκ των υποτελών. Ωστόσο, η επιτελής συσκευή μπορεί να «εναλλάσσει» κυκλικά τις συνδέσεις τις με τις υποτελείς, δίνοντας την εντύπωση της ταυτόχρονης μεταφοράς δεδομένων από περισσότερες από μια συσκευές. Στην πράξη είναι εφικτή και η παράλληλη μεταφορά δεδομένων, ωστόσο δεν είναι πρακτική η εφαρμογή της στις παλαιότερες (1.x) εκδόσεις του Bluetooth.

Εξ' ορισμού, κάθε Bluetooth συσκευή εκπέμπει κατά απαίτηση το όνομά της, την κλάση της, τη λίστα των υπηρεσιών (προφίλ) που υποστηρίζει και διάφορες τεχνικές

πληροφορίες όπως τον κατασκευαστή της, την έκδοση των προδιαγραφών του Bluetooth που υποστηρίζει κ.α. Κάθε συσκευή διαθέτει μια μοναδική 48-bit διεύθυνση, η οποία όμως δεν αποκαλύπτεται σε περίπτωση αναζήτησης. Αντίθετα, εμφανίζεται το όνομά της, το οποίο μπορεί να καθοριστεί από τον χρήστη της. Οι περισσότερες Bluetooth συσκευές εμφανίζουν ένα «φιλικό» όνομα, το οποίο είναι εύκολα αναγνωρίσιμο. Εκτός από τη προαναφερόμενη διεύθυνση, κάθε Bluetooth συσκευή διαθέτει ένα 24-bit αναγνωριστικό, το οποίο καθορίζει τον τύπο της (υπολογιστής, κινητό, hands-free κ.α.). Η πληροφορία αυτή εμφανίζεται συνήθως με τη μορφή εικονιδίου στις οθόνες των κινητών και των Η/Υ. Επιπρόσθετα οι Bluetooth συσκευές εμφανίζουν κατ' απαίτηση όλα τα «προφίλ» που υποστηρίζουν.

Εφόσον μια συσκευή «εντοπίσει» - μετά από αίτημα του χρήστη - στην εμβέλειά της οποιαδήποτε άλλη συμβατή συσκευή, τότε είναι εφικτή η σύνδεσή τους. Ωστόσο, για τη μεταφορά δεδομένων και την χρήση οποιασδήποτε άλλης υπηρεσίας, απαιτείται συνήθως το «ζευγάρισμα» των δύο συσκευών.

«Ζευγάρια» συσκευών μπορούν να πραγματοποιήσουν μια ασφαλής σύνδεση, εφόσον προηγηθεί η εισαγωγή από του χρήστη ενός κοινού κωδικού πρόσβασης (γνωστό και ως passkey). Τυπικά, πριν από την μεταφορά δεδομένων οι περισσότερες συσκευές προϋποθέτουν την εισαγωγή του κωδικού πρόσβασης. Αφού αυτός εισαχθεί και στις δύο συσκευές, τότε το «ζευγάρισμα» είναι επιτυχές και όλες οι μελλοντικές συνδέσεις τους πραγματοποιούνται αυτόματα. Το «ζευγάρισμα» δεν είναι απαραίτητο συνήθως κατά τη μεταφορά ασφαλών πληροφοριών, όπως επαγγελματικές κάρτες ή κατά την εκτύπωση δεδομένων σε εκτυπωτές.

1.10 «Προφίλ» του Bluetooth

Αξιοσημείωτο γνώρισμα της τεχνολογίας Bluetooth είναι η δυνατότητα αναβάθμισης και επέκτασής της, ώστε να μπορεί να ενσωματωθεί σε νέα προϊόντα και να χρησιμοποιηθεί με πολλούς και διαφορετικούς τρόπους. Το Bluetooth SIG ονομάζει αυτές τις επεκτάσεις «Προφίλ» (profiles) και ήδη έχει παρουσιάσει αρκετά για διάφορες «αγορές» (εκτύπωσης, φωτογραφίας, αυτοκίνητο, δικτύωσης κ.α.)

Για να μπορέσει μια ψηφιακή συσκευή να συνδεθεί με κάποια άλλη, θα πρέπει και οι δύο να υποστηρίζουν το ίδιο προφίλ. Ωστόσο, κάθε συσκευή μπορεί να ενσωματώνει περισσότερα από ένα προφίλ. Τα ακόλουθα προφίλ έχουν καθοριστεί και υιοθετηθεί από το Bluetooth SIG και ενσωματώνονται σε αρκετά από τα κινητά που διατίθενται στην αγορά. Σημειώνεται ότι η ακόλουθη λίστα με τα προφίλ δεν είναι ολοκληρωμένη. Εφόσον επιθυμείτε να ενημερωθείτε για τα προφίλ που υποστηρίζει το κινητό σας τηλέφωνο μπορείτε να συμβουλευθείτε την περιεκτική βάση του προγράμματος πιστοποίησης Bluetooth προϊόντων.

Advanced-Audio-Distribution-Profile-(A2DP)

Το προφίλ A2DP ή Advanced Audio Distribution Profile, καθορίζει τα πρωτόκολλα και τις διαδικασίες που απαιτούνται για τη διανομή ήχου υψηλής ποιότητας (μονοφωνικού ή στερεοφωνικού) μέσω καναλιών ACL σε συμβατές Bluetooth συσκευές. Μια τυπική

χρήση του συγκεκριμένου προφίλ είναι η μονόδρομη μεταφορά μουσικής από τα κινητά τηλέφωνα προς ασύρματα στερεοφωνικά ακουστικά. Το A2DP εξασφαλίζει τη συμπίεση των δεδομένων του ήχου με τέτοιο τρόπο, ώστε να γίνεται η καλύτερη δυνατή χρήση του περιορισμένου εύρους ζώνης (bandwidth) του Bluetooth. Το συγκεκριμένο προφίλ δεν περιλαμβάνει λειτουργίες απομακρυσμένου ελέγχου

Για την εξασφάλιση της συμβατότητας ανάμεσα σε διαφορετικές συσκευές, το A2DP υποστηρίζει υποχρεωτικά τη δυνατότητα κωδικοποίησης και αποκωδικοποίησης του ήχου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του subband codec (SBC) χαμηλής πολυπλοκότητας. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται ως πηγές ήχου (SRC) πρέπει να έχουν τη δυνατότητα κωδικοποίησής του με την χρήση του συγκεκριμένου codec, ενώ οι συσκευές που λαμβάνουν και αναπαράγουν τον διανεμημένο ήχο (SNK), πρέπει να μπορούν να τον αποκωδικοποιήσουν. Προαιρετικά οι κατασκευαστές μπορούν να ενσωματώσουν στο συγκεκριμένο προφίλ και τα codec MPEG-1,2 Audio, -MPEG-2,4-AAC-και-ATRAC.

Basic-Imaging-Profile-(BIP)

Το προφίλ «βασικής επεξεργασίας και διαχείρισης εικόνων» έχει σχεδιαστεί για να διευκολύνει τη μεταφορά εικόνων και έχει την ικανότητα αλλάζει αυτόματα το μέγεθος και το σχήμα τους, ώστε να είναι εφικτή η απεικόνισή τους, χωρίς προβλήματα, από τη ψηφιακή συσκευή που τις «λαμβάνει». Το BIP αποτελείται από τα ακόλουθα «σκέλη»:

- Image Push: Επιτρέπει την αποστολή εικόνων από ψηφιακή συσκευή που ελέγχει ο χρήστης.
- Image Pull: Επιτρέπει την «απομακρυσμένη» πρόσβαση και την ανάκτηση εικόνων από άλλες ψηφιακές συσκευές.
- Advanced Image Printing: Εκτύπωση εικόνων με την χρήση του σχήμα DPOF, που ανέπτυξαν οι Canon, Kodak, Fujifilm και Matsushita.
- Automatic Archive: Αυτόματη αρχειοθέτηση όλων των εικόνων που έχουν αποθηκευτεί σε οποιαδήποτε συμβατή ψηφιακή συσκευή. Για παράδειγμα, ένας H/Y μπορεί να «ανακτήσει» αυτόματα όλες τις φωτογραφίες που φιλοξενούνται στη μνήμη κάποιου συμβατού κινητού.
- Remote Camera: Επιτρέπει την απομακρυσμένη χρήση ψηφιακής κάμερας.
- Remote Display: Επιτρέπει την αυτόματη προώθηση εικόνων και την απεικόνισή τους σε μια απομακρυσμένη συσκευή.

Basic-Printing-Profile-(BPP)

Το προφίλ «εκτύπωσης» επιτρέπει στις ψηφιακές συσκευές να μεταδίδουν κείμενα, e-mails, ηλεκτρονικές κάρτες (vCards) και άλλα στοιχεία σε εκτυπωτές, ώστε αυτά να εκτυπώνονται αυτόματα, χωρίς τη μεσολάβηση H/Y. Για τη λειτουργία του δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη οδηγών (drivers).

Dial-Up Networking Profile (DUN)

Το συγκεκριμένο προφίλ επιτρέπει την πρόσβαση στο Internet και σε άλλες υπηρεσίες, που για την πρόσβαση σε αυτές απαιτείται η πραγματοποίηση τηλεφωνικής κλήσης,

μέσω του Bluetooth. Τυπικά, το συγκεκριμένο προφίλ επιτρέπει στους χρήστες Η/Υ να συνδέονται με το Internet, πραγματοποιώντας κλήση μέσω του κινητού τους τηλεφώνου.

File Transfer Profile (FTP)

Το προφίλ «μεταφοράς αρχείων» επιτρέπει την ασύρματη πρόσβαση στα αρχεία, τα οποία έχουν αποθηκευτεί σε μια απομακρυσμένη συσκευή. Με την χρήση του επιτρέπεται η πρόσβαση στις λίστες των αρχείων, η μεταφορά και η τροποποίησή τους. Για τη μεταφορά των πληροφοριών χρησιμοποιείται το πρωτόκολλο OBEX.

Generic Access Profile (GAP)

Το συγκεκριμένο προφίλ αποτελεί τη «βάση» για όλα τα υπόλοιπα προφίλ και ενσωματώνεται σε όλες τις συσκευές που ενσωματώνουν την τεχνολογία Bluetooth.

Hands-Free Profile (HFP)

Το Hands-Free Profile παρέχει τη δυνατότητα μεταφοράς μονοφωνικού ήχου, χαμηλής ποιότητας, με την χρήση ενός καναλιού PCM. Τυπικά, χρησιμοποιείται για την χρήση κινητών τηλεφώνων με «ασύρματα» car (hands-free) kits.

Human Interface Device Profile (HID)

Επιτρέπει την χρήση συσκευών «ελέγχου», όπως ποντίκια, πληκτρολόγια, joysticks κ.α., ενώ έχει σχεδιαστεί ώστε να καταναλώνει ελάχιστη ενέργεια και παράλληλα να προσφέρει αρκετή «ακρίβεια» στον χειρισμό. Τα κινητά τηλέφωνα που ενσωματώνουν το συγκεκριμένο προφίλ μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον απομακρυσμένο έλεγχο Η/Υ, αφού με τη βοήθεια του κατάλληλου λογισμικού μπορούν να μεταμορφωθούν σε... ποντίκια ή πληκτρολόγια. Τα περισσότερα από τα κινητά τηλέφωνα της Sony Ericsson που ενσωματώνουν την τεχνολογία HID διαθέτουν λογισμικό, το οποίο επιτρέπει την χρήση του πολυπλήκτρου τους για τον έλεγχο του ποντικιού των Η/Υ.

Headset Profile (HSP)

Επιτρέπει τη μεταφορά μονοφωνικού ήχου χαμηλής ποιότητας και παράλληλα υποστηρίζει βασικές λειτουργίες ΑΤ, οι οποίες εξασφαλίζουν την ενημέρωση της συνδεδεμένης συσκευής σε περίπτωση εισερχόμενης κλήσης, την αυξομείωση της έντασης, την πραγματοποίηση και τον τερματισμό των κλήσεων, καθώς και την αναγνώριση του αριθμού του καλούντος. Χρησιμοποιείται από όλα τα ασύρματα hands-free τεχνολογίας Bluetooth της αγοράς.

Object Push Profile (OPP)

Προφίλ που επιτρέπει την αποστολή «αντικειμένων», όπως εικόνες, ηλεκτρονικές επαγγελματικές κάρτες και πληροφορίες PIM. Τα «αντικείμενα» λαμβάνονται αυτόματα από τη συνδεδεμένη συσκευή, χωρίς να απαιτείται συνήθως η μεσολάβηση του χρήστη.

SIM Access Profile (SAP)

Το προφίλ «πρόσβασης στην κάρτα SIM» επιτρέπει σε συσκευές, όπως car - hands-free-kits, να αποκτήσουν πρόσβαση στα περιεχόμενα της κάρτας SIM ενός κινητού τηλεφώνου και να αντλήσουν τα στοιχεία που περιέχονται σε αυτήν ή ακόμη και να την

χρησιμοποιήσουν για να συνδεθούν με το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.

Service Discovery Application Profile (SDAP)

Προφίλ που ενσωματώνουν υποχρεωτικά όλες οι συσκευές που ενσωματώνουν την τεχνολογία Bluetooth. Επιτρέπει την «αναζήτηση» και «αναγνώριση» όλων των προφίλ που υποστηρίζονται από τη συνδεδεμένη σε αυτές συσκευή.

Serial Port Profile (SPP)

Το συγκεκριμένο προφίλ χρησιμοποιεί το πρωτόκολλο RFCOMM και λειτουργεί όπως και μια κοινή, ενσύρματη, σειριακή θύρα. Αποτελεί τη βάση για τα προφίλ DUN, FAX, HSP και LAN, ενώ είναι πλήρως συμβατό με τις εφαρμογές μεταφοράς δεδομένων RS232.

Synchronization Profile (SYNCH)

Το συγκεκριμένο προφίλ επιτρέπει το «συγχρονισμό» πληροφοριών PIM, όπως των στοιχείων που έχουν αποθηκευτεί στον τηλεφωνικό κατάλογο ή την ατζέντα ενός κινητού τηλεφώνου.

Video Distribution Profile (VDP)

Το προφίλ «βίντεο» επιτρέπει τη μετάδοση stream κινούμενης εικόνας. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη μεταφορά και παράλληλη απεικόνιση βίντεο, που έχει καταγραφεί από την κάμερα ενός κινητού στην οθόνη οποιασδήποτε συμβατής τηλεοράσεως. Υποχρεωτικά υποστηρίζεται ο codec H.263.

1.11 ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ

1.11.1 Bluetooth η Infrared; Τι είναι καλύτερο;

Παλαιότερα, αρκετά από τα κινητά τηλέφωνα και τα PDAs, καθώς και οι περισσότεροι φορητοί υπολογιστές διέθεταν θύρα υπέρυθρων (Infrared ή IrDA). Αν και μέσω αυτής μπορεί να επιτευχθεί η ασύρματη σύνδεση με άλλες συμβατές συσκευές για την ανταλλαγή δεδομένων, υπάρχουν αρκετά μειονεκτήματα.

- Απαιτείται η οπτική επαφή των υπέρυθρων θυρών των συσκευών.
- Ο μέγιστος ρυθμός μετάδοσης δεδομένων δεν υπερβαίνει τα 115.200 bits ανά δευτερόλεπτο.
- Δεν επιτρέπεται η ταυτόχρονη μεταφορά δεδομένων σε περισσότερες από μια συσκευές.

Οι συσκευές που εκμεταλλεύονται την τεχνολογία Bluetooth δεν πρέπει απαραίτητα να έχουν τοποθετηθεί σε κοντινή απόσταση. Αρκεί να βρίσκονται στον ίδιο χώρο και η μεταξύ τους απόσταση να μην υπερβαίνει τα 10 μέτρα. Ο μέγιστος ρυθμός μετάδοσης δεδομένων φθάνει έως και το 1 Mbit ανά δευτερόλεπτο (Bluetooth 1.x) ενώ ταυτόχρονα μπορούν να συνδεθούν περισσότερες από 2 συσκευές!

Είναι προφανές λοιπόν ότι θα πρέπει να ξεχάσετε τη θύρα υπερύθρων. Ανήκει άλλωστε στο παρελθόν...

1.11.2 Bluetooth Vs Wi-Fi: Αντίπαλοι ή σύμμαχοι;

Το μόνο «κοινό» ανάμεσα στο Bluetooth και το Wi-Fi (IEEE 802.11b) είναι η «εκμετάλλευση» του «ελεύθερου» φάσματος συχνοτήτων των 2,4 Ghz. Η ασύρματη τεχνολογία Bluetooth σχεδιάστηκε ώστε να «αντικαταστήσει» τα καλώδια που παρεμβάλλονται ανάμεσα σε ψηφιακές συσκευές και κινητά τηλέφωνα, ενώ η μέγιστη ακτίνα «δράσης» του είναι τα 10 μέτρα. Αντίθετα, το Wi-Fi επιτρέπει την ασύρματη δικτύωση, αντικαθιστώντας τα δίκτυα LAN των υπολογιστών. Στο εγγύς μέλλον το Bluetooth και το Wi-Fi είναι πιθανό να συνυπάρχουν, το μεν πρώτο για να αντικαταστήσει τα «κοινά» καλώδια των PDAs, κινητών, ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών, ηχείων, ακουστικών κ.ο.κ. και το δεύτερο για την πρόσβαση σε «ασύρματα» δίκτυα Ethernet υψηλής ταχύτητας.

Εφόσον οι δύο αυτές τεχνολογίες «συνυπάρχουν» σε μια συσκευή, αυτή μπορεί να καθορίσει τη χρήση τους, ώστε να μην υπάρχουν παρεμβολές.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ BLUETOOTH ΣΤΗΝ ΖΩΗ ΜΑΣ

Καθημερινά προσπαθούμε να απλοποιήσουμε την ζωή μας λόγω των ανειλημμένων υποχρεώσεων που έχουμε στο σπίτι, στη δουλειά και την προσωπική μας ζωή. Το Bluetooth είναι μια τεχνολογία που σε πολλές περιπτώσεις μας λύνει τα χέρια και μας εξοικονομεί πολύτιμο χρόνο για πράγματα που θα έπρεπε να ασχοληθούμε περισσότερο. Πιο κάτω αναφέρουμε ενδεικτικά τις πιο συνήθη εφαρμογές.

2.1 BLUETOOTH ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Οι άνθρωποι ξοδεύουν περισσότερο χρόνο στο αυτοκίνητο αυτές τις μέρες και η παραμονή γίνεται όλο και περισσότερο σημαντική. Οι ασύρματες συσκευές Bluetooth είναι ιδανικές όταν είμαστε σε κίνηση. Κρατήστε τα μάτια σας στο δρόμο, τα χέρια σας στη ρόδα και αφήστε τα καλώδια στο σπίτι.

Από την ομιλία στο τηλέφωνό σας που χρησιμοποιούν μια ασύρματη κάσκα, το τηλέφωνο ομιλητών ή την εξάρτηση αυτοκινήτων στην κράτηση της μουσικής σας με έναν Bluetooth MP3 προσαρμόστε, τη τεχνολογία Bluetooth που θα σας κρατήσει συνδεδεμένους ενώ είστε στο δρόμο.



EIKONA 2.1 BLUETOOTH ΣΤΟ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

MOBILE DEVICE

Η πρόσβαση επιτρέπει τον έλεγχο του τηλεφωνικού καταλόγου της κινητής συσκευής σας και κάνει τα χέρια ελεύθερα για τηλεφωνήματα. Επίσης να συνδέσει την κινητή συσκευή σας με το Bluetooth σύστημα αυτοκινήτων και σας επιτρέπει την καλύτερη υποδοχή χρησιμοποιώντας ισχυρότερο κυψελοειδή ραδιο του αυτοκινήτου σας και σώζει τη ζωή μπαταριών στη συσκευή σας.

GPS

Συνδεθείτε με το Διαδίκτυο μέσω ενός κινητού τηλεφώνου στη βάση δεδομένων "σημείων αναπροσαρμογών ενδιαφέροντος". Στείλετε GPS δορυφορικά σήματα στο laptop Bluetooth ή την κινητή συσκευή σας. Χρησιμοποιήστε το ενσωματωμένο microphone για να μιλήσετε με ελεύθερα χέρια.

iPOD ΚΑΙ MP3s

Μουσική ρευμάτων από το iPod σας που χρησιμοποιεί έναν προσαρμοστή ή το τηλέφωνο μουσικής στο στερεοφωνικό συγκρότημα αυτοκινήτων.

ΕΞΑΡΤΗΣΗ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ CAR KIT

Αν δεν υπάρχει Bluetooth εξάρτηση στο αυτοκίνητο σας μπορείτε εσείς να ενσωματώσετε μια. Υπάρχει αφθονία των Bluetooth εξαρτήσεων αυτοκινήτων και speakerphones για να επιλέξετε αυτήν που επιτρέπει σε σας να μιλήσετε με ελεύθερα χέρια στο αυτοκίνητό σας.



ΕΙΚΟΝΑ 2.2 MOBILE DEVICE, 2.3 GPS, 2.4 IPOD AND MP3s, 2.5 CAR KIT

2.2 BLUETOOTH ΣΤΟ ΤΗΛΕΦΩΝΟ ΣΑΣ

Με την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth το τηλέφωνό σας μπορεί να κάνει περισσότερα από όσα φαντάζεστε . Όλοι ξέρουμε ότι μπορείτε να συνδέσετε wirelessly με μια κάσκα, αλλά η κινητή συσκευή σας να είναι σε θέση να μεταφέρει τα αρχεία, τις φωτογραφίες και ακόμη και τις ημερολογιακές πληροφορίες σε άλλες Bluetooth συσκευές.

Προχωρήστε, μιλήστε wirelessly με την κάσκα σας ή ακούστε τα MP3s σας με ένα σύνολο ασύρματων στερεοφωνικών ακουστικών Bluetooth. Μεταφέρετε τις αγαπημένες εικόνες σας επάνω στο PC σας για την εμφάνιση τους ή για να τις στείλετε κατ' ευθεία στον εκτυπωτή χωρίς συνδέσεις καλωδίων. Μεταφέρετε τις ημερολογιακές πληροφορίες σας από το PC σας στην κινητή συσκευή σας έτσι που δεν διακινδυνεύετε τις χάσετε ποτέ στη ζωής σας.

Ανακαλύψτε πώς μπορείτε να δοκιμάσετε περισσότερα με την κινητές συσκευή και την τεχνολογία Bluetooth σας!



ΕΙΚΟΝΑ 2.6 BLUETOOTH ΣΤΟ ΚΙΝΗΤΟ

ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ

Τυπώστε τις αγαπημένες φωτογραφίες σας δεξιά από το Bluetooth τηλέφωνο ή PDA σας στον Bluetooth εκτυπωτή σας. Κανένα καλώδιο ή PCs δεν απαιτείται.

ΚΑΣΚΑ (HEADSET) ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ

Ξέρετε ότι εσείς μπορείτε να συνδέσετε wirelessly με την κάσκα σας, αλλά επίσης ξέρατε ότι μπορείτε να ακούσετε mp3s στην κινητή συσκευή σας wirelessly με ένα ζευγάρι των Bluetooth στερεοφωνικών ακουστικών;

PC ΚΑΙ LAP-TOP

Φωτογραφίες και άλλες πληροφορίες μπορούν να μεταφερθούν από το κινητό τηλέφωνό σας στο PC και το lap-top σας.

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Μην ανησυχήσετε, μπορείτε να πάρετε την κινητήν συσκευή, τις επαφές, τη μουσική κ σας σε οποιοδήποτε οδικό ταξίδι με ένα Bluetooth σύστημα που εγκαθίσταται στο όχημά σας. Έχετε τη δύναμη της ασύρματης επικοινωνίας στις άκρες των δάχτυλών σας



ΕΙΚΟΝΑ 2.7 ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ, 2.8 HEADSET AND HEADPHONES, 2.9ΦΟΡΗΤΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ , 2.10 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

2.3 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ

Με την τεχνολογία Bluetooth μπορείτε να μεταφέρετε τις φωτογραφίες, τα αρχεία και τις επαφές σας χωρίς καλώδια και συνδέσεις.

Οι φωτογραφίες τυπωμένων υλών κατ' ευθείαν από το Bluetooth επιτρέπουν στο τηλέφωνο ή σε έναν εκτυπωτή Bluetooth, την άμεση μεταφορά τους γρήγορα και χωρίς κόστος. Η τεχνολογία Bluetooth κάνει τη σύνδεση του κόσμου σας με τους φίλους και την οικογένειά σας ευκολότερη από ποτέ.



ΕΙΚΟΝΑ 2.11 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΙΚΟΝΕΣ

ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ

Τυπώστε τις αγαπημένες φωτογραφίες σας από τις Bluetooth συσκευές σας χωρίς την παρενόχληση των καλωδίων! Στείλετε τα αρχεία και τις εικόνες κατ' ευθείαν από το PC σας πάρετε εκείνες τις φωτογραφίες μακριά των Bluetooth ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών και των τηλεφώνων φωτογραφικών μηχανών σας. Μην αισθανθείτε δεμένος στο γραφείο σας τώρα μπορείτε να συνδεθείτε αμέσως και να τυπώσετε.

ΚΙΝΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ

Στείλετε τις φωτογραφίες στα τηλέφωνα των φίλων σας, στο PC σας, στον εκτυπωτή σας ή ακόμα και στην ψηφιακή φωτογραφική μηχανή σας. Είναι τόσο εύκολο όπως συνδέοντας.

PC ΚΑΙ LAP-TOP

Φωτογραφίες μεταφοράς και άλλες πληροφορίες από το PC και το lap-top σας στην κινητή συσκευή σας, στον εκτυπωτή, ή σε ένα άλλο PC.

ΨΗΦΙΑΚΗ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΗΧΑΝΗ

Χρησιμοποιήστε την Bluetooth ψηφιακή φωτογραφική μηχανή σας και μπορείτε να στείλετε τις εικόνες σας wirelessly στον εκτυπωτή, την κινητή συσκευή ή το PC σας χωρίς την παρενόχληση των ακατάστατων καλωδίων.

TV

Δημιουργήστε μια μοναδική επίδειξη φωτογραφικών διαφανειών για τους φίλους και την οικογένεια! Στείλετε τις εικόνες από το τηλέφωνο ή την ψηφιακή φωτογραφική μηχανή

σας καθώς τις παίρνετε, ευθύς στην οθόνη της τηλεόρασης σας χρησιμοποιώντας έναν Bluetooth προσαρμοστή TV.

ΘΕΑΤΗΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΩΝ

Παρουσιάστε και μοιράζετα τις σημαντικότερες φωτογραφίες σας αμέσως χωρίς τις κάρτες μνήμης, τις συνδέσεις καλωδίων ή ακόμα και εκτύπωση! Στείλετε τις φωτογραφίες ψηφιακά σε ένα Bluetooth δικαίωμα θεατών φωτογραφιών από το Bluetooth κινητό τηλέφωνο, την ψηφιακή φωτογραφική μηχανή ή το PC σας.



EIKONA 2.12 PHOTO VIEWER, 2.13 TV, 2.14 DIGITAL CAMERA

2.4 BLUETOOTH ΚΑΙ ΜΟΥΣΙΚΗ

Με την τεχνολογία Bluetooth η μουσική σας γίνεται μια κινητή συλλογή που σας ακολουθεί οπουδήποτε πηγαίνετε. Δημιουργήστε το τέλειο playlist και συνδέστε έπειτα με τα ασύρματους ακουστικά ή τους ομιλητές σας ή συνδέστε με το Bluetooth σύστημα αυτοκινήτων σας.

Με την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth οι δυνατότητες είναι άνευ ραφής.

ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΟΜΙΛΗΤΕΣ

Χρησιμοποιήστε ένα σύνολο ασύρματων στερεοφωνικών ακουστικών Bluetooth για να ακούσετε τη μουσική σας από ποικίλες πηγές χωρίς την παρενόχληση και τη σύγχυση των καλωδίων.

IPOD ΚΑΙ MP3 ΦΟΡΕΙΣ

Ακούστε από το iPod σας ή το MP3 χωρίς την ύπαρξη σε ένα σημείο. Η μουσική σας είναι κινητή και ξένοιαστη με την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth.

ΚΙΝΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ

Δοκιμάστε το MP3s που σώζεται στην κινητή συσκευή σας χωρίς τη δυνατότητα του ερχομού που αποσυνδέεται. Simplify η ζωή σας με ένα MP3 τηλέφωνο που είναι Bluetooth που επιτρέπεται και απολαμβάνει τις λιγότερες συσκευές στην τσέπη σας και λιγότερα μπλεγμένα σκοινιά.

ΕΓΧΩΡΙΑ ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ

Δημιουργήστε ένα σύστημα εγχώριου πλαίσιο-ήχου χωρίς ανησυχία για τα καλώδια κάτω από τις κουβέρτες. Η τεχνολογία Bluetooth επιτρέπει σε σας να δημιουργήσετε τις συνεχείς συνδέσεις από τις ηλεκτρονικές συσκευές σας στα στερεοφωνικά ακουστικά Bluetooth ή τους ασύρματους ομιλητές Bluetooth.

ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟ

Φέрте τη συλλογή της μουσικής σας με σας στον ήχο δρόμων και ρευμάτων από MP3 το φορέα Bluetooth σας (ή άλλους φορείς μουσικής που χρησιμοποιεί έναν προσαρμοστή) στο Bluetooth σύστημα αυτοκινήτων σας.

2.5 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

Σήμερα, με την ασύρματη τεχνολογία Bluetooth, το διάστημα γραφείων σας μπορεί να είναι λείο και οργανωμένο, με λιγότερα καλώδια στη θέα. Το PC σας με την κινητή συσκευή σας για να μοιραστεί τα ημερολόγια και τους καταλόγους επαφών, συνδέει όλες τις περιφερειακές μονάδες για να επικοινωνήσει wirelessly άμεσα με τους υπολογιστές. Μεταφέρετε τα αρχεία εύκολα από έναν υπολογιστή σε άλλο ή από το PC σας στον εκτυπωτή πέρα από το δωμάτιο. Επίσης κάνετε τη χρήση lap-top ευκολότερη με ένα Bluetooth ποντίκι ταξιδιού.

Με την τεχνολογία Bluetooth τουλάχιστον οι συσκευές σας μπορούν να είναι τακτοποιημένες και οργανωμένες, ακόμα κι αν το υπόλοιπο του γραφείου σας δεν είναι



ΕΙΚΟΝΑ 2.15 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΚΙΝΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ

Συγχρονίστε τους διορισμούς και τις επαφές τηλεφωνικών καταλόγων. Κρατήστε μια βιβλιοθήκη των τηλεφωνικών εικόνων και φωτογραφικών μηχανών σας στο PC σας.

INPUT

Κανένα καλώδιο, κανένα πρόβλημα. Προσθέστε ένα ποντίκι ταξιδιού στο lap-top σας, ή καθαρίστε το σωρό και μείνετε ελεύθερος επάνω στο χώρο εργασίας υπολογιστών του γραφείου σας.

TABLET

Η ασύρματη ελευθερία επεκτείνεται στο γραφικό σχέδιο και άλλες εφαρμογές που απαιτούν την ακρίβεια μιας ταμπλέτας εισαγωγής.

PRESENTER

Η ασύρματη ελευθερία επιτρέπει σε σας για να παρουσιάσετε με εμπιστοσύνη από τη σκηνή ή πέρα από το δωμάτιο.

ΕΚΤΥΠΩΤΗΣ

Τυπωμένη ύλη με το δικαίωμα ευκολίας σας στο PC ή lap-top στον εκτυπωτή σας, κανένα καλώδιο που απαιτείται.



ΕΙΚΟΝΑ 2.16 MOBILE DEVICE, 2.17 PRESENTER, 2.18 INPUT, 2.19 TABLE

2.6 BLUETOOTH ΕΥΚΟΛΙΑ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ

Υπάρχουν περισσότερες από 10.000 επιχειρήσεις μελών του Bluetooth SIG. Η τεχνολογία Bluetooth καθιστά τη ζωή ευκολότερη για τόσους πολλούς. Από τις ενισχύσεις ακρόασης στον πολυ-φορέα το τυχερό παιχνίδι, είναι εδώ μερικές από τις πιο δροσερές περιπτώσεις χρήσης που έρχονται στην αγορά σήμερα.



ΕΙΚΟΝΑ 2.20 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

AIDS ΑΚΡΟΑΣΗΣ

Το Bluetooth επέτρεψε την ενίσχυση ακρόασης σε σας για να συνδέσει με το κινητά τηλέφωνο και PDA σας και να ακούσει τις κλήσεις σας σαφώς. Επίσης, απολαύστε μια συνομιλία, πρόγραμμα TV ή ακούστε τη μουσική χωρίς τη συνηθισμένη ανατροφοδότηση από τις ενισχύσεις ακρόασης.

ΛΕΚΤΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ

Η απάντηση και η παραγωγή των κλήσεων που χρησιμοποιούν την τεχνολογία Bluetooth είναι έτοιμες να είναι πολύ ευκολότερες. Δεν θα πρέπει πλέον να θυμηθείτε μια σειρά κουμπιών και να πιάσετε και να κρατήσετε τα διαστήματα για να ελέγξετε τις συνδέσεις, το επίπεδο μπαταριών ή τους αποκαλούμενους τηλεφωνικούς αριθμούς πινάκων συχνά. Η λεκτική αναγνώριση στις κάσκες Bluetooth και τις εξαρτήσεις αυτοκινήτων θα καταστήσει αυτές τις εντολές τόσο απλές.

ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΙΕΣΗΣ ΑΙΜΑΤΟΣ

Ταξίδια μείωσης στο γραφείο του γιατρού γιατί η τεχνολογία Bluetooth θα σας βοηθήσει να παρακολουθήσετε την πίεση αίματός σας από την ευκολία του σπιτιού σας. Οι πληροφορίες στέλνονται σε ένα σημείο πρόσβασης μέσω της τεχνολογίας Bluetooth, η οποία θα στείλει ακολούθως τις πληροφορίες στον ιατρικό προμηθευτή σας.

ΜΑΡΚΕΤΙΝΓΚ ΩΘΗΣΗΣ

Το μάρκετινγκ ώθησης είναι ένας μεγάλος τρόπος να σταλεί και να παραληφθεί το περιεχόμενο μέσω της τεχνολογίας Bluetooth. Στείλετε ringtones, ταπετσαρίες, δελτία και πολλά άλλα.

TRANSENSEND

Το TransSend είναι ένα μοναδικό προϊόν, που παρουσιάζεται σε σας από το Bluetooth SIG, το οποίο επιτρέπει στο περιεχόμενο Ιστού για να μεταφερθεί wirelessly από ένα Bluetooth PC σε μια Bluetooth κινητή συσκευή όπως ένα τηλέφωνο κυττάρων ή ένα PDA. Πάρτε τις εικόνες, επαφές, κατευθύνσεις και προγράμματα - σωστές χτυπήστε και TransSend!

ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΠΛΗΡΩΜΗ

Χρησιμοποιήστε το κινητό τηλέφωνο ή PDA σας καθώς οι εφεδρείες σας αλλάζουν. Τα ασύρματα συστήματα πληρωμής αναπηδούν παγκοσμίως για να επιτρέψουν σε σας για να δημιουργηθεί σε απευθείας σύνδεση απολογισμός για να κρατήσουν τα χρήματά σας και να χρησιμοποιήσουν έπειτα την κινητή συσκευή σας για να πληρώσουν στις μηχανές σόδας ή τα σε απευθείας σύνδεση καταστήματα που παρουσιάζουν ασύρματο λογότυπο πληρωμής. Αυτά τα συστήματα πληρωμής χρησιμοποιούν την ενότητα Bluetooth της κινητής συσκευής σας για να συνδέσουν με το τερματικό.

ΤΥΧΕΡΟ ΠΑΙΧΝΙΔΙ πολυ-φορέων

Οι φορητές συσκευές τυχερού παιχνιδιού και τα τηλεοπτικά συστήματα παιχνιδιών, όπως το Wii και PS3, υποστηρίζουν τώρα τους πολλαπλάσιους Bluetooth ελεγκτές. Έτσι μπορείτε να ανταγωνιστείτε με τους φίλους σας και όχι με καλώδια που σκοντάφτουν επάνω σας.

2.7 Smart eyes: το όραμα που ανοίγει δρόμους

Τα έως τώρα υλοποιημένα συστήματα υποβοήθησης κίνησης τυφλών έχουν επικεντρώσει τις προσπάθειες τους στην αποφυγή εμποδίων. Εξάλλου, συστήματα που διαπραγματεύονται το πρόβλημα του προσανατολισμού και πλοήγησης (navigation systems) έχουν υλοποιηθεί μόνο για οχήματα και σε καμία περίπτωση δε λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαίτερες ανάγκες ενός τυφλού χρήστη. Το *SmartEyes* είναι ένα

ολοκληρωμένο σύστημα προσανατολισμού, ειδικά προσαρμοσμένο στις ανάγκες των τυφλών.

Λαμβάνοντας υπόψη την ανάγκη για πρακτικότητα και αποδοχή από την κοινότητα των τυφλών, το *SmartEyes* είναι φορητό (μικρό μέγεθος και ελαφρύ), φθινό κι εύκολο στη χρήση, χαμηλής κατανάλωσης ισχύος (παροχή από μπαταρία) και καλαίσθητο. Αποτελούμενο από ένα palmtop (με δυνατότητα Bluetooth σύνδεσης), ένα δέκτη GPS με Bluetooth και ένα βελτιστοποιημένο επικοινωνιακό σύστημα, το *SmartEyes* συλλέγει δεδομένα από το GPS, τα επεξεργάζεται και παρέχει πληροφορία προσανατολισμού στο χρήστη μέσω ηχητικών μηνυμάτων.

Συγκεκριμένα, η πληροφορία για την τρέχουσα τοποθεσία του χρήστη παρέχεται από το δέκτη GPS. Για τη βελτίωση της ακρίβειας του σήματος του GPS, οι λαμβανόμενες συντεταγμένες συγκρίνονται με τις συντεταγμένες ενός γνωστού σημείου, προσομοιώνοντας έτσι τη λειτουργία ενός διαφορικού GPS (DGPS). Επιπρόσθετα, εφαρμόζεται ένας αλγόριθμος αποθορυβοποίησης, βασισμένος στην πολυδιακριτική ανάλυση κυματιδίων.

Το σύστημα *SmartEyes* συλλέγει πληροφορία από το δέκτη GPS με συχνότητα 1Hz, η οποία είναι επαρκής για την περιγραφή της κίνησης ενός τυφλού (η ταχύτητα ενός τυφλού χρήστη σε οικείο περιβάλλον κυμαίνεται μεταξύ 0.6-0.9m/sec). Παράλληλα, το palmtop είναι εφοδιασμένο με έναν εμπλουτισμένο ψηφιακό χάρτη της πόλης. Ο χάρτης αυτός περιέχει πληροφορία όχι μόνο για τα πολεοδομικά χαρακτηριστικά της περιοχής, αλλά και χαρακτηρισμούς δρόμων ιδιαίτερου ενδιαφέροντος για τους τυφλούς, όπως πλάτος πεζοδρομίου, φωτισμός, κίνηση κλπ. Η πληροφορία του χάρτη είναι κωδικοποιημένη σε μορφή ενός δικτύωματος κόμβων (κεντρικά σημεί

συχνής προσπέλασης), οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με ένα βάρος. Το βάρος αυτό προκύπτει από κανόνες ασαφούς λογικής, που λαμβάνουν υπόψη τους χαρακτηρισμούς των δρόμων και κάποια κριτήρια ασφάλειας της κίνησης που τίθενται από το χρήστη. Με την εφαρμογή αλγορίθμων δρομολόγησης σε δικτύωμα επιλύεται τελικά το πρόβλημα του προσανατολισμού και της καθοδήγησης του χρήστη.

Με την πληροφορία της θέσης από το GPS και την προβολή της στον ψηφιακό χάρτη, καθώς επίσης και με την ικανότητα δρομολόγησης στην πόλη, το σύστημα είναι κάθε χρονική στιγμή σε θέση να δώσει πληροφορίες στο χρήστη σχετικά με την τοποθεσία στην οποία βρίσκεται (οδός και αριθμός), αλλά και σχετικά με την πορεία που προτείνεται να ακολουθήσει, βάσει όχι μόνο της γεωγραφικής απόστασης, αλλά και κριτηρίων ασφάλειας που επιλέγονται από το χρήστη.

Η μικρή «έξυπνη» συσκευή που μοιάζει με κινητό τηλέφωνο, αλλά είναι κάτι πολύ περισσότερο για όσους έχουν προβλήματα όρασης, θα δοκιμαστεί από 150 άτομα σε πραγματικές συνθήκες στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη επί έξι μήνες, με στόχο να αντιμετωπιστούν τυχόν μικροπροβλήματα και να γίνουν οι τελευταίες ρυθμίσεις, πριν από τη ευρύτερη διάθεσή της. Η στήριξη της Cosmote, της Microsoft και της Geomatics επέτρεψε την ουσιαστική βελτίωση της ποιότητας ζωής όσων συμμετείχαν σ' αυτό το ανθρώπινο και εμπνευσμένο εγχείρημα

Προσπάθεια με κοινωνικό προσανατολισμό

Το Smart Eyes δεν είναι ένα τυχαίο προϊόν, μια δημιουργική έκλαμψη της στιγμής, καθώς έχει πίσω του πορεία τουλάχιστον πέντε χρόνων. Είναι αποτέλεσμα ομαδικής δουλειάς του δημιουργικού πυρήνα που δραστηριοποιείται τα τελευταία πέντε χρόνια στο Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών (ΤΗΜΜΥ) του ΑΠΘ, και απαρτίζεται σήμερα από τους Σταύρο Πανά (αντιπρύτανη - καθηγητή ΤΗΜΜΥ), Λεόντιο Χατζηλεοντιάδη (επίκουρο καθηγητή ΤΗΜΜΥ), Χρήστο Σαραγιώτη (διδάκτορα ΤΗΜΜΥ) και τους μεταπτυχιακούς φοιτητές Κώστα Πανούλα, Στέλλα Ταπλίδου, Ελίνα Κορκόντζηλα, Νίκο Τριχάκη, Δημήτρη Μπίσια, Ηλία Κίτσα, Ελευθερία Σιάχαλου και Βίκυ Κοσμίδου.

Με αφορμή την απόφαση για συμμετοχή στον παγκόσμιο διαγωνισμό φοιτητικής τεχνολογικής καινοτομίας Imagine Cup, που οργανώνει από το 2002 η Microsoft, αλλά και το τότε θέμα, που ήταν προσανατολισμένο στη βοήθεια την οποία μπορεί να προσφέρει η τεχνολογία στον άνθρωπο, η ομάδα προσέγγισε την έλλειψη της ικανότητας όρασης ενός ανθρώπου. Έψαξε για τις πραγματικές υπηρεσίες που πρέπει να παρέχονται στα άτομα με προβλήματα όρασης και για τρόπους με τους οποίους θα μπορούσε να αντιμετωπισθεί αυτή η αδυναμία.

Με τη βοήθεια της σύγχρονης τεχνολογίας, έψαξε να βρει εναλλακτικές μεθόδους προσανατολισμού του τυφλού στην πόλη, προσπαθώντας να δώσει λύση σ' ένα καθημερινό τους πρόβλημα, με την ελπίδα ότι έτσι θα τους βοηθήσει στην κοινωνική τους ενεργοποίηση. Τα μέλη της ομάδας τονίζουν ακόμα και σήμερα, ότι έψαξαν για «εναλλακτικές» και όχι «υποκατάστατες» μεθόδους, γιατί ο τελευταίος όρος υπονοεί μειονεξία και κατωτερότητα, ενώ οι εναλλακτικές τεχνικές που υιοθετούνται από τους τυφλούς δεν θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι κατώτερες σε σύγκριση με εκείνες που απλώς χρησιμοποιούν την οπτική πληροφορία.

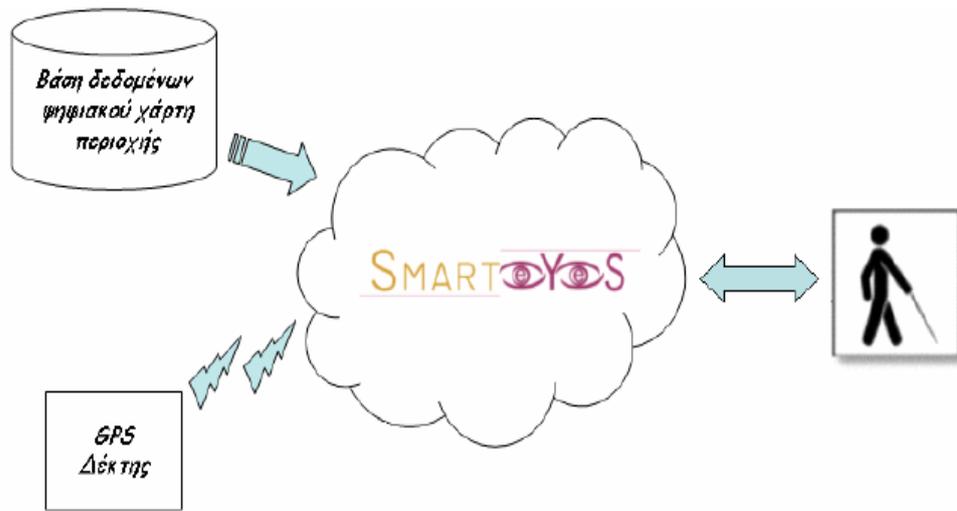
Η προσπάθεια αυτή καρποφόρησε και με το παραπάνω. Το Smart Eyes έγραψε τη δική του ιστορία, καθώς κέρδισε την πρώτη θέση στην περιοχή Κεντρικής & ΝΑ Ευρώπης, πέρασε στον τελικό, που έγινε στο Σάο Πάολο της Βραζιλίας, κι εκεί αναδείχθηκε τρίτο στον κόσμο, ανάμεσα σε προτάσεις από δεκάδες χώρες, ανοίγοντας το δρόμο για μια σειρά από επιτυχίες, τα επόμενα χρόνια στον ίδιο διαγωνισμό, από τον ίδιο και συνεχώς διευρυνόμενο πυρήνα του Αριστοτέλειου.

Ο αντιπρύτανης του ΑΠΘ, Σταύρος Πανάς, έχει έτοιμη την εξήγηση: «Επιδιώκουμε να εντάξουμε την εκπαίδευση, την έρευνα και την ανάπτυξη καινοτομιών σ' ένα πλαίσιο κοινωνικής προσφοράς. Η επιτυχία του Smart Eyes αποδεικνύει έμπρακτα τη δυνατότητα σύνδεσης της ακαδημαϊκής έρευνας με ολοκληρωμένες λύσεις.

Γιατί, η τεχνολογία μπορεί να μπει στην υπηρεσία μας και να υποκαταστήσει με επιτυχία τα ελλείμματα της ανθρώπινης φύσης, όμως οι δυνατότητές της δεν αρκούν για να αντιμετωπίσουν την αδιαφορία και την αναλγησία των ίδιων των ανθρώπων...



ΕΙΚΟΝΑ 2.21 ΣΥΣΚΕΥΗ SMART EYES



ΕΙΚΟΝΑ 2.22 αναπαράσταση SMART EYES

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο

ΑΣΦΑΛΕΙΑ BLUETOOTH

Η τεχνολογία Bluetooth είναι μια πολύ καλή επιλογή για διασύνδεση συσκευών όπου δεν απαιτείται υψηλή ταχύτητα όπως printers, PDAs, ή κινητά αλλά και μια ασφαλής εφαρμογή λόγω της μικρής εμβέλειας που παρέχει. Πιο κάτω θα περιγραφεί πόση ασφάλεια μπορεί πραγματικά να υπάρξει και ποιοι κίνδυνοι υπάρχουν.

3.1.Χαρακτηριστικά γνωρίσματα ασφάλειας Bluetooth

Ο πιο γνωστός και βασικός μηχανισμός ασφάλειας Bluetooth είναι η δυνατότητα του χρήστη να επιλέξει εάν μια συσκευή είναι στον "ανακαλύψιμο" τρόπο (ορατό σε άλλες συσκευές) ή το "μη-ανακαλύψιμο" τρόπο, όπως παρουσιάζεται σε ένα παράδειγμα PDA εικόνα 3.1



ΕΙΚΟΝΑ 3.1 PDA ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Όταν μια συσκευή Bluetooth είναι ανακαλύψιμη, είναι πολύ εύκολο να ανιχνευτεί για την που χρησιμοποιεί ένα PC και να μεταφορτωθούν τα ιδιωτικά στοιχεία, όπως θα δούμε αργότερα. Αυτή η προσέγγιση μπορεί εύκολα να συμβάλει σε μερικές επιθέσεις μεγάλης ακτινοβολίας στις προσωπικότητες και τους διάσημους ανθρώπους, οι οποίοι συχνά δεν καταλαβαίνουν την τεχνολογία Bluetooth.

Η ρύθμιση Bluetooth σε έναν "μη-ανακαλύψιμο" τρόπο αποτρέπει τις συσκευές της BT από την εμφάνιση στον κατάλογο κατά τη διάρκεια μιας διαδικασίας αναζήτησης συσκευών της BT. Εντούτοις, είναι ακόμα ορατό σε συσκευές και χρήστες που εξοικειώνονται με τη διεύθυνση της MAC Bluetooth τους, η οποία θα συνέβαινε για τις προηγούμενες ταξινομημένες κατά ζεύγος συσκευές (συσκευές που έχουν επικοινωνήσει η μια με την άλλη τουλάχιστον μιά φορά πριν).

3.2 Ανίχνευση για τις διευθύνσεις Bluetooth

Η ίδια η Bluetooth διεύθυνση είναι ένα μοναδικό προσδιοριστικό συσκευών 48bit, όπου οι πρώτες 3 ψηφιολέξεις της διεύθυνσης ορίζεται σε έναν συγκεκριμένο κατασκευαστή από ieee (www.ieee.org/), και οι τελευταίες 3 ψηφιολέξεις διατίθενται ελεύθερα από τον κατασκευαστή. Παραδείγματος χάριν, η δεκαεξαδική αντιπροσώπευση μιας διεύθυνσης τηλεφωνικού Bluetooth της Sony Ericsson P900 μπορεί να μοιάσει με 00:0A:D9:EB:66:C7, όπου οι πρώτες 3 ψηφιολέξεις αυτής της διεύθυνσης (00:0A:D9) καταχωρούνται στη Sony Ericsson από ieee, που σημαίνει ότι όλα P900 τα τηλέφωνα θα έχουν τη διεύθυνση Bluetooth τους αρχίζοντας από ίδιες 3 ψηφιολέξεις. Οι τελευταίες 3 ψηφιολέξεις (EB:66:C7) της διεύθυνσης δειγμάτων ορίζονται σε αυτήν την συσκευή από τη Sony Ericsson και πρέπει να είναι διαφορετικές για κάθε P900 τηλέφωνο, αλλά είναι όχι πάντα, δυστυχώς.

Στη θεωρία, που επιτρέπει ο μη-ανακαλύψιμος τρόπος σε μια συσκευή Bluetooth πρέπει να προστατεύσει τους χρήστες από τις αναρμόδιες συνδέσεις, όμως στην πράξη είναι ακόμα αρκετά δυνατό να βρεθούν αυτές οι συσκευές. Υπάρχουν εργαλεία λογισμικού διαθέσιμα που επιτρέπουν την ανακάλυψη ζωώδης-δύναμης των μη-ανακαλύψιμων συσκευών. Ένα παράδειγμα μιας τέτοιας εφαρμογής είναι RedFang από Ollie Whitehouse, μια μικρή εφαρμογή που προσπαθεί απλά να συνδέσει με μια μοναδική διεύθυνση Bluetooth ένας-ένας, έως ότου τελικά απαντά μια κρυμμένη συσκευή στο αίτημα που στέλνεται που στάλη σε εκείνη την ιδιαίτερη διεύθυνση. Δυστυχώς αυτή η τεχνική είναι ακόμα περισσότερος μιας απόδειξης της έννοιας παρά ένα σοβαρό εργαλείο χάραξης. Το κύριο εμπόδιο για να την καταστήσει αναγκάζοντας τεχνική αληθινά χρήσιμη είναι ο χρόνος που απαιτείται για να εξετάσει πλήρως μια συσκευή Bluetooth, η οποία βάσισε στις αρχικές δοκιμές του συντάκτη και είναι ένα ελάχιστο 6 δευτερολέπτων για να επιτύχει ένα καλό επίπεδο ακρίβειας (ποικίλλει από 2,5 έως 10 δευτερόλεπτα, κατά μέσον όρο). Είναι βεβαίως δυνατό να βρεί μια κρυμμένη συσκευή σε λιγότερο από 3 δευτερόλεπτα, όμως θα χάσουμε πιθανότατα μερικές συσκευές και αυτό θα ασκήσει βεβαίως επίδραση στην ακρίβεια των αποτελεσμάτων ανίχνευσης.

Προσπαθήστε να βάλετε αυτό στους σκληρούς αριθμούς. Το διάστημα διευθύνσεων που χρησιμοποιείται από τη Sony Ericsson έχει 16.777.216 πιθανές διευθύνσεις. Εάν υποθέτουμε 6 δευτερόλεπτα απαιτούνται ανά συσκευή, η συνολική ανίχνευση θα μας έπαιρνε 1165 ημέρες, σημαίνοντας θα χρειαζόμαστε περισσότερο από 3 έτη για να ανακαλύψουμε όλα τα κρυμμένα τηλέφωνα της Sony Ericsson σε ένα δωμάτιο διασκέψεων. Όπως μπορούμε να δούμε, αυτό είναι πάρα πολύ μακρύ για να καταστήσει αυτήν την προσέγγιση χρήσιμη για τους χάκερ. Εντούτοις, υπάρχουν ορισμένες τεχνικές θα μπορούσαν να μας βοηθήσουν για να ανακαλύψουν μια κρυμμένη συσκευή πολύ γρηγορότερα.

Οι χάκερ πλεονεκτήματος έχουν το απλό γεγονός ότι η πλειοψηφία των συσκευών Bluetooth (σχεδόν όλες είναι κινητά τηλέφωνα σήμερα) έχουν ένα φωτεινό μπλε LEDs και δείχνουν εάν επιτρέπεται Bluetooth ή όχι.

Εάν ένας χάκερ βλέπει ένα κινητό τηλέφωνο με μια μεγάλη μπλε δίοδο και δεν μπορεί να βρεί μια τέτοια συσκευή χρησιμοποιώντας την τυποποιημένη διαδικασία ανακαλύψεων Bluetooth, κατόπιν μπορεί να υποθέσει ότι η συσκευή επιτρέπει Bluetooth αλλά είναι στον μη-ανακαλύψιμο τρόπο. Με βάση αυτόν, οι χάκερ ξέρουν ότι το Bluetooth επιτρέπεται στην ιδιαίτερη συσκευή, υποθέτοντας είναι μέσα στην

επαφή ματιών, και ξέρει επίσης τον τύπο της συσκευής -- που θα μπορούσε να κάνει την ανακάλυψη διευθύνσεων της BT ωμής βίας να επεξεργαστεί πολύ απλούστερο.

3.3 Μειώνοντας τις δυνατότητες διευθύνσεων

Καταρχήν, εάν ο κατασκευαστής μιας συσκευής είναι γνωστός, ο αριθμός πιθανών διευθύνσεων της BT περιορίζεται αμέσως στις 16,777,216. Επιπλέον, βασισμένος στην αρχική έρευνα μερικοί κατασκευαστές συσκευών Bluetooth ορίζουν τις αρκετά προβλέψιμες σειρές διευθύνσεων στα ιδιαίτερα πρότυπα των συσκευών. Παραδείγματος χάριν, η διεύθυνση της πλειοψηφίας των κινητών τηλεφώνων της Sony Ericsson P900 έξω φαίνονται να υπάρχουν με τα 7 ψηφία 00:0A:D9:E δεκαεξαδικού, που σημαίνουν ότι μόνο 5 που παραμένουν ψηφία δεκαεξαδικού μιας διεύθυνσης είναι άγνωστα. Αυτό μειώνει την αναζήτηση από περισσότερες από 16 εκατομμύρια διευθύνσεις μόνο 1,048,576. Επιπλέον, η τέταρτη ψηφιολέξη της διεύθυνσης ενός τηλεφώνου SE P900 είναι πραγματικά πολύ συχνά στον ακριβέστερη.

Ο χρόνος που απαιτείται για να κάνει μια πλήρη ανίχνευση διευθύνσεων Bluetooth μπορεί να μειωθεί όχι μόνο με τη διευκρίνιση του σωστού διαστήματος διευθύνσεων στόχων, αλλά και με την επιτάχυνση της διαδικασίας ανίχνευσης. Η τρέχουσα εφαρμογή της εφαρμογής RedFang (v.2.5) επιτρέπει την ταυτόχρονη χρήση πολλαπλάσια dongles Bluetooth για τη διαδικασία ανίχνευσης. Εάν χρησιμοποιούμε μόνο 8 dongles USB Bluetooth και μπορούμε να ωφεληθούμε από την προηγούμεως αναφερθείσα σειρά του διαστήματος διευθύνσεων της Sony Ericsson P900, θα βρίσκαμε πιθανότατα όλα τα κρυμμένα κινητά τηλέφωνα SE P900 μέσα στη σειρά μέσα σε τέσσερα και κάτι ημέρες. Είναι ακόμα ένας μακροχρόνιος χρόνος, αλλά πάλι πρέπει να θυμηθούμε ότι η έρευνα για την ανακάλυψη των μη-ανακαλύψιμων συσκευών Bluetooth είναι σχετικά νέα και έτσι υπάρχει πολύ περιθώριο για βελτίωση. Οι αποδοτικότερες τεχνικές και τα εργαλεία ανίχνευσης μπορούν να προκύψουν στο εγγύς μέλλον.

3.4 Ανακάλυψη των διευθύνσεων Bluetooth κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας

Οι διευθύνσεις Bluetooth μπορούν επίσης να εξαχθούν κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας Bluetooth, δεδομένου ότι η ίδια η διεύθυνση δεν κρυπτογραφείται ακόμα κι αν ο χρήστης επιλέγει να κρυπτογραφήσει το υπόλοιπο της επικοινωνίας. Αυτό είναι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα με την τρέχουσα προδιαγραφή. Η Bluetooth Hopping συχνότητα (1600 λυκίσκοι/δευτερόλεπτο) παρέχει ότι η βασική προστασία η διεύθυνση συσκευών Bluetooth κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας. Εντούτοις, η hopping συχνότητα ακολουθίας που χρησιμοποιείται στην τεχνολογία Bluetooth είναι ψευδοτυχαία, σημαίνοντας ότι ένας χάκερ με τον κατάλληλο εξοπλισμό μπορεί να συγχρονίσει σε ένα προκαθορισμένο hopping συχνότητας σχέδιο που χρησιμοποιείται από δύο συσκευές Bluetooth στην επικοινωνία. Επιπλέον, η hopping ακολουθία μοιράζεται επίσης με όλες τις συσκευές στο piconet, το οποίο μπορεί να γίνει το επόμενο πλεονέκτημα του χάκερ. Σημειώστε ότι υπάρχουν ήδη συσκευές διαθέσιμες στην αγορά που μπορεί να συλλάβει την επικοινωνία Bluetooth από τον αέρα και να την αναλύσει, όμως σήμερα η τρέχουσα τιμή είναι ακόμα πολύ υψηλή (περίπου \$9500 ΗΠΑ), κατά συνέπεια δεν είναι πιθανώς προσιτή για την πλειοψηφία των περιστασιακών χάκερ.

Οι κακόβουλοι χάκερ μπορούν επίσης να ωφεληθούν από τους κινητούς τηλεφωνικούς ιδιοκτήτες που κρατούν απλά τις συσκευές Bluetooth τους στον ανακαλύψιμο τρόπο. Αυτό συμβαίνει συχνότερα επειδή ένα κινητό τηλέφωνο πρέπει για να είναι στον ανακαλύψιμο τρόπο πριν ζευγαρώσει με μια νέα συσκευή (η διαδικασία θα περιγραφεί στο επόμενο τμήμα). Συχνά οι ιδιοκτήτες συσκευών ξεχνούν απλά να θέσουν εκτός λειτουργίας τον ανακαλύψιμο τρόπο κατόπιν - είναι πολύ εύκολο να κάνει ή πιθανότερα, απλά δεν καταλαβαίνουν τι είναι είναι ο ανακαλύψιμος τρόπος.

Η ανάγκη να είναι ανακαλύψιμη κατά τη διάρκεια της διαδικασίας με μια άλλη συσκευή Bluetooth που είναι πραγματικά ένα μεγάλο πλεονέκτημα για τους χάκερ, δεδομένου ότι μπορούν να ωφεληθούν από αυτήν την μικρή χρονική περίοδο όταν η συσκευή είναι ανακαλύψιμη και καταγράφουν εύκολα τη διεύθυνση. Κανένα από τα κινητά τηλέφωνα διαθέσιμα στην αγορά δεν επιτρέπει τη χειρωνακτική είσοδο μιας διεύθυνσης Bluetooth για τη διαδικασία ένωσης, που σημαίνει ότι μια συσκευή πρέπει πάντα να ανακαλυφθεί κατά τη διάρκεια της επικοινωνίας. Δεδομένου ότι η διεύθυνση Bluetooth της συσκευής είναι στατική και δεν μπορεί να τροποποιηθεί από τους χρήστες, απαιτεί τον επιτιθέμενο για να βρεί αυτήν την διεύθυνση μόνο μία φορά. Επομένως, όπως μπορείτε να δείτε ότι απαιτεί μόνο μια σύντομη στιγμή της ύπαρξης στον ανακαλύψιμο τρόπο για έναν χάκερ να είναι σε θέση να συνδέσει με εκείνη την συσκευή προτού να μεταπηδήσει σε μη-ανακαλύψιμο, και ο κινητός τηλεφωνικός χρήστης δεν θα είναι σε θέση να εμποδίσει τη σύνδεση. Αυτό είναι επειδή η αλλαγή των διευθύνσεων Bluetooth δεν είναι δυνατή, και ένα κινητό τηλέφωνο δέχεται πάντα ένα βασικό αίτημα σύνδεσης L2CAP χωρίς αποδοχή του χρήστη. Οι τρέχουσες κινητές συσκευές δυστυχώς δεν παρέχουν τη λειτουργία που θα μπορούσε να περιορίσει τη βασική χαμηλή σύνδεση επιπέδων L2CAP σε μια συσκευή Bluetooth, ή να εμποδίσει ορισμένες διευθύνσεις. Απλά τεθειμένη, μια αντιπυρική ζώνη Bluetooth δεν είναι διαθέσιμη εξ ορισμού.

Οι εφαρμογές καθορίζουν τρία modes ασφάλειας στο Generic Access Profile (το οποίο ενσωματώνει τεχνολογία Bluetooth):

- Security Mode 1: Η συσκευή Bluetooth δεν εφαρμόζει οποιοδήποτε μηχανισμό ασφαλείας αλλά ανταποκρίνεται στις αιτήσεις για αναγνώριση αυθεντικότητας που προέρχονται από τις άλλες συσκευές.
- Security Mode 2: Η επιλογή και η χρήση μηχανισμών ασφαλείας καθορίζεται από το καθεστώς εμπιστοσύνης της Bluetooth συσκευής. Οι διαδικασίες ασφαλείας εφαρμόζονται μόνο μετά από την παραλαβή μια αίτησης για δημιουργία σύνδεσης.
- Security Mode 3: Η αναγνώριση της αυθεντικότητας είναι απαραίτητη για την δημιουργία σύνδεσης, όμως η διαδικασία της κρυπτογράφησης είναι προαιρετική.

Οι διαδικασίες ασφαλείας περιλαμβάνουν authorization, authentication και προαιρετικό encryption.

- Η διαδικασία authentication περιλαμβάνει την επίδειξη της ταυτότητας ενός computer ή χρήστη computer, ή στην περίπτωση του Bluetooth επιδεικνύει την ταυτότητα ενός μέλους του piconet σε κάποιο άλλο μέλος.
- Authorization είναι η διαδικασία της παροχής ή απόρριψης πρόσβασης σε μια πηγή του δικτύου.

- Encryption η μετατροπή των δεδομένων σε ένα μυστικό κωδικό. Χρησιμοποιείται μεταξύ των συσκευών Bluetooth έτσι ώστε οι εισβολείς (eavesdroppers) να μην μπορούν να διαβάσουν ή να υποκλέψουν το περιεχόμενο των δεδομένων και πληροφοριών που αποστέλλονται.

3.5 SECURITY RISKS

Blue jacking είναι η διαδικασία της αποστολής αυθόρμητων (unsolicited) μηνυμάτων ή business cards στις συσκευές Bluetooth. Αυτό δεν περιλαμβάνει την αλλαγή οποιωνδήποτε στοιχείων από τη συσκευή, αλλά εν τούτοις, αυτό είναι αυθόρμητο. Οι συσκευές που τίθενται σε κατάσταση μη-ανίχνευσης δεν είναι ευάλωτες στο blue jacking. Για να μπορέσει να λειτουργήσει το blue jacking, οι συσκευές αποστολής και παραλαβής πρέπει να είναι σε απόσταση μεταξύ των 10 μέτρων ή μια από την άλλη. Ενώ το blue jacking συνήθως δεν γίνεται με κακόβουλο στόχο.

- Blues jacking είναι μια μέθοδος hacking σε ένα κινητό τηλέφωνο που υποστηρίζει Bluetooth και μπορεί να αντιγράψει ολόκληρο το βιβλίο επαφών του, το ημερολόγιο ή οτιδήποτε άλλο υπάρχει αποθηκευμένο στην μνήμη του. Βάζοντας την συσκευή σε κατάσταση μη ανιχνεύσιμη γίνεται πλέον σημαντικά πιο δύσκολο να ανιχνευθεί η συσκευή και να γίνει επίθεση εναντίον της.
- Η backdoor attack περιλαμβάνει την δημιουργία μιας σχέσης εμπιστοσύνης μέσω του μηχανισμού pairing. Με αυτό τον τρόπο, εκτός και αν ο ιδιοκτήτης τους κινητού τηλεφώνου κοιτάξει την συσκευή του την στιγμή που δημιουργείται η σύνδεση, είναι απίθανο να αντιληφθεί οτιδήποτε και ο εισβολέας είναι ελεύθερος να συνεχίσει να χρησιμοποιεί οτιδήποτε περιλαμβάνεται στην επιτιθέμενη συσκευή κάτω από μια σχέση εμπιστοσύνης
- Το cabir worm είναι ένα κακόβουλο λογισμικό που χρησιμοποιεί Bluetooth τεχνολογία για την αναζήτηση διαθέσιμων Bluetooth συσκευών. Σύμφωνα με το Bluetooth SIG, το cabir worm κατά την παρούσα περίοδο προσβάλλει μόνο κινητά τηλέφωνα που χρησιμοποιούν Symbian series. Επιπλέον, η χρήστης πρέπει να αποδεχτεί το worm και να εγκαταστήσει το malware προκειμένου να επηρεαστεί το τηλέφωνο.
- Το Mabir worm είναι ουσιαστικά μια παραλλαγή του Cabir worm όπου χρησιμοποιείται Bluetooth τεχνολογία και Υπηρεσία Μηνυμάτων Πολυμέσων (Multimedia Messaging Service).

3.6 Μέθοδοι & ασφάλεια ένωσης Bluetooth

Ένας κοινός στόχος που περιλαμβάνει την ασφάλεια Bluetooth των περισσότερων χρηστών είναι η "ένωση" των συσκευών. Εξ ορισμού η επικοινωνία Bluetooth δεν επικυρώνεται, και έτσι σχεδόν οποιαδήποτε συσκευή μπορεί ελεύθερα να συνδέσει με άλλη. Εντούτοις, για να έχει πρόσβαση σε μια ιδιαίτερη υπηρεσία όπως ένας απολογισμός διεπιλογών, μια πύλη φωνής, ή για να κάνει μια μεταφορά αρχείων, κάποιο είδος της επικύρωσης απαιτείται συνήθως. Η διαδικασία της επικύρωσης γίνεται συνήθως κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ένωσης με να πληκτρολογήσει τους ίδιους κωδικούς ασφαλείας (passkeys) και στις δύο συσκευές, όπως παρουσιάζεται στην εικόνα 3.2.



ΕΙΚΟΝΑ 3.2 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΠΙΚΥΡΩΣΗΣ

3.7 ΠΡΟΦΥΛΑΞΗ ΑΠΟ ΕΠΙΘΕΣΕΙΣ

Η έκθεση στους πολλαπλούς κινδύνους μπορεί να αποφευχθεί με σχετικά απλές τροποποιήσεις μερικές από τις οποίες είναι:

- PIN length: Έχοντας σκοπό να αποφύγουμε μια κατάσταση στην οποία ένας επιτιθέμενος (attacker) έχει την δυνατότητα να αποσπάσει τα μυστικά κλειδιά (secret keys) από τις συσκευές των θυμάτων του, είναι σημαντικό να χρησιμοποιούμε αρκετά μεγάλα και τυχαία PINs. Εάν οι χρήστες εφαρμόσουν αυτή την μέθοδο τότε ένα 64bit PIN θεωρείται αρκετά ασφαλές
- Προστασία των unit keys: Για να αποφύγουμε το ενδεχόμενο άλλες συσκευές να μάθουν το unit key των συσκευών με τις οποίες επικοινωνεί, παράγει κλειδιά επικοινωνίας χρησιμοποιώντας το δικό της unit key σαν είσοδο σε μια ψευδοτυχαία παραγωγή. Εάν το παραγόμενο κλειδί είναι επίσης βασισμένο στην διεύθυνση της άλλης συσκευής τότε είναι εύκολο να υπολογιστεί ξανά κάθε φορά που θα έχουμε επικοινωνία μεταξύ των δύο συσκευών. Με τον τρόπο αυτό περιορίζεται ο αποθηκευτικός χώρος που θα χρειαζόταν εάν αποθηκεύαμε όλα τα unit keys των συσκευών με τις οποίες είχε επικοινωνία.
- Πολιτικές Προστασίας Εναντίον των Επιθέσεων του middle-person: Η επίθεση του middle-person βασίζεται στην απόφαση και οι δύο συσκευές να γίνουν masters ή και η δύο να γίνουν slaves, ώστε να αποφευχθεί το μπέρδεμα του επικοινωνιακού καναλιού από τον επιτιθέμενο. Επομένως, ορισμένες πτυχές της επίθεσης του middle-person μπορούν να αποφευχθούν με τη βοήθεια των πολιτικών που ελέγχουν ποια συσκευή μπορεί να πάρει το ρόλο του master, ποια του slave και κάτω από ποιες συνθήκες.

Μόλις πληκτρολογήσουν οι χρήστες τους σωστούς κωδικούς ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ τους, και οι δύο συσκευές θα παραγάγουν ένα κλειδί συνδέσεων, που μπορεί να αποθηκευτεί στη μνήμη της συσκευής και θα επιτρέψουν σε το για να πηδήσουν τη διαδικασία

επικύρωσης και έγκρισης κάθε φορά που προσπαθεί να επικοινωνήσει με την άλλη ταξινομημένη κατά ζεύγος συσκευή στο μέλλον.

3.8 Ζητήματα προμηθευτών

Δυστυχώς για τους χρήστες Bluetooth, η διαδικασία της επικύρωσης και η έγκριση για να προσεγγιστούν οι υπηρεσίες όχι πάντα σωστά εφαρμόζονται από τους κατασκευαστές. Τέτοιες αδυναμίες έχουν επιπτώσεις ήδη σε εταιρίες όπως η Sony Ericsson και τα κινητά τηλέφωνα της Nokia, επιτρέποντας στον κακόβουλο χάκερ για να κλέψουν τους τηλεφωνικούς καταλόγους, τις φωτογραφίες και τις ημερολογιακές πληροφορίες, ή να επιτρέψουν στο χάκερ για να κάνουν ένα τηλεφώνημα ή να στείλουν ένα SMS χρησιμοποιώντας κινητό κάποιου. Αυτό γίνεται λόγω της έλλειψης έγκρισης που απαιτείται για δύο σημαντικές υπηρεσίες.

Για να πραγματοποιήσετε την κλίμακα της ευπάθειας, φανταστείτε ακριβώς τι θα συνέβαινε εάν κάποιος χαράσσει το κινητό τηλέφωνό σας και, χρησιμοποιώντας το τηλέφωνό σας, στέλνει ένα μήνυμα SMS με μια απειλή βομβών στο τοπικό αστυνομικό τμήμα. Τα αρχεία τιμολόγησης θα έδειχναν βεβαίως άμεσα εσάς ως τηλεφωνικός ιδιοκτήτης και τον πραγματικό αποστολέα του SMS, και θα ήταν σχεδόν δυνατό να προσδιορίσει ο πραγματικός αποστολέας, δεδομένου ότι τα κινητά τηλέφωνα συνήθως δεν ενημερώνουν τα αρχεία της δραστηριότητας Bluetooth. Για να το κάνει χειρότερα, η μεγάλη πλειοψηφία των τηλεφώνων δεν κρατά ακόμη και το αντίγραφο του μηνύματος SMS που εστάλη μέσω Bluetooth. Επομένως, ακόμη και αν δεν θα παρατηρούσατε ότι ένα μήνυμα SMS είχε σταλεί από το τηλέφωνό σας εκτός αν η ανακοίνωση θέσης SMS στο τηλέφωνό σας ανοίγεται εξ ορισμού.

Η προαναφερθείσα ευπάθεια στα τηλέφωνα που έχει επιπτώσεις της Nokia και της Sony Ericsson είναι επίσης τετριμμένη να εκμεταλλευτεί και δεν απαιτεί οποιεσδήποτε ειδικές δεξιότητες ή τροποποιήσεις του σφωρού Bluetooth. Στην πραγματικότητα, κάθε χρήστης πεπειραμένος σε χρησιμοποίηση Bluetooth σε Linux θα το έβρισκε τετριμμένο να εκμεταλλευτεί. Μόνο δύο τυποποιημένες εντολές απαιτούνται για να κλέψουν τις πληροφορίες τηλεφωνικών καταλόγων από ένα T610 κινητό τηλέφωνο

Μια αναπροσαρμογή είχε παρασχεθεί ήδη από τους προμηθευτές αλλά μια απλή ανίχνευση αποκαλύπτει συχνά τρωτές κάσκες, παραδείγματος χάριν στο τοπικό δικαστήριο τροφίμων λεωφόρων σας. Δεν είναι μια έκπληξη ότι μερικοί λιγότερο προηγμένοι κινητοί τηλεφωνικοί χρήστες, εκείνοι που πρέπει μόνο να κάνουν ένα τηλεφώνημα ή να στείλουν ένα SMS, μπορούν να μην γνωρίζουν την ανάγκη να ενημερωθεί το λογισμικό του τηλεφώνου τους. Ένας βασικός λογιστικός έλεγχος ασφάλειας αυτών των συσκευών κατά τη διάρκεια της εξεταστικής φάσης του κατασκευαστή, πριν από την απελευθέρωση, βεβαίως θα είχε αποκαλύψει αυτό το πρόβλημα. Είναι σαφές ότι μερικοί κινητοί παραγωγοί κασκών απλά δεν ενοχλούν με την ασφάλεια πάρα πολύ, και επομένως οι σοβαρότερες ευπάθειες στο μέλλον μπορούν να αναμένονται.

3.9 Πλαστός κίνδυνος AP

Η διαδικασία όπως εφαρμόζεται στα περισσότερα κινητά τηλέφωνα εγκυμονεί επίσης έναν άλλο κίνδυνο. Ο κατάλογος ανακαλυμμένων συσκευών Bluetooth στο κινητό τηλέφωνο επιδεικνύει μόνο τα ονόματα της τοποθετημένης συσκευής, και δεν παρουσιάζει πραγματική διεύθυνση Bluetooth, όπως φαίνεται στην εικόνα 3.3.



ΕΙΚΟΝΑ 3.3 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

Δεδομένου ότι το όνομα συσκευών Bluetooth (όπως "ULTOR" στο ανωτέρω παράδειγμα) μπορεί να τροποποιηθεί εύκολα από όλους τους χρήστες, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθεί ως μόνο προσδιοριστικό συσκευών στη διαδικασία ένωσης ή διεύθυνση Bluetooth πρέπει πραγματικά να επιδειχθεί και να συγκριθεί για την πρόσθετη επαλήθευση. Αυτή η μικρή λεπτομέρεια θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί από πολλές απόψεις, ειδικά στις δημόσιες υπηρεσίες που παρέχονται μέσω Bluetooth.

Παραδείγματος χάριν, η υπηρεσία σημείου πρόσβασης Bluetooth στο Διαδίκτυο θα μπορούσε να επιτευχθεί με την εγκατάσταση ενός πλαστού σημείου πρόσβασης Bluetooth. Η συσκευή θα είχε ένα ίδιο όνομα με ένα πραγματικό σημείο πρόσβασης, και θα διαμορφωνόταν για να δεχτεί την ίδια ΚΑΡΦΙΤΣΑ και να παρέχει την πρόσβαση στο Διαδίκτυο. Εντούτοις, όλα τα στοιχεία κατά τη διάρκεια της σύνδεσης από το κινητό τηλέφωνο στο Διαδίκτυο θα συλληφθούν και θα αναλυθούν για την παρουσία κωδικών πρόσβασης και ευαίσθητων πληροφοριών.

Αυτή η επίθεση μπορεί να εκτελεσθεί επίσης με έναν εναλλάσσομαι τρόπο. Σε μερικές χώρες υπάρχουν ειδικά κινητά περίπτερα εγκατεστημένα που μπορούν να στείλουν έναν τόνο δαχτυλιδιών ή ένα κινητό παιχνίδι στο χρήστη μέσω Bluetooth. Όταν ένας χρήστης επιλέξει το περιεχόμενο θέλει να σταλεί στη συσκευή του, και από τη φύση απαριθμεί το κινητό τηλέφωνο στον κατάλογο ανακαλύψεων Bluetooth, μια συσκευή Bluetooth όπως "το κινητό -περίπτερο" συνδέει με το κινητό τηλέφωνο και στέλνει το κινητό παιχνίδι. Εκεί το πρόβλημα είναι ότι δεν είμαστε πραγματικά βέβαιοι ότι μια συσκευή "κινητό-περίπτερο" που συνδέεται με τη συσκευή μας είναι

πραγματικά το κινητό περίπτερο που χρησιμοποιούμε αυτήν την περίοδο. Η συσκευή θα μπορούσε εξ ίσου καλά να είναι επίσης χάκερ που έχει ονομάσει Bluetooth το laptop του "κινητού-περίπτερου" και μας στέλνει έναν κινητό ιό ή μια έμμεση αίτηση. Βεβαίως τέτοιες επιθέσεις θα μπορούσαν να αποτραπούν με την εφαρμογή μιας καλύτερης διαδικασίας επικύρωσης, όμως τα περισσότερα υπάρχοντα περίπτερα την επικύρωση εφαρμόζουν κακώς και το passkey ΚΑΡΦΙΤΣΩΝ είναι συνήθως στατικό.

3.10 Κοινωνική εφαρμοσμένη μηχανική Bluetooth

Δεδομένου ότι τα κινητά τηλέφωνα Bluetooth χρησιμοποιούνται πάντα από τους ανθρώπους, είναι βεβαίως δυνατό να χρησιμοποιηθούν οι κοινωνικές τεχνικές εφαρμοσμένης μηχανικής για να επιτεθούν. Η κοινή έλλειψη βασικής συνειδητοποίησης ασφάλειας μεταξύ των τηλεφωνικών χρηστών και η γενική έλλειψη κατανόησης της τεχνολογίας Bluetooth είναι βεβαίως ένα πλεονέκτημα για τους χάκερ. Μια από τις δοκιμές που εκτελέστηκε σαφώς απέδειξε ότι οι κοινωνικές επιθέσεις εφαρμοσμένης μηχανικής σε Bluetooth είναι δυνατές.

Για να εξεταστεί αυτή η θεωρία, ονομάστηκε το dongle Bluetooth lap-top σε PIN1234, 1234 ή PASS1234 (σε διάφορες διαφορετικές δοκιμές) και προσπάθησαν απλά να συνδέσουν με οποιεσδήποτε ανακαλυμμένες συσκευές Bluetooth μέσα στο foodcourt ένα από τις μεγαλύτερες λεωφόρους στην Τζακάρτα. Ωφελημένο στο ποσοστό 200m του εξοπλισμού, ανακαλύψαν από 3 έως 11 συσκευές Bluetooth κατά τη διάρκεια του χρόνου του μεσημεριανού γεύματος, και είχαν προσπαθήσει να συνδεθούν με κάθε έναν από τους. Εκπληκτικά, ένας μέσος όρος 1 σε 10 δοκιμές δέχτηκε τη σύνδεσή μου. Οι τηλεφωνικοί χρήστες διάβασαν απλά "PIN1234" ως όνομα της συσκευής που προσπαθούσε να συνδέσει με το handphome του/της, και έτσι τους τύπους χρηστών η ΚΑΡΦΙΤΣΑ 1234 (passkey) για να δεχτεί τη σύνδεση. Αυτό θα μπορούσε ενδεχομένως να επιτρέψει για να ανακτήσει τον τηλεφωνικό κατάλόγό τους, να στείλει τα μηνύματα SMS από τα επιτεθειμένα τηλέφωνα, ή ακόμα και να διαβάσει τα μηνύματα Inbox SMS κατευθείαν στις εντολές. Επίσης 4 των 10 δοκιμών αγνοήθηκαν πιθανότατα από το χρήστη που δεν παρατήρησε ακόμη και τη σύνδεση στο τηλέφωνο (η σύνδεση παρέμεινε εκκρεμής για 30 δευτερόλεπτα), κατά συνέπεια το ποσοστό επιτυχίας αυτού του τύπου ραφών επίθεσης για να είναι σχετικά υψηλά για τους χρήστες που παρατηρούν πραγματικά την προσπάθεια σύνδεσης Bluetooth. Είναι επίσης ενδιαφέρον ότι η πλειοψηφία των χρηστών δεν συνειδητοποιεί ότι με την αποδοχή της σύνδεσης μπορούν όχι μόνο να λάβουν τα στοιχεία αλλά και να επιτρέψουν στα στοιχεία για να ανακτηθούν στην πλειοψηφία των Bluetooth κινητών τηλεφώνων.

3.11 ΕΥΠΑΘΕΙΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Ευτυχώς για τους χρήστες, η αληθινή εκμετάλλευση αυτού του τύπου ευπάθειας βασισμένα στα Symbian τηλέφωνα φαίνεται να μην είναι δυνατή. Η χρήση των περιγραφέων αποτρέπει τη συντριβή του σωρού, συχνότερα γνωστή ως εκμετάλλευση υπερχειλίσσης απομονωτών. Επιπλέον, η αντίστοιχη εφαρμογή Symbian τρέχει σε χαμηλό επίπεδο προνομίου. Επομένως, το σχέδιο Symbian OS αποτρέπει από το συμβιβασμό της ασφάλειας της συσκευής ακόμη και με την προϋπόθεση ότι μια τρέχοντα εφαρμογή μπορεί να προγραμματιστεί ανακριβώς. Εντούτοις, υπάρχει πάντα μια πιθανότητα που κάποτε στο εγγύς μέλλον κάποιος μπορεί ακόμα να ωφεληθεί από αυτόν τον τύπο ευπάθειας με κάποιο άλλο τρόπο.

3.11.1 SE P900

Εξετάζοντας το SE P900 βλέπουμε ότι η παρουσία της ευπάθειας Beamer, είναι σημαντικό να παρατηρηθεί ότι το τηλέφωνο SE P900 δέχεται τις μεταφορές/τις ακτίνες αρχείων Bluetooth χωρίς οποιαδήποτε έγκριση από το χρήστη.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών του συντάκτη στο SE P900, το τηλέφωνο ζητά μερικές φορές μια ανταλλαγή ΚΑΡΦΙΤΣΩΝ κατά τη διάρκεια μιας μεταφοράς αρχείων, όμως μετά από να ακυρώσει της μεταφοράς 2 ή 3 φορές από την τηλεφωνική διεπαφή που δεν θα δοκιμάσει στο ζευγάρι άλλο και θα δεχτεί απλά το αρχείο. Εντούτοις, αυτό δεν είναι ο μόνος τρόπος να διαβιβαστεί ένα αυθαίρετο αρχείο. Τις περισσότερες φορές το αρχείο γίνεται αποδεκτό απλά εάν στέλνεται μέσω της ώθησης OBEX Objet (κανάλι 2), χωρίς οποιαδήποτε επιβεβαίωση από το χρήστη ακόμα κι αν ο κατάλογος εξουσιοδοτημένων συσκευών Bluetooth είναι κενός. Τα ασυμβίβαστα αποτελέσματα φαίνονται να οφείλονται στην εφαρμογή obexftp παρά στο Symbian το ίδιο OS ή την εφαρμογή Beamer. Εντούτοις, είναι σαφές ότι οι κακόβουλοι χάκερ μπορούν να μεταφέρουν ένα αρχείο σε ένα τηλέφωνο ή να προκαλέσουν την εφαρμογή Beamer στον πανικό χωρίς οποιαδήποτε αλληλεπίδραση με το χρήστη, υπό τον όρο ότι στο Bluetooth επιτρέπεται.

Μια υπηρεσία Bluetooth έχει γενικά τρεις τρόπους.

- Ο τρόπος 1 επιτρέπει όλες τις συνδέσεις από οποιαδήποτε συσκευή χωρίς την επικύρωση και έγκριση.
- Ο τρόπος 2 παρέχει το βασικό υπηρεσία-επίπεδο ασφάλειας, απαιτώντας συνήθως την έγκριση.
- Ο τρόπος 3 απαιτεί τις διαδικασίες ασφάλειας προτού να καθιερωθεί το κανάλι επικοινωνίας.

Για να επιτύχει ένα βασικό επίπεδο ασφάλειας, κανονικά ένα ελάχιστο του τρόπου 2 απαιτείται. Εντούτοις, οι κινητοί κατασκευαστές συσκευών παρέχουν συχνότερα τον τρόπο 1 (μη-ασφαλής τρόπος) λειτουργία για μια μεταφορά αρχείων OBEX.

Το πρόβλημα στην κατοχή της μεταφοράς αρχείων OBEX διαθέσιμης χωρίς έγκριση (ο τρόπος 1) που εμφανίζεται με διάφορο Bluetooth επέτρεψε τα έξυπνα-τηλέφωνα και PDAs στην αγορά. Παραδείγματος χάριν, το τηλέφωνο O2 XDA με το παλιό λειτουργικό σύστημα WinCE δέχεται εξ ορισμού όλες τις εισερχόμενες μεταφορές αρχείων Bluetooth. Η νεότερη έκδοση Bluetooth για το CE παραθύρων παρέχει, "απαραίτητη έγκριση" ρύθμιση που επιβάλλει το αίτημα έγκρισης επάνω στις εισερχόμενες μεταφορές αρχείων Bluetooth. Εντούτοις, κάποιος θα σημειώσει ότι η πλειοψηφία των χρηστών PDA έχει τα άτομα με ειδικές ανάγκες αυτών των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Αυτό ασκεί σημαντική επίδραση στην ασφάλεια δεδομένου ότι οι χρήστες μπορούν απλά να εκτελέσουν οποιοδήποτε λαμβανόμενο αίτηση ή αρχείο. Από μια προοπτική ασφάλειας είναι πάντα καλύτερο να υποβληθεί ένα αίτημα όπως, "θέλετε να λάβετε ένα αρχείο από μια άγνωστη συσκευή;" παρά να πηδηθεί αυτό το στάδιο και να πάτε άμεσα "θέλετε να ανοίξετε τη λαμβανόμενη αίτηση". Κατά συνέπεια, ο ελάχιστος τρόπος ασφάλειας για όλο το είδος της μεταφοράς αρχείων πρέπει πάντα να είναι τρόπος 2.

Σε αυτό το σημείο μπορούμε σαφώς να δούμε ότι σχετικά με τα την εφαρμογή ζητήματα ασφάλειας Bluetooth μπορούν να παρέχουν στους κακόβουλους χάκερ τα μέσα να επιτεθούν οι συσκευές Bluetooth. Εντούτοις, υπάρχει οποιοσδήποτε απειλή ασφαλείας και μυστικότητα άμεσα με τα Bluetooth πρωτόκολλα .

3.11.2 ΖΩΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΗΠΟΣ ΔΑΝΙΑΣ

Οι μεγαλύτεροι ζωολογικοί κήποι της Δανίας, ο ζωολογικός κήπος του Αλμποργκ ήταν ένας από τα πρώτα για να εφαρμόσουν ένα Bluetooth που τοποθετεί και τεχνολογία καταδίωξης. Το ειδικό "Bluetags" που δίνεται στους επισκέπτες είναι ειδικές ετικέτες σωμάτων που καρφώνονται στα παιδιά, οι οποίες επιτρέπουν στους γονείς για να τοποθετήσουν και να ακολουθήσουν την κυκλοφορία του παιδιού τους μέσα στο ζωολογικό κήπο και αποτρέπουν από τα χαμένα παιδιά.

Η μέθοδος ενός "Bluetag" είναι βασισμένη σε μια απλή έννοια των ζωνών Bluetooth, με το οποίο ένας κοντός δέκτης σειράς που εγκαθίσταται σε μια γνωστή θέση ανιχνεύει ένα σήμα μιας ετικέτας Bluetooth και εκθέτει την παρουσία μιας ετικέτας Bluetooth στην κοντινότερη θέση. Παραδείγματος χάριν, ένας δέκτης Bluetooth που εγκαθίσταται κοντά στο κλουβί λιονταριών ανιχνεύει το Bluetag και εκθέτει την παρουσία της ετικέτας (που προσδιορίζεται από Bluetooth MAC τη διεύθυνση) όπως όντας κοντά στο κλουβί λιονταριών. Όταν το παιδί κινείται προς το κλουβί τιγρών ο κοντός δέκτης σειράς που βρίσκεται κοντά στο κλουβί τιγρών εκθέτει την παρουσία μιας συσκευής Bluetag, μέσα στη σύντομη 10m εγγύτητα και επιτρέπει στο τοποθετώντας σύστημα για να ενημερώσει την ασφάλεια για τη νέα θέση ενός παιδιού μέσα στο ζωολογικό κήπο. Επιπλέον, επιτρέπει για να ακολουθήσει τις μετακινήσεις ενός παιδιού, παραδείγματος χάριν, από το κλουβί λιονταριών και στο κλουβί τιγρών. Τα στοιχεία μπορούν να χρησιμοποιηθούν αργότερα για να σχεδιάσουν έναν χάρτη της μετακίνησης μέσα στο ζωολογικό κήπο μέσα σε μια σειρά ακρίβειας 10 μέτρων, και να ενημερώσουν έπειτα το προσωπικό ζωολογικών κήπων για το μήκος της παραμονής σε κάθε θέση. Εκτός από τον παράγοντα ασφαλείας, αυτό παρέχει επίσης τις στατιστικές στη διαχείριση.

Συνολικά, αυτή η λύση είναι ένα παράδειγμα μιας ευεργετικής χρήσης της τεχνολογίας Bluetooth, η οποία βοηθά. Σε αυτήν την περίπτωση εξασφαλίζει την ασφάλεια των παιδιών που επισκέπτονται το ζωολογικό κήπο. Ακόμα, όπως κάποιος να προσδοκήσει, αυτή η ευεργετική ιδέα της χρησιμοποίησης Bluetooth στον προσδιορισμό θέσης και την καταδίωξη μπορεί επίσης να έχει μια σκοτεινή πλευρά.

3.11.3 BLUETOOTH ΚΑΙ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΙΣ

Όπως περιγράφεται πιο πάνω , κάθε η BT συσκευή ορίζει μια μοναδική διεύθυνση που επιτρέπει για να προσδιορίσει τη συσκευή. Επίσης ήδη ξέρουμε ότι κάποιος μπορεί ελεύθερα να συνδέσει με τη μεγάλη πλειοψηφία των ανακαλύψιμων συσκευών Bluetooth έξω εκεί χωρίς την ανάγκη για οποιαδήποτε έγκριση χρηστών, εκτός αν θέλουμε να έχουμε πρόσβαση στην ιδιαίτερη υπηρεσία (OBEX, διεπιλογή κ.λπ...) αυτός τον απαιτεί. Η έλλειψη έγκρισης και επικύρωσης για ένα βασικό LMP (πρωτόκολλο διευθυντών συνδέσεων), (λογικοί έλεγχος συνδέσεων και πρωτόκολλο προσαρμογής) επικοινωνία L2CAP, συνδύασε με το γεγονός ότι κάθε συσκευή έχει μια μοναδική διεύθυνση Bluetooth, οδηγεί σε ένα σημαντικό πρόβλημα η ίδια η Bluetooth συσκευή γίνεται ένα Bluetag.

Κάποιος θα μπορούσε απλά να χτίσει μια ειδική συσκευή με έναν κοντό δέκτη Bluetooth σειράς που εκτελεί μια ανίχνευση για τις ανακαλύψιμες συσκευές Bluetooth κάθε λεπτό, και εκθέτει έπειτα όλες τις ανακαλυμμένες συσκευές στο σύστημα ελέγχου. Εάν πιο έπειτα ένας δέκτης εγκαθίσταται στις διάφορες αποστάσεις, το δίκτυο τέτοιων συσκευών (κόμβοι) θα μπορούσε να καταγράψει τη θέση της συσκευής και πρόσθετα, η μετακίνηση μιας συσκευής Bluetooth. Όλο αυτό χωρίς τη γνώση του ιδιοκτήτη συσκευών. Η μη-ανακαλύψιμη συσκευή θα μπορούσε να αναφερθεί επίσης εάν ξέρουμε τη διεύθυνση της MAC και να υποβάλλουμε ένα αίτημα για κάθε 1 λεπτό και εκθέτουμε οποιαδήποτε απάντηση.

Τέτοιο σύστημα θα μπορούσε να έχει διάφορες ενδιαφέρουσες χρήσεις. Παραδείγματος χάριν, εάν φέρνουμε ένα Bluetooth μικροτηλέφωνο (στον ανακαλύψιμο τρόπο) με μας ψωνίζοντας στην τοπική υπεραγορά, ο ιδιοκτήτης υπεραγορών θα μπορούσε εύκολα να ακολουθήσει τις μετακινήσεις μας καθώς περπατάμε μέσω της υπεραγοράς και δημιουργούμε τελικά έναν χάρτη των μετακινήσεών μας μέσα στην υπεραγορά. Με βάση τα συγκεντρωμένα στοιχεία, θα ήταν δυνατό να αναλύσει τη συμπεριφορά αγορών μας ως έρευνα αγοράς, και ως θέσεις αλλαγής αποτελέσματος ορισμένων προϊόντων ή διαφημίσεων, ή χειρότερος, να πωλήσει τα στοιχεία μάρκετινγκ στις ερευνητικές επιχειρήσεις. Με τη χρησιμοποίηση της τεχνολογίας Bluetooth στο τηλέφωνο οι επιχειρήσεις μπορούν να αποφύγουν τις ειδικές κάρτες ή ακόμα να είναι σε θέση να ακολουθήσουν τις μετακινήσεις των πελα.

3.11.4 BLUETOOTH – ΕΛΣΙΝΚΙ

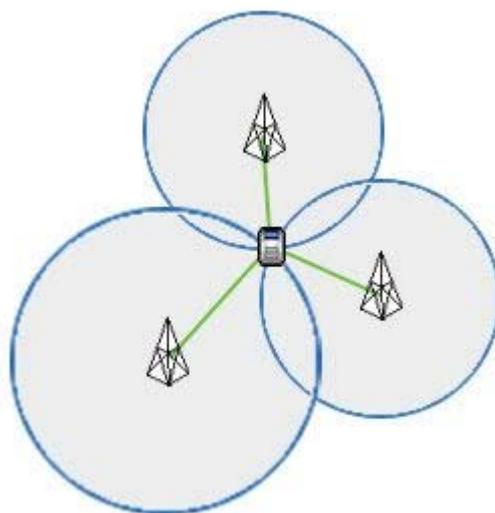
Ο προσδιορισμός θέσης της BT βασίζεται στις ζώνες που περιορίστηκε σε ένα εσωτερικό περιβάλλον ή μια μικρή περιοχή. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την επιτήρηση των πολιτών μέσα σε μια πόλη. Το τέλειο παράδειγμα ενός τέτοιου συστήματος υπάρχει ως πρόγραμμα γεωμετρικών τόπων. Είναι ένα καλλιτεχνικό πρόγραμμα που οργανώνεται στο Ελσίνκι που ερευνά τις διάφορες πτυχές της επιτήρησης Bluetooth και των κινητών μέσων, και βελτιώνει επίσης τη δημόσια πληροφόρηση της κυρίαρχης επιτήρησης. Αποτελείται από το μικρό δίκτυο των δεκτών Bluetooth (κόμβοι) που επεκτείνονται στους δημόσιους χώρους μέσα στην πόλη του Ελσίνκι, που συνδέεται με τον κεντρικό υπολογιστή γεωμετρικών τόπων μέσω GPRS. Οι κόμβοι εκθέτουν τη θέση οποιωνδήποτε συσκευών Bluetooth μέσα στην εγγύτητα στον κεντρικό υπολογιστή, που είναι έπειτα σε θέση με μηνύματα στον ιδιοκτήτη της συσκευής Bluetooth, όπως "σας έχουμε δει 6 φορές σε 3 ημέρες." Αυτό είναι ένα άριστο, αν και spooky, παράδειγμα για τις ρουτίνες των ανθρώπων και τελικά τις μετακινήσεις ανθρώπων. Η παρουσία τέτοιου συστήματος δείχνει ότι στην πραγματικότητα είναι δυνατό να χτιστεί ένα βασικό βασισμένο στο Bluetooth σύστημα επιτήρησης που χρησιμοποιείται για να εκθέσει την παρουσία και την κυκλοφορία των χρηστών Bluetooth μέσα στην πόλη.

Εντούτοις, το δίκτυο γεωμετρικών τόπων παρέχει μόνο μια περιορισμένη κάλυψη της πόλης και δεν επιτρέπει την ακριβή καταδίωξη η ίδια της μετακίνησης. Κάποιος πρέπει να καλύψει μια περιοχή 10km X 10km δέκτες Bluetooth (κόμβοι) κάθε 20m για να δημιουργήσει ζώνες αληθινού ελέγχου Bluetooth αν και με την τρέχουσα τεχνολογία θα χρειαζόμαστε τουλάχιστον 250.000 δέκτες Bluetooth, και επομένως

δεν είναι αληθινά εφικτό σε μια μεγαλύτερη κλίμακα να χρησιμοποιήσει αυτή η τεχνική.

3.11.5 Trilateration για την καταδίωξη και τον προσδιορισμό θέσης

Δυστυχώς για τους χρήστες, που ακολουθούν και που τοποθετούν η χρησιμοποίηση Bluetooth είναι σχετικά εύκολο να εφαρμοστεί και το κόστος είναι επίσης σχετικά χαμηλό. Προκειμένου να ακολουθηθούν η θέση και η μετακίνηση μιας συσκευής Bluetooth μέσα σε μια μεγάλη περιοχή, πρέπει να χρησιμοποιήσουμε μια διαφορετική τεχνική προσδιορισμού θέσης από αυτήν που περιγράφεται προηγουμένως. Η τεχνική καλείται Trilateration και ναι, είναι η ίδια τεχνική που χρησιμοποιείται από το σύστημα GPS και από την αστυνομία για να ακολουθήσει τη θέση ενός κινητού τηλεφώνου ή μιας ραδιο συσκευής. Χρησιμοποιώντας το trilateration, μπορούμε να υπολογίσουμε μια θέση μιας κινητής τηλεφωνικής βάσης σε μια απόσταση ενός τηλεφώνου σταθμούς σε τρεις διαφορετικούς GSM βάσεων μιας γνωστής θέσης όπως βλέπετε και στην πιο κάτω εικόνα 3.4.



ΕΙΚΟΝΑ 3.4 ΣΤΑΘΜΟΣ GSM

Η ίδια μέθοδος ισχύει επίσης για ένα Bluetooth, αλλά αντί της χρησιμοποίησης των σταθμών βάσεων GSM ως οι δέκτες, χρησιμοποιούνται οι δέκτες Bluetooth. Με βάση τους υπολογισμούς που περιλαμβάνουν τα επίπεδα σημάτων και άλλη ανάλυση, είναι δυνατό να υπολογιστεί μια απόσταση ενός Bluetooth τηλεφώνου από έναν δεδομένο δέκτη.

Γενικά, όταν εγκαθίστανται τουλάχιστον τρεις δέκτες Bluetooth στις γνωστές θέσεις, χρησιμοποιώντας την τεχνική trilateration είναι δυνατό να βρεθεί μια συσκευή Bluetooth και να ακολουθηθεί η μετακίνηση της συσκευής με μια καλή ακρίβεια και τέσσερις δέκτες που μπορούν να παρέχουν μια ακόμα μεγαλύτερη ακρίβεια.

Εντούτοις, η μέγιστη σειρά τυποποιημένο dongle Bluetooth διαθέσιμο στην αγορά είναι σήμερα μια κατηγορία 1 συσκευή με το ποσοστό μέχρι 100m. Προκειμένου να επιτευχθεί μια πλήρης κάλυψη της περιοχής θα ήταν απαραίτητο να εγκατασταθεί ένας δέκτης τουλάχιστον κάθε 100m. Για να καλύψει πλήρως 100km² θα ήταν ακόμα μια μεγάλη πρόκληση και θα απαιτούσε χιλιάδες δέκτες Bluetooth, η οποία είναι

σήμερα ακόμα είναι πάρα πολύ δύσκολο να εφαρμοστεί. Προκειμένου να λυθεί αυτό το πρόβλημα, η απλούστερη μέθοδος είναι να επεκταθεί ακριβώς η σειρά ενός δέκτη πέρα από 100m.

3.12 Επέκταση σειράς Bluetooth

Μια τυποποιημένη κατηγορία 1 dongle Bluetooth USB, που παρουσιάζεται κατωτέρω στην εικόνα 3.5 έχει μια μικρή κεραία επιτρέποντας την για να επικοινωνήσει με μια συσκευή Bluetooth μέσα σε μια σειρά μέχρι 100m. Αυτό είναι η μέγιστη σειρά μιας συσκευής Bluetooth όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή Bluetooth.

Εντούτοις, η σειρά μπορεί να επεκταθεί με μια πολύ βασική τροποποίηση στο ίδιο Bluetooth dongle. Για να επεκτείνουμε τη σειρά μιας κατηγορίας προσαρμοστής Bluetooth αντικαθιστάμε απλά τη μικρή ενσωματωμένη κεραία με μια αποδοτικότερη. Η εγκατάσταση μιας κεραίας dbi 2.4GHz σε μια USB Bluetooth κατηγορία dongle θα μπορούσε να παρέχει σε μας τη σειρά ή τουλάχιστον 200m ή περισσότερο, αν και εξαρτάται από τον τύπο κεραίας, συγκόλλησης και του καλωδίου. Σύμφωνα με ένα άρθρο έχουμε το δικαίωμα για Bluetooth ένα μίλι μακριά στη δημοφιλή επιστήμη, εγκατάσταση μιας κεραίας dbi 5 που μπορεί να επεκτείνει τη σειρά μιας κατηγορίας 1 Bluetooth USB dongle σε ένα μίλι. Άλλες προσεγγίσεις, όπως το δημοφιλές πυροβόλο όπλο Bluetooth που επιδεικνύεται στη διάσκεψη 2004 DEFCON, είναι επίσης δυνατές για την επέκταση της σειράς Bluetooth οπτικής επαφής.



ΕΙΚΟΝΑ 3.5 Bluetooth κεραία.

Συνολικά, η χρήση των αποδοτικότερων και μεγαλύτερων κεραιών παρέχει τα καλύτερα αποτελέσματα, εντούτοις γενικά η χαμηλή δύναμη μιας συσκευής Bluetooth περιορίζει αυτήν την προσέγγιση. Η διασύνδεση Ant24-1400 υψηλή κεραία επιτροπής κέρδους 14dbi κατευθυντική, που συνδέεται άμεσα με μια κατηγορία 1 dongle Bluetooth, στις δοκιμές μου που επιτρέπουν τη σύνδεση P900 στο τηλέφωνο σε μια μέγιστη απόσταση 500m. Η σειρά επάνω από 1km μπορεί να επιτευχθεί χρησιμοποιώντας τους ενισχυτές 2.4GHz.

Με έναν τροποποιημένο προσαρμοστή Bluetooth ποσοστού 1.5km, θα απαιτούσε μόνο περίπου 36 τέτοιες συσκευές (κάθε 1.5km σε ένα πλέγμα) για να ακολουθήσει τη μετακίνηση μιας συσκευής Bluetooth μέσα σε μια σειρά 100km², επιτυγχάνοντας ενδεχομένως την ακρίβεια μέχρι 50m χρησιμοποιώντας το trilateration (που υπολογίζεται). Η μεγαλύτερη ακρίβεια προσδιορισμού θέσης μπορεί να επιτευχθεί με μια μικτή χρήση του προσδιορισμού θέσης trilateration και ζώνης. Οι ειδικοί κόμβοι ποσοστού 20m θα μπορούσαν να εγκατασταθούν μέσα στα κτήρια, τις κύριες συνδέσεις και τις δημοφιλείς θέσεις για να παρέχουν τις πρόσθετες αναγνώσεις θέσης όταν δεν μπόρεσε το trilateration να χρησιμοποιηθεί ακριβώς, λόγω των μεγάλων αντικειμένων μέσα στη γραμμή θέας, μέσα σε ένα εσωκλειόμενο διάστημα, ή άλλου θορύβου.

Η καλύτερη επιλογή είναι σήμερα βεβαίως να χτιστεί μια σειρά κόμβων προσαρμοσμένης, χαμηλού κόστους, σύντομης και μακροχρόνιας σειράς που σχεδιάζονται για το μόνο σκοπό ενός προσδιορισμού θέσης Bluetooth. Το συνολικό κόστος τέτοιου εξοπλισμού επιτήρησης που χρησιμοποιείται για να ελέγξει τις συσκευές Bluetooth με μια καλή ακρίβεια μέσα σε μια πόλη 100km² σήμερα για λιγότερο από \$10,000



ΕΙΚΟΝΑ 3.6 Standard USB Bluetooth dongle.

Το Bluetooth είναι ήδη τόσο κυρίαρχο που αυτές οι προσεγγίσεις προσδιορισμού θέσης και καταδίωξης επιτρέπουν τη συζήτηση. Η εξέταση του γεγονότος ότι τώρα ακόμη και οι κατασκευαστές αυτοκινήτων όπως η Bmw, η TOYOTA, η διάβαση και Lexus παράγουν τα Bluetooth αυτοκίνητα, θα μπορούσε ακόμη και να επισημάνει ένα αυτοκίνητο χρησιμοποιώντας ένα ακολουθώντας σύστημα Bluetooth, ή να επιτευχθεί σε το με μια "κίνηση από" το Bluetooth σκουλήκι.



ΕΙΚΟΝΑ 3.7 Standard USB Bluetooth dongle.

3.13 Επισκόπηση

Το Bluetooth εφαρμόζει την εμπιστευτικότητα, την επικύρωση και τη βασική παραγωγή με τους αλγορίθμους συνήθειας βασισμένους στον ασφαλέστερο cipher φραγμών. Σε Bluetooth, η βασική παραγωγή είναι γενικά βασισμένη σε μια ΚΑΡΦΙΤΣΑ Bluetooth, η οποία πρέπει να εισαχθεί και στις δύο συσκευές. Αυτή η διαδικασία να τροποποιηθεί εάν μια από τις συσκευές έχει μια σταθερή ΚΑΡΦΙΤΣΑ, π.χ. για τις κάσκες ή τις παρόμοιες συσκευές με ένα περιορισμένο ενδιαμέσο με τον χρήστη. Κατά τη διάρκεια της ένωσης, ένα βασικό ή κύριο κλειδί έναρξης παράγεται, χρησιμοποιώντας το E22 algorithm που E0 cipher ρευμάτων χρησιμοποιείται για τα κρυπτογραφώντας πακέτα, χορηγώντας την εμπιστευτικότητα και είναι βασισμένο σε ένα κοινό κρυπτογραφικό μυστικό, δηλαδή ένα προηγουμένως παραγμένο βασικό ή κύριο κλειδί συνδέσεων. Εκείνα τα κλειδιά, που χρησιμοποιούνται για την επόμενη κρυπτογράφηση των στοιχείων που στέλνονται μέσω της διεπαφής αέρα, στηρίζονται στην ΚΑΡΦΙΤΣΑ Bluetooth, η οποία έχει εισαχθεί και σε μια ή τις δύο συσκευές.

2003

Τον Νοέμβριο του 2003, Ben και Adam Laurie από A.L. Digital Ltd. ανακάλυψαν ότι οι σοβαρές ρωγμές στην ασφάλεια Bluetooth μπορούν να οδηγήσουν στην κοινοποίηση προσωπικού data. Εντούτοις πρέπει να σημειωθεί ότι τα αναφερόμενα προβλήματα ασφάλειας αφορούσαν μερικές φτωχές εφαρμογές Bluetooth, παρά το ίδιο το πρωτόκολλο.

Σε ένα επόμενο πείραμα, Martin Herfurt από το trifinite.group ήταν σε θέση να κάνει μια τομέας-δοκιμή στους εκθεσιακούς χώρους CeBIT, που παρουσιάζουν τη σημασία του προβλήματος στον κόσμο. Μια νέα επίθεση αποκαλούμενη BlueBug χρησιμοποιήθηκε για αυτό το experiment που αυτό είναι μια από τις διάφορες ανησυχίες που έχουν προκληθεί πέρα από την ασφάλεια των επικοινωνιών Bluetooth.

2004

Το 2004 ο πρώτος ισχυρισμένος ιός που χρησιμοποιεί Bluetooth για να διαδοθεί μεταξύ των κινητών τηλεφώνων εμφανίστηκε στο Symbian OS. που ο ιός περιγράφηκε αρχικά από Kaspersky Lab και απαιτεί τους χρήστες για να επιβεβαιώσει την εγκατάσταση του άγνωστου λογισμικού προτού να μπορέσει να διαδώσει. Κατά συνέπεια, πρέπει να θεωρηθεί ως απειλή πιθανής (αλλά μη

πραγματικής) ασφάλειας σε Bluetooth ή Symbian OS δεδομένου ότι ο ιός δεν έχει διαδώσει ποτέ στις άγρια περιοχές.

Τον Αύγουστο του 2004 έδειξε ότι η σειρά της κατηγορίας 2 ραδιόφωνα Bluetooth θα μπορούσε να επεκταθεί σε 1,78 γλμ (1,08 μίλι) με τις κατευθυντικές κεραίες και το σήμα amplifiers, αυτό θέτει μια πιθανή απειλή ασφάλειας επειδή επιτρέπει στους επιτιθεμένους για να έχει πρόσβαση στις τρωτές συσκευές από μια απόσταση πέρα από την προσδοκία. Ο επιτιθέμενος πρέπει επίσης να είναι σε θέση να λάβει τις πληροφορίες από το θύμα για να οργανώσει μια σύνδεση. Καμία επίθεση δεν μπορεί να γίνει ενάντια σε μια συσκευή Bluetooth εκτός αν ο επιτιθέμενος ξέρει τη διεύθυνση Bluetooth του και που διοχετεύει για να διαβιβάσει επάνω

2005

Τον Ιανουάριο του 2005, ένα κινητό σκουλήκι malware γνωστό ως Lasco άρχισε στα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιώντας Symbian OS (σειρά 60 πλατφόρμα) χρησιμοποιώντας τις συσκευές για να ξαναδιπλωθεί και να διαδώσει σε άλλες συσκευές. Το σκουλήκι εγκαθιστά και αρχίζει μόλις εγκρίνει ο κινητός χρήστης τη μεταφορά του αρχείου (velasco.sis) από μια άλλη συσκευή. Μόλις εγκατασταθεί, το σκουλήκι αρχίζει για να μολύνει άλλες συσκευές. Επιπλέον, το σκουλήκι μολύνει άλλα αρχεία στη συσκευή, επιτρέποντας την αντένσταση σε μια άλλη συσκευή μέσω της χρήσης των μετακινούμενων μέσων (ασφαλής ψηφιακή, συμπαγής λάμψη, κ.λπ.). Το σκουλήκι μπορεί να δώσει την κινητή συσκευή unstable.

Τον Απρίλιο του 2005, οι πανεπιστημιακοί ερευνητές ασφάλειας του Cambridge δημοσίευσαν τα αποτελέσματα της πραγματικής εφαρμογής παθητικών επιθέσεων τους ενάντια στην καρφίτσα-βασισμένη στον ένωση μεταξύ των εμπορικών συσκευών Bluetooth, επιβεβαιώνοντας τις επιθέσεις για να είναι από άποψη πρακτικής εφαρμογής γρήγοροι και τη συμμετρική βασική μέθοδο καθιερώσεων Bluetooth για να είναι τρωτοί. Για να αποκαταστήσουν αυτήν την ευπάθεια, πραγματοποίησαν μια εφαρμογή που έδειξε αυτής ισχυρότερης, η ασυμμετρική βασική καθιέρωση είναι εφικτή για ορισμένες κατηγορίες συσκευών.

Τον Ιούνιο του 2005, το Yaniv Shaked και Avishai δημοσίευσε ένα έγγραφο περιγράφοντας και τις ενεργητικές και ενεργές μεθόδους για την ΚΑΡΦΙΤΣΑ για μια σύνδεση Bluetooth. Η παθητική επίθεση επιτρέπει σε έναν κατάλληλα εξοπλισμένο επιτιθέμενο για να κρυφακούσει στις επικοινωνίες και υποκριτικός, εάν ο επιτιθέμενος ήταν παρών κατά την διάρκεια της αρχικής ένωσης. Η ενεργός μέθοδος χρησιμοποιεί ένα ειδικά κατασκευασμένο μήνυμα που πρέπει να παρεμβληθεί σε ένα συγκεκριμένο σημείο στο πρωτόκολλο, για να κάνει τον κύριο και το σκλάβο να επαναλάβουν τη διαδικασία ένωσης. Μετά από αυτόν, η πρώτη μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να ραγίσει την ΚΑΡΦΙΤΣΑ. Σημαντική αδυναμία αυτής της επίθεσης είναι ότι απαιτεί στο χρήστη των συσκευών κάτω από την επίθεση για να καταγράψει εκ νέου την ΚΑΡΦΙΤΣΑ κατά τη διάρκεια της επίθεσης όταν τις προτρέπει η συσκευή. Επίσης, αυτή η ενεργός επίθεση απαιτεί πιθανώς το υλικό συνήθειας, δεδομένου ότι οι περισσότερες εμπορικά διαθέσιμες συσκευές Bluetooth δεν είναι ικανές του συγχρονισμού.

Τον Αύγουστο του 2005, η αστυνομία στην Αγγλία, εξέδωσε τις προειδοποιήσεις για τους κλέφτες χρησιμοποιώντας Bluetooth στα τηλέφωνα για να ακολουθήσει άλλες

συσκευές στα αυτοκίνητα. Η αστυνομία συμβουλεύει τους χρήστες για να εξασφαλίσει οποιαδήποτε κινητές συνδέσεις δικτύωσης απενεργοποιούνται



ΕΙΚΟΝΑ 3.8 ΣΥΣΚΕΥΕΣ BLUETOOTH

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Μελετώντας μια τόσο σημαντική τεχνολογία όπως την τεχνολογία Bluetooth σίγουρα μαθαίνει κάποιος πολλά. Σίγουρα είναι μια σχετικά καινούργια τεχνολογία που μέσα σε πολύ λίγα χρόνια έκανε γιγάντια άλματα τόσο στα κινητά τηλέφωνα που είναι και πιο διαδεδομένη όσο και στους υπολογιστές, στα αυτοκίνητα μας αλλά και στην ζωή μας γενικότερα. Πάντα φυσικά θα υπάρχουν και οι πιο ιδιαίτερες εφαρμογές όπως για παράδειγμα αυτή του smart eyes που είναι πολύ καινοτόμα και πολλές άλλες που είτε αναφέρθηκαν πιο πάνω είτε δεν υπήρχαν πολλές πληροφορίες για να τις αναπτύξουμε εκτενέστερα.

Ακόμα και στο επίπεδο ασφαλείας αυτή η τεχνολογία είναι ιδιαίτερα ευέλικτη και αρκετά ασφαλής για λόγους που αναπτύχθηκαν στο κεφαλαίο 3.

Όπως κάθε τεχνολογία έτσι και η τεχνολογία Bluetooth υπάρχει για να κάνει πρακτικά τη ζωή μας πιο απλή. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να την χρησιμοποιούμε αλόγιστα και κακόβουλα γιατί τότε η τεχνολογία χρησιμοποιεί εμάς και όχι εμείς αυτήν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΑΓΚΟΣΜΙΟΣ ΙΣΤΟΣ

- www.bluetooth.com
- en.wikipedia.org/wiki/Bluetooth
- <https://www.bluetooth.org/>
- www.palowireless.com/infotooth/tutorial.asp
- www.ericsson.com/technology/tech_articles/Bluetooth.shtml
- www.mobileinfo.com
- www.palowireless.com
- www.ist-e-next.net/What_is_Bluetooth_Technology.html
- www.blue-tooth-wireless.com
- www.seas.upenn.edu/~swati/challenge_v4.pdf
- h20331.www2.hp.com/Hpsub/downloads/WhitePaper_BluetoothTechnologyOverview-QA.pdf
- www.gizmag.com
- <http://www.bluetomorrow.com/content/section/77/625/>
- <http://www.securityfocus.com/infocus/1836>
- <http://www.flickr.com/photos/guileite/2363140037/>
- www.wired.com
- www.rococosoft.com/docs/bluetooth_tlk.pdf
- myblueant.com/press/Supertooth_Light_Press_Release_Web_Version_032607.pdf
- info.ee.surrey.ac.uk/CE/technical/intro_bluetooth.html - 12k
- www.findmysoft.com/software/bluetooth_technology
- cdgenp01.csd.toshiba.com/content/whitepapers/TheBluetoothTechnology.pdf
- cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=14492891
- direct.motorola.com/ens/usa/bluetooth/bluetooth-facts.html
- www.eng.ucy.ac.cy/toumpis/courses/ECE453/Bluetooths_Presentation.ppt
- www.articlegarden.com/el/Article/Bluetooth-Technology--Hype-Or-A-Glimpse-Into-The-Future/38263 - 45k

ΒΙΒΛΙΑ

- **BLUETOOTH OPERATION AND USE**
Robert, Morrow
- **BLUETOOTH PROFILES**
Dean Gratton
- **BLUETOOTH END TO END**
Dee M., Bakker, Diane McMichael, Gilster