

ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΚΡΗΤΗΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

*ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ-
ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ*

*ΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΘΕΜΑ: 'ΕΞΕΛΙΞΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΚΑΙ
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΩΝ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ'*

ΓΙΑΝΝΟΠΟΥΛΟΥ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΑ

ΑΜ 20030190039

ΧΑΝΙΑ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2005

1. ΓΕΝΙΕΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ	4
1.1 ΔΙΚΤΥΟ GSM	8
1.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ 3 ^{ης} ΓΕΝΙΑΣ	8
1.2 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ	10
1.2.1 ΔΙΚΤΥΑ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΕΡΕΞΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	10
1.2.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ – ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΑΓΟΡΕΣ	12
1.2.3 ΝΕΟΙ ΣΤΟΧΟΙ.....	13
1.2.4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	14
2. ΤΑ ΚΥΨΕΛΩΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ	15
2.1 ΔΙΚΤΥΟ GSM	15
2.1.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ GSM – ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ.....	15
2.1.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ.....	16
2.1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ GSM.....	18
2.1.4 ΛΟΓΟΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ GSM.....	19
2.2 ΑΠΟ ΤΟ GSM ΣΤΟ GPRS	20
2.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ GPRS	20
2.3.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ GPRS.....	21
2.3.2 ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ GPRS	21
2.3.3 ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ GPRS.....	21
2.3.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΥ GPRS	22
2.4 ΤΟ GPRS ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	22
2.4.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ GPRS ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ GSM.....	22
2.4.2 Η ΑΓΟΡΑ ΟΔΗΓΕΙ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ GPRS.....	23
2.4.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ GPRS.....	24
2.4.4 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ GPRS ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ	25
2.5 UMTS	25
2.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	25
2.5.2 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ UMTS.....	27
2.5.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ UMTS.....	28
3. ΚΙΝΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ	29
3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	29
3.2 ΤΑ WINDOWS CE.....	29
3.3 SYMBIAN.....	32
3.4 JAVA ΚΑΙ J2ME	33
4. ΒΑΡΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΜΠΑΤΑΡΙΑ	37
4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	37
4.2 ΤΥΠΟΙ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ.....	40
4.2.1 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (NiCd).....	40
4.2.2 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (NiMH)	41
4.2.3 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (Lithium-ion)	41
4.2.4 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (Lithium Polymer Battery (Li-Poly))	41
4.3 ΟΘΟΝΕΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ	42
4.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	42
4.3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΘΟΝΩΝ.....	43
5. ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ.....	48
5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	48
5.2 ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ.....	49
5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	51
6. ΤΥΠΟΙ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ.....	53

6.1 SMS	53
6.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	53
6.1.2 ΛΟΓΟΙ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ SMS	54
6.1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ SMS	54
6.2 ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ (EMS)	55
6.3 MMS	57
6.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	57
6.3.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ MMS	59
6.3.3 ΓΙΑΤΙ ΤΟ MMS ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ	60
6.3.4 ΤΥΠΟΙ ΠΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ MMS;	60
6.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ MMS ΜΕ SMS.....	61
6.5 ΣΤΙΓΜΙΑΙΟ ΜΗΝΥΜΑ.....	62
7. ΘΥΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	65
7.1 BLUETOOTH.....	65
7.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	65
7.1.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ BLUETOOTH.....	67
7.1.3 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ BLUETOOTH	67
7.1.4 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ BLUETOOTH.....	68
7.1.5 ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΩΝ	68
7.1.6 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ BLUETOOTH.....	69
7.2 USB.....	70
7.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	70
7.2.2 ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ ΚΑΙ Η.Υ.	72
7.2.3 ΚΑΛΩΔΙΟ ΚΑΙ ΘΥΡΑ USB	72
7.2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	77
7.3 ΥΠΕΡΥΡΘΡΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ	78
7.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	78
7.3.2 ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	78
8. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ	83
8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	83
8.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	84
8.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ ...	85
8.4 Η ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ	86
8.5 ΤΥΠΟΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	88

1. ΓΕΝΙΕΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

Η ασύρματη επικοινωνία έχει εξελιχθεί σε τέσσερα διαφορετικά τεχνολογικά στάδια, που αποτελούν τις τέσσερις γενιές της κινητής τηλεφωνίας. Τα βασικά χαρακτηριστικά της τεχνολογίας κάθε γενιάς είναι τα ακόλουθα :

Πρώτη Γενιά (1G)

Η ιδέα της ανάπτυξης ενός συστήματος κινητής τηλεφωνίας ξεκίνησε από την εταιρεία Bell Laboratories στις ΗΠΑ, στις αρχές της δεκαετίας του '70. Τα πρώτα συστήματα με εμπορικούς σκοπούς αναπτύχθηκαν 10 χρόνια αργότερα, αρχικά στη Σκανδιναβία και τη Μεγάλη Βρετανία. Στα συστήματα αυτά βασίστηκαν τα δίκτυα πρώτης γενιάς, τα οποία βασίζονταν στην αναλογική τεχνολογία και προσέφεραν κάλυψη περιορισμένης εμβέλειας. Το βασικότερο αναλογικό δίκτυο είναι το AMPS (Advanced Mobile Phone System).

Δεύτερη Γενιά (2G)

Λόγω της περιορισμένης ικανότητας των αναλογικών δικτύων, άρχισε η ανάπτυξη δικτύων που βασίζονταν στην ψηφιακή τεχνολογία από τα τέλη της 10ετίας του '80 και τις αρχές της δεκαετίας του '90. Τα ψηφιακά αυτά δίκτυα αποτελούν τα δίκτυα δεύτερης γενιάς. Λειτουργούν έως σήμερα και προσφέρουν πολύ περισσότερα πλεονεκτήματα σε σχέση με τα προϋπάρχοντα αναλογικά. Τα τέσσερα βασικότερα δίκτυα δεύτερης γενιάς, που έχουν αναπτυχθεί, είναι :

- GSM (Global System for Mobile Communications)

Το δίκτυο GSM είναι το πιο δημοφιλές. Χρησιμοποιείται σε τρεις διαφορετικές συχνότητες: το GSM/900 που λειτουργεί κυρίως στην Ευρώπη και την Ασία, το GSM/1800 (DCS) που λειτουργεί στην Ευρώπη, την Ασία και την Αυστραλία και το GSM/1900 (PCS) που εφαρμόζεται στις ΗΠΑ και τον Καναδά, σε μέρος της Ασίας και στην Αφρική.

- TDMA (Time Division Multiple Access)

Το δίκτυο TDMA βασίστηκε στο προϋπάρχον AMPS και λειτουργεί σε δύο διαφορετικές συχνότητες: το TDMA/800 που χρησιμοποιείται στις ΗΠΑ, Λατινική Αμερική, Νέα Ζηλανδία, Ασία και το TDMA/1900 που λειτουργεί αποκλειστικά στις ΗΠΑ. Το δίκτυο TDMA αποτελεί τη βάση για τα συστήματα GSM και PDC.

- PDC (Personal Digital Cellular)

Αποτελεί το τρίτο βασικό δίκτυο μετά από το GSM και το TDMA. Χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην Ιαπωνία.

- CDMA (Code Division Multiple Access)

Αποτελεί εξέλιξη των συστημάτων GSM και TDMA, αλλά δεν είναι τόσο δημοφιλές όσο το GSM. Λειτουργεί κυρίως στις ΗΠΑ.

- Δορυφορικό δίκτυο (Satellite)

Το δορυφορικό δίκτυο είναι συμβατό με όλα τα προαναφερθέντα συστήματα και λειτουργεί σε περιοχές, όπου δεν υπάρχει κάλυψη από κάποιο άλλο δίκτυο.

Δεύτερη Γενιά – Βελτιώσεις (2,5G)

Η ανάγκη για ταχύτερη μετάδοση δεδομένων είχε σαν αποτέλεσμα την ανάπτυξη νέων συστημάτων που αποτελούν εξέλιξη του GSM και προπομπό της τεχνολογίας τρίτης γενιάς. Τα συστήματα αυτά είναι :

- HSCSD (High Speed Circuit Switched Data)
- GPRS (General Pack Radio Service)
- EDGE (Enhanced Data Rate)

Τρίτη Γενιά (3G)

Η τεχνολογία τρίτης γενιάς προσφέρει πληθώρα υπηρεσιών πολυμέσων και ταχείας μετάδοσης φωνής και δεδομένων. Οι κατασκευαστές που επιθυμούν να παράγουν τον κατάλληλο εξοπλισμό, χρειάζεται να πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές που θεσπίστηκαν από το πρότυπο IMT-2000 (International Mobile Telecommunications 2000). Στην Ευρώπη, αναπτύσσεται το πρότυπο UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), το οποίο αποτελεί την πλατφόρμα στην οποία θα στηριχθεί η τεχνολογία τρίτης γενιάς. Άλλα πρότυπα που αναπτύσσονται παγκοσμίως στηρίζονται στο δίκτυο CDMA και είναι το CDMA-2000 και το WCDMA.

Τέταρτη Γενιά (4G)

Στον ορίζοντα εμφανίζονται τα συστήματα τέταρτης γενιάς 4G τα οποία μπορεί να εμφανιστούν πριν ακόμη εδραιωθούν τα συστήματα τρίτης γενιάς τα οποία είναι ένα αρκετά μπερδεμένο πακέτο διάφορων στάνταρτ. Αν και τα συστήματα

τρίτης γενιάς στοχεύουν στο να υποστηρίξουν περισσότερα από ένα τηλεφωνήματα ανά κυψέλη, τα συστήματα τέταρτης γενιάς θα προσφέρουν πραγματικά υψηλής ταχύτητας υπηρεσίες. Ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων των συστημάτων τέταρτης γενιάς θα είναι της τάξεως των 2-Mbits/sec έως 156-Mbits/sec, και πιθανών ακόμα πιο ισχυρός. Τα συστήματα τέταρτης γενιάς θα υποστηρίξουν ακόμα και IP. Οι υψηλοί ρυθμοί μετάδοσης δημιουργούνται λόγω χρήσης νέων τεχνολογιών στην επεξεργασία σήματος, new modulation techniques, και στην χρήση έξυπνων κεραιών που θα μπορούν να εστιάζουν τα σήματα κατευθείαν στους χρηστές. Η τεχνολογία FORM (orthogonal frequency division multiplexing) είναι ένας τρόπος με τον οποίο μπορούμε να επιτύχουμε υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων.

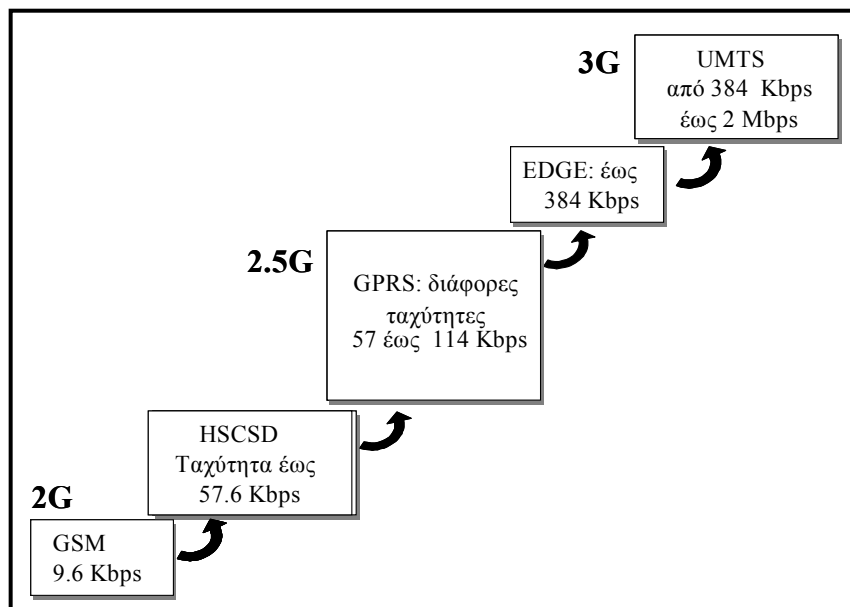
Πίνακας 1-1: Νέες εφαρμογές που προσφέρει η τεχνολογία κάθε γενιάς, σε σχέση με την προηγούμενη

ΠΕΡΙΟΔΟΣ	ΝΕΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ - ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ
Έως 2000 2 G	<ul style="list-style-type: none"> • Μετάδοση φωνής • Email • SMS • Ψηφιακή παράδοση κειμένου
2001 - 2002 2.5 G	<ul style="list-style-type: none"> • Τραπεζικές συναλλαγές (Mobile Banking) • Σύνδεση με το Διαδίκτυο • Mobile Audio Player • Ψηφιακή έκδοση εφημερίδας • Ψηφιακή παράδοση ήχου • Ραδιόφωνο / Karaoke • Push Marketing/ Προγράμματα σε αγορές στόχους • Υπηρεσίες βασισμένες στην τοποθεσία • Mobile coupons
2003 και έπειτα 3 G	<ul style="list-style-type: none"> • Επικοινωνία μέσω Video • Μετάδοση Video • Ιατρικές διαγνώσεις & Εκπαίδευση από απόσταση • Mobile TV/Video Player • Εξελιγμένη πλοήγηση αυτοκινήτου / Χάρτες πόλεων • Ψηφιακός κατάλογος αγορών

	<ul style="list-style-type: none"> • Ψηφιακή παράδοση ήχου και εικόνας • Συνδυασμένες εφαρμογές B2B (business to business)
--	--

Πηγή: International Telecommunication Union

Με την εξέλιξη της τεχνολογίας και την ανάπτυξη των συστημάτων, αυξάνει η ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων, όπως φαίνεται και στο επόμενο σχήμα.



Πηγή: International Telecommunication Union

Σχήμα 1-1 :Σύγκριση ταχύτητας μετάδοσης δεδομένων στην τεχνολογία κάθε γενιάς, ανάλογα με το δίκτυο.

Σύνδεση κινητών τηλεφώνων με το δίκτυο

Η σύνδεση ενός κινητού τηλεφώνου με το δίκτυο πραγματοποιείται μέσω μιας εταιρείας παροχής υπηρεσιών δικτύου. Υπάρχουν δύο βασικοί τρόποι σύνδεσης του κινητού τηλεφώνου με την εταιρεία:

- 1) **Με κάρτα**, όπου οι χρήστες αγοράζουν προπληρωμένο χρόνο ομιλίας, τον οποίο έχουν τη δυνατότητα να ανανεώνουν οποιαδήποτε στιγμή.
- 2) **Με συμβόλαιο**, όπου πληρώνουν μηνιαίως ένα σταθερό ποσό ως πάγιο συν το κόστος για την επικοινωνία τους.

Το μέσο πρόσβασης του χρήστη στο δίκτυο είναι η **κάρτα SIM** (Subscriber Identity Module), η οποία παρέχεται από το φορέα παροχής υπηρεσιών δικτύου και τοποθετείται σε ειδική εσοχή του τηλεφώνου.

1.1 ΔΙΚΤΥΟ GSM

Οι υπηρεσίες που έχουν ως βάση την τηλεφωνία υπερσχύουν ακόμη και στα δίκτυα κινητών επικοινωνιών δεύτερης γενιάς, τα οποία βασίζονται στο πρότυπο GSM (Global System for Mobile communication). Οι δύο εκπρόσωποι των δικτύων δεύτερης γενιάς, το GSM 900 και το DCS 1800, που λειτουργούν στις περιοχές συχνοτήτων 900 και 1800 MHz αντίστοιχα, έχουν αρχίσει από το 1992 να αντικαθιστούν τα αναλογικά δίκτυα της πρώτης γενιάς. Μάλιστα το DCS 1800 έχει εισάγει την έννοια του δικτύου προσωπικών επικοινωνιών (Personal Communication Network, PCN) το οποίο επιτυγχάνει την παροχή και συνεργασία πολλαπλών υπηρεσιών. Η μέθοδος μεταγωγής που χρησιμοποιεί είναι η μεταγωγή κυκλώματος. Το πρότυπο GSM έχει επικρατήσει στα δίκτυα όλων σχεδόν των χωρών της Ευρώπης καθώς και σε ένα ολοένα αυξανόμενο αριθμό άλλων χωρών, προσφέροντας πλήρη κάλυψη εξυπηρέτησης. Περισσότερες πληροφορίες αναφέρονται στο κεφάλαιο 2.

1.2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ 3^{ης} ΓΕΝΙΑΣ

Τα κινητά τηλέφωνα αποτελούν ένα επικοινωνιακό μέσο. Αρχικά υποστήριζαν αποκλειστικά την επικοινωνία μέσω κλήσεων, αλλά στη συνέχεια υποστηρίχθηκε και αναπτύχθηκε και η επικοινωνία μέσω γραπτών μηνυμάτων. Η μεγάλη ανάπτυξη της λειτουργίας της αποστολής και λήψης γραπτών μηνυμάτων (SMS) αποτέλεσε το σημαντικότερο δείκτη ότι οι καταναλωτές αναζητούν στο κινητό τους τηλέφωνο διαφορετικούς τρόπους επικοινωνίας, πέρα από την ομιλία. Η προσπάθεια ανάπτυξης και προώθησης της τεχνολογίας τρίτης γενιάς από το 2000, βασίζεται στο γεγονός ότι ολοένα και περισσότεροι χρήστες τείνουν να χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο, όχι μόνο για φωνητική επικοινωνία, αλλά και για τη μετάδοση δεδομένων. Σύμφωνα με στοιχεία της Forrester Research, κατά το έτος 2000 τα έσοδα από την αποστολή γραπτών μηνυμάτων ανέρχονταν στο 8% του τζίρου των εταιρειών. Σύμφωνα με τον Έρικ Λικάνεν, τον Ευρωπαίο επίτροπο για την κοινωνία της πληροφορίας, *‘Οι αναλυτές, εκτιμούσαν ότι οι χρήστες θα ήταν διατεθειμένοι να πληρώσουν περισσότερο για ασύρματη επικοινωνία με υψηλή ταχύτητα, οπότε θέλησαν να αναπτύξουν συστήματα που θα μεταμόρφωναν τα κινητά τηλέφωνα σε κινητά κέντρα πληροφόρησης.’* Οι εταιρείες παροχής υπηρεσιών δικτύου, εκτίμησαν ότι η μελλοντική τους ανάπτυξη είναι αλληλένδετη με τη νέα τεχνολογία, οπότε έσπευσαν

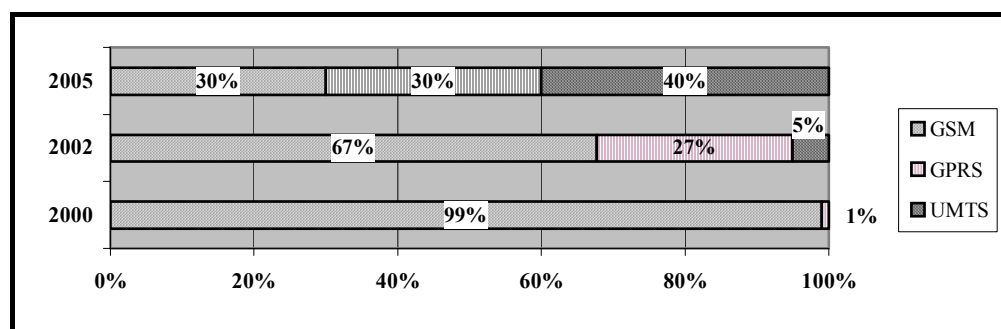
να δαπανήσουν υπέρογκα ποσά για να εξασφαλίσουν τις απαραίτητες άδειες τρίτης γενιάς.

Πίνακας 1-2: Αναγράφονται ενδεικτικά για ορισμένες χώρες, τα ποσά που πληρώθηκαν από εταιρείες παροχής υπηρεσιών δικτύου, ώστε να τους χορηγηθούν άδειες 3ης γενιάς.

Χώρα	Ευρώ (εκάτ.)
Γερμανία	45.870
Μεγάλη Βρετανία	35.390
Ιταλία	10.070
Γαλλία	4.520
Ολλανδία	2.508
Καναδάς	1.482
Ελλάδα	485

Πηγή: ITU, European Commission

Σύμφωνα με τις προβλέψεις του 2000, οπότε και θεσπίστηκε το πλαίσιο στο οποίο θα βασιζόταν η τεχνολογία τρίτης γενιάς, εκτιμούταν ότι κατά το έτος 2002, το 5% των χρηστών στην Ευρώπη θα χρησιμοποιούσε ήδη τη νέα τεχνολογία.



Πηγή : Forrester Research

Σχήμα 1-2:
Εκτιμήσεις
του έτους
2000 για
την πορεία
της
τεχνολογίας
2/2,5/3G

Στην πραγματικότητα, όμως, η έναρξη της παροχής νέων υπηρεσιών μετατέθηκε για το 2003, αν και αρχικά αναμενόταν το 2001. Σύμφωνα με τον Έρικ Λικάνεν, 'Η περίοδος που διανύει η ώριμη πλέον αγορά κινητής τηλεφωνίας, συμπίπτει με την περίοδο οικονομικής ύφεσης. Το υψηλό κόστος των 10 έως 20 Ευρώ το μήνα

είναι λογικό να κάνει διστακτικούς τους υποψήφιους συνδρομητές των νέων υπηρεσιών, τις οποίες, ίσως, δε χρειάζονται. Αντίθετα με τις προβλέψεις του 2000, αποδείχθηκε δυσκολότερο του αναμενόμενου να κατασκευαστεί ο απαραίτητος εξοπλισμός και πολλές εταιρείες βρίσκονται πλέον αντιμέτωπες με τεράστια χρέη λόγω των ποσών που δαπάνησαν για τις άδειες. Οι εκτιμήσεις εκείνες κρίνονται τώρα υπερφιλόδοξες. Πολλές εταιρείες αντιμετωπίζουν πλέον προβλήματα λόγω των τεράστιων αυτών ποσών που δαπανήθηκαν. Σύμφωνα με τις νέες έρευνες του αναλυτή της Forrester Research Michelle de Lussanet, *‘Μόλις το 10% των συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας θα χρησιμοποιούν τα δίκτυα UMTS έως το 2007. Το ποσό αυτό αντιπροσωπεύει μόλις το 1/5 των αρχικών προσδοκιών. Λαμβάνοντας υπ’ όψη τους ρεαλιστικούς ρυθμούς διείσδυσης και τα υπέρογκα ποσά που δαπανήθηκαν από τις εταιρείες, η απόσβεση δεν αναμένεται να συμβεί πριν από το 2014’.*

1.3 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ

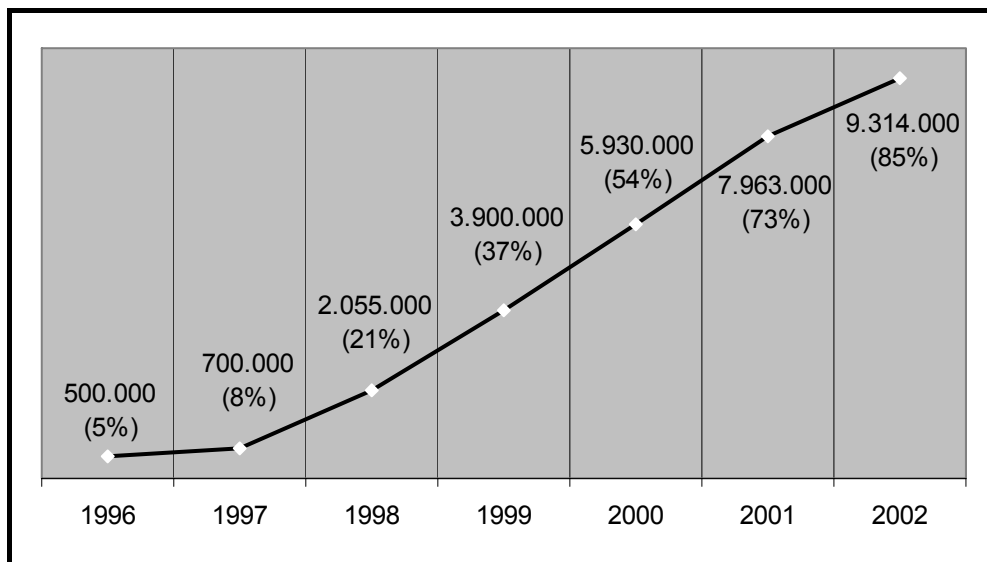
1.3.1 ΔΙΚΤΥΑ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΕΤΑΙΡΕΙΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Στην Ελλάδα λειτουργούν αποκλειστικά δίκτυα ψηφιακής τεχνολογίας GSM, τόσο στα 900 όσο και στα 1800 MHz. Στη ελληνική αγορά δραστηριοποιούνται τέσσερις εταιρείες παροχής υπηρεσιών δικτύων GSM, οι τρεις μεγαλύτερες Vodafone - Panafon, Telestet από το 1993 και Cosmote από το 1998 και η μικρότερη Q-Telecom, η οποία βρίσκεται σε πλήρη εμπορική δραστηριότητα από το 2002. Η ελληνική αγορά, δηλαδή, είναι από τις πρώτες, όπου λειτούργησαν ψηφιακά δίκτυα GSM.

Η κινητή τηλεφωνία στην Ελλάδα αναπτύχθηκε αλματωδώς. Από τη στιγμή της έναρξής της, έχουν πωληθεί περισσότερες από 60 εκατ. συσκευές. Ο κλάδος έφθασε να αποτελεί μία από τις πιο επικερδείς δραστηριότητες στη χώρα. Ο Σταύρος Κωνσταντινίδης, πρόεδρος της Alpha Copy NOKIA, που είναι η πρώτη εταιρεία σε πωλήσεις κινητών τηλεφώνων στην Ελλάδα, εκτιμά ότι *‘ο τζίρος στην αγορά κινητών τηλεφώνων ξεπερνά τα 200 δις δρχ. το χρόνο’.*

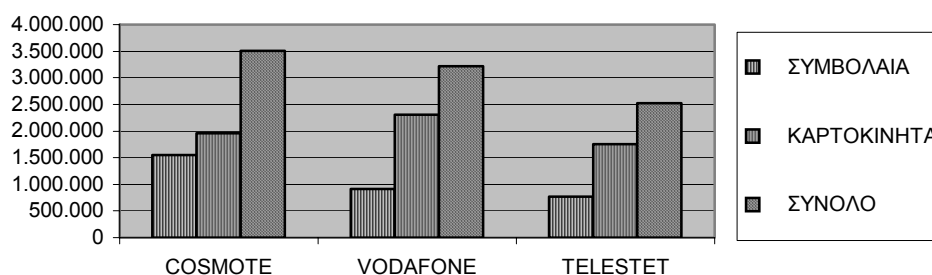
Η ελληνική αγορά είναι πλέον ώριμη. Σύμφωνα με τα στοιχεία των εταιρειών, οι συνδέσεις κινητής τηλεφωνίας, με συμβόλαιο ή κάρτα, έφθασαν τις **9.314.260**, γεγονός που αποδεικνύει ότι η διείσδυση έχει φθάσει σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα, της τάξεως του 85%. Σύμφωνα, όμως με το Χαράλαμπο Μαζαράκη, οικονομικό

διευθυντή της Vodafone-Panafon, 'η πραγματική, διείσδυση υπολογίζεται κατά 20% μικρότερη, περίπου στο 65% του ελληνικού πληθυσμού, λόγω των ανενεργών συνδέσεων'. Ως **ανενεργές**, χαρακτηρίζονται οι συνδέσεις με κάρτα ή με συμβόλαιο, των οποίων οι κάτοχοι είτε δεν ανανεώνουν την κάρτα είτε πληρώνουν μόνο το πάγιο στις συνδέσεις με συμβόλαιο. Στο σχήμα 1-3, παρουσιάζεται η αύξηση του αριθμού των συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα, από το 1996 έως το 2002.



Πηγή : Στοιχεία Εταιρειών

Σχήμα 1-3: Συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα από το 1996 έως το 2002. Σε παρένθεση αναγράφεται το ποσοστό των συνδρομητών επί του γενικού πληθυσμού.



	Cosmote	Vodafone	Telestet
ΣΥΜΒΟΛΑΙΑ	1.551.441	910.439	767.916
ΚΑΡΤΟΚΙΝΗΤΑ	1.954.897	2.308.278	1.754.726
Σύνολο ανά εταιρεία	3.506.338 (37,6%)	3.218.717 (34,6%)	2.522.642 (27%)
Σύνολο	9.314.260		

Η 4^η εταιρεία QTelecom έχει αποσπάσει μερίδιο αγοράς της τάξεως του 0,8%.

Πηγή : Στοιχεία Εταιρειών

Σχήμα 1-4: Συνδρομητές των τριών μεγαλύτερων εταιρειών Cosmote, Vodafone και Telestet, στο τέλος του έτους 2002. Το ποσοστό αναφέρεται στο Σύνολο των συνδρομητών και των τεσσάρων εταιρειών που δραστηριοποιούνται στην ελληνική αγορά.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με δήλωση του Σ. Κορινάκη, εμπορικού διευθυντή της Vodafone, *‘οι συνδρομητές με συμβόλαιο μιλούν τέσσερις φορές περισσότερο από τους πελάτες της καρτοκινητής.’* Οι χρήστες της καρτοκινητής, δηλαδή οι χρήστες που συνδέονται με κάρτα με το φορέα παροχής υπηρεσιών δικτύου υπολογίζεται ότι αποστέλλουν διπλάσιο αριθμό γραπτών μηνυμάτων από τους συνδρομητές με συμβόλαιο, καθώς το κόστος κλήσεων με χρήση κάρτας είναι αρκετά υψηλό.

1.3.2 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ – ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΑΛΛΕΣ ΑΓΟΡΕΣ

Τα περιθώρια ανάπτυξης της ελληνικής αγοράς συνεχώς στενεύουν. Ήδη, οι ρυθμοί διεύρυνσης των συνδρομητικών βάσεων των εταιρειών έχουν περιοριστεί σημαντικά, συγκρίνοντας την αύξηση που σημειώθηκε το 2002, έναντι της αντίστοιχης αύξησης του 2001.

Η ελληνική αγορά εμφανίζει αντίστοιχα φαινόμενα με όλες τις αγορές παγκοσμίως, όπου η χρήση του κινητού τηλεφώνου έχει φθάσει σε υψηλά επίπεδα. Έτσι λοιπόν και η ελληνική αγορά εμφανίζεται κορεσμένη. Η διεύρυνση της πελατειακής βάσης έχει επιβραδυνθεί σημαντικά ενώ η προσέλευση νέων πελατών γίνεται όλο και ακριβότερη για τις εταιρείες, λόγω των επιδοτήσεων και της διαφήμισης. Παρά τη μεγάλη μείωση της αύξησης, τα αποτελέσματα κρίνονται

σχετικά ικανοποιητικά τηρουμένων των αναλογιών και δεδομένου του δυσχερούς οικονομικού περιβάλλοντος που στο εξωτερικό έχει οδηγήσει πολλές εταιρείες σε ολική ή μερική αναστολή των επενδύσεών τους.

1.3.3 ΝΕΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Σε αντίθεση με τον κορεσμό της ελληνικής αγοράς, παρατηρείται ότι αυξάνουν συνεχώς η μέση μηνιαία χρήση ανά πελάτη και τα έσοδα από την αποστολή γραπτών μηνυμάτων. Σαν αποτέλεσμα, οι εταιρείες προσανατολίζονται σε νέους στρατηγικούς στόχους:

1^{ον}) Βελτίωση της ποιότητας της συνδρομητικής βάσης με μείωση των ανενεργών συνδέσεων και αύξηση του μέσου όρου λεπτών χρήσης ανά συνδρομητή (AMOU) η οποία σύμφωνα με το Χαράλαμπο Μαζαράκη, *‘υπολογίζεται στα 2,5 λεπτά ημερησίως, όταν στην Ευρώπη ξεπερνά τα 4 λεπτά’*. Για το σκοπό αυτό, οι εταιρείες επιδίδονται σε έντονο ανταγωνισμό, και προχωρούν συνεχώς σε μειώσεις τιμών, προσφέροντας ελκυστικά και οικονομικά πακέτα συνδρομών στους χρήστες. Αρκετά επιτυχημένα θεωρούνται τα πακέτα με συμβόλαιο που προσφέρουν δωρεάν χρόνο ομιλίας. Οι χρήστες καρτοκινητής, επίσης, έχουν τη δυνατότητα να λάβουν ή να χαρίσουν επιπλέον χρόνο ομιλίας σε άλλους χρήστες της ίδιας εταιρείας. (Vodafone: Collect-Call, Telestet: mobile-Recharge)

Σχέση Σταθερού με Κινητό : Σε αντίθεση με τις προσφορές αυτές για τις κλήσεις από το κινητό τηλέφωνο, οι εταιρείες (κυρίως Vodafone και Cosmote) διατηρούν το κόστος των κλήσεων από σταθερό σε κινητό αρκετά υψηλότερο σε σχέση με το κόστος των κλήσεων από κινητό σε κινητό. Το γεγονός αυτό, συμπεριλαμβανομένων και των προσφορών που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο, αποσκοπεί στο να αποκτήσουν οι χρήστες την τάση να αντικαταστήσουν τη χρήση του σταθερού τηλεφώνου με το κινητό, κυρίως όταν πρόκειται να καλέσουν άλλο κινητό. Κατόπιν, όμως, παρέμβασης της ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων), οι εταιρείες αναγκάστηκαν να προσαρμόσουν τα τιμολόγια τους και να μειώσουν το κόστος κλήσεων από σταθερό σε κινητό από τις αρχές του 2003. Το κόστος κλήσεων, όμως, από σταθερό σε κινητό παραμένει ακριβότερο. Σύμφωνα με έκθεση του UBS Warburg, οι μεγαλύτερης ηλικίας κάτοχοι κινητών τηλεφώνων επιμένουν στο σταθερό τηλέφωνο. Αντίθετα, οι νεότεροι τείνουν να χρησιμοποιούν λιγότερο το σταθερό τηλέφωνο από τη στιγμή που αποκτούν κινητό.

2^{ον}) Προώθηση νέων υπηρεσιών, κυρίως των μηνυμάτων πολυμέσων MMS και ανάπτυξη των εφαρμογών δεδομένων με απώτερο σκοπό την προώθηση των νέων υπηρεσιών 3^{ης} γενιάς.

Οι εταιρείες απευθύνονται στο νεανικό κοινό για να προωθήσουν τις νέες υπηρεσίες τους και προς αυτή την κατεύθυνση προσαρμόζουν τη διαφημιστική τους στρατηγική. Το νεανικό κοινό θεωρείται ο καλύτερος αγωγός αφομοίωσης των νέων υπηρεσιών.

Ο μέσος πελάτης κινητών τηλεφώνων πολυμέσων υπολογίζεται ότι θα πληρώνει λογαριασμούς που θα ξεπερνούν κατά 30% το ποσό που καταβάλλει μηνιαίως ο μέσος ‘παραδοσιακός’ χρήστης των απλών κινητών, που απλά μιλά και στέλνει γραπτά μηνύματα κειμένου (SMS). Το γεγονός αυτό αναμένεται να φέρει επιπλέον έσοδα στις εταιρείες, αλλά επίσης αποτελεί βασική αιτία που ο μέσος χρήστης αντιμετωπίζει επιφυλακτικά τις νέες υπηρεσίες.

1.3.4 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Οι τρεις μεγάλες εταιρείες του κλάδου της κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα Cosmote, Vodafone και Telestet έχουν εξασφαλίσει τις απαραίτητες άδειες τρίτης γενιάς, οι οποίες κόστισαν στις εταιρείες περίπου **485 εκατ. ευρώ**. Παρά το κλίμα αβεβαιότητας που κυριαρχεί στην υπόλοιπη Ευρώπη για τα νέα δίκτυα, οι τρεις μεγάλες εταιρείες της ελληνικής αγοράς, έχουν προγραμματίσει, επενδύσεις σε εξοπλισμό και ανάπτυξη υποδομών δικτύου, προγραμματίζοντας να δαπανήσουν συνολικά πάνω από 1 δις ευρώ.

2. ΤΑ ΚΥΨΕΛΩΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Η ραγδαία αύξηση του αριθμού των συνδρομητών στις αρχές της δεκαετίας του '90 έδωσε μεγάλη ώθηση στην ανάπτυξη των κυψελωτών δικτύων κινητών επικοινωνιών, τα οποία είχαν ήδη ξεκινήσει από τον χώρο της τηλεφωνίας. Τα δύο κύρια χαρακτηριστικά των κυψελωτών δικτύων (σε σύγκριση με τα ενσύρματα δίκτυα δεδομένων) είναι η διαρκής παρακολούθηση της τρέχουσας περιοχής που περιφέρεται ο χρήστης (Location Area ,LA) έτσι ώστε να επιτυγχάνεται δρομολόγηση των εισερχόμενων κλήσεων, και η διαπομπή μεταξύ κυψελών έτσι ώστε να μην διακόπτεται η επικοινωνία. Επιπλέον, σε ένα κυψελωτό δίκτυο είναι δυνατή η περιπλάνηση των χρηστών μεταξύ των περιοχών εντοπισμού χωρίς να χάνεται η εξυπηρέτηση, αφού το δίκτυο παρακολουθεί διαρκώς την τρέχουσα LA του κάθε χρήστη.

2.1 ΔΙΚΤΥΟ GSM

Η τεράστια εξάπλωση της χρήσης κινητών τηλεφώνων οφείλεται στην ανάπτυξη των δικτύων GSM (Global System for Mobile Communications: Παγκόσμιο Σύστημα Κινητής Επικοινωνίας).

2.1.1 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ GSM – ΣΥΧΝΟΤΗΤΕΣ

Το δίκτυο GSM προήλθε από την ανάγκη δημιουργίας ενός προτύπου που θα προσέφερε νέες υπηρεσίες και θα προσέλκυε περισσότερους συνδρομητές, καθώς τα προγενέστερα αναλογικά συστήματα είχαν πολύ περιορισμένες δυνατότητες. Το σύστημα GSM αναπτύχθηκε στην Ευρώπη. Νομιμοποιήθηκε το 1988 και τα πρώτα δίκτυα τέθηκαν σε εφαρμογή το 1992, αρχικά στη Φιλανδία και τη Γερμανία και στη συνέχεια σε άλλες 5 ευρωπαϊκές χώρες. Το 1993, το GSM είχε ήδη επεκταθεί σε 19 χώρες στην Ευρώπη και χρησιμοποιούνταν από περισσότερους από 1 εκατ. συνδρομητές. Την ίδια χρονιά το σύστημα GSM επεκτάθηκε στην Αυστραλία. Το 1995 τα πρώτα δίκτυα GSM δημιουργήθηκαν στη Βόρεια Αμερική στη συχνότητα 1900 MHz, σε αντίθεση με τις συχνότητες 900 και 1800 MHz που είχαν εφαρμοσθεί προγενέστερα σε άλλες περιοχές. Μέσα σε 2 χρόνια είχαν ήδη δημιουργηθεί 15 δίκτυα GSM1900 που αριθμούσαν 400 χιλιάδες συνδρομητές.

Πίνακας 2-1: Κατανομή συνδρομητών κατά είδος δικτύου GSM (εκατ.), στο τέλος των ετών 1997, 2000 και 2002. Το ποσοστό αναφέρεται στο συνολικό αριθμό συνδρομητών δικτύων GSM.

Δίκτυο /Έτος	Δεκ. 97		Δεκ. 00		Δεκ. 02	
GSM 900	63,7	89,7%	222	48,6%	417,7	53,6%
GSM 1800	4,8	6,8%	58,2	12,7%	93,5	12,0%
GSM 1900	1,3	1,8%	10,5	2,3%	19,8	2,5%
GSM 900/1800	1,2	1,7%	165,9	36,3%	247,9	31,8%

Πηγή : EMC World
Cellular Database

Λειτουργία τηλεφώνων σε περισσότερες συχνότητες

Από τα παραπάνω στοιχεία, φαίνεται ότι τα δίκτυα GSM εφαρμόζονται κυρίως στη συχνότητα των 900 MHz, αλλά παρατηρείται ότι αυξάνει συνεχώς ο αριθμός των συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας που χρησιμοποιούν δίκτυα GSM βασισμένα στις άλλες δύο συχνότητες (1800 MHz κυρίως, αλλά και 1900 MHz). Αρχικά τα τηλέφωνα ήταν δυνατό να λειτουργήσουν σε μία συχνότητα. Στη συνέχεια όμως κατασκευάστηκαν τηλέφωνα τα οποία λειτουργούν σε περισσότερες συχνότητες. Ιδιαίτερη σημασία, έχει η αύξηση των συνδρομητών που έχουν στην κατοχή τους τηλέφωνα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στα δύο κυρίαρχα δίκτυα GSM (900 και 1800 MHz). Τα τηλέφωνα αυτά ονομάζονται *dual-band*. Επίσης, κατασκευάζονται πλέον και χρησιμοποιούνται κινητά τηλέφωνα, που έχουν τη δυνατότητα να λειτουργούν και στις τρεις συχνότητες (900/1800/1900), τα οποία ονομάζονται *triband*.

2.1.2 ΑΝΑΠΤΥΞΗ

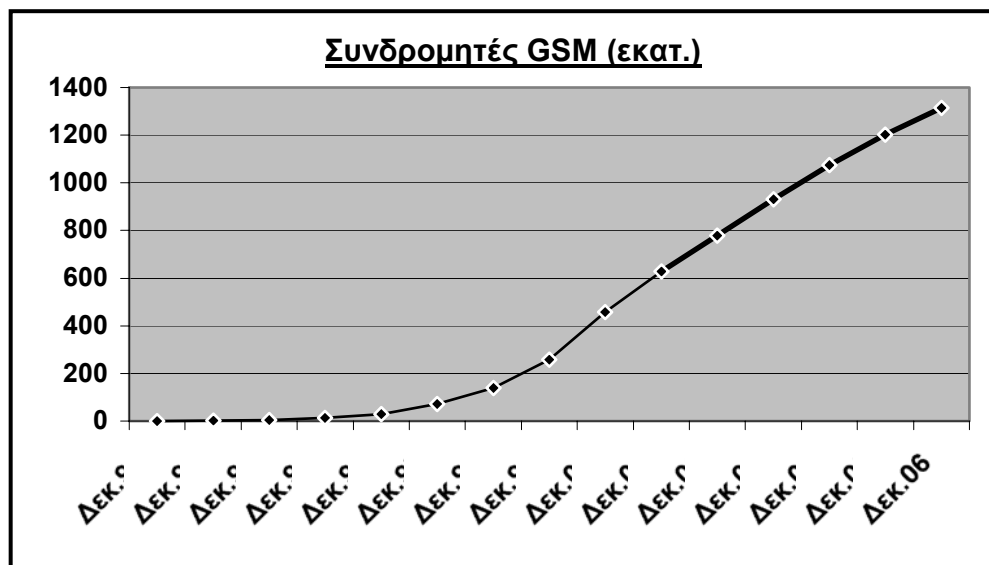
Το σύστημα GSM γνώρισε τεράστια εξάπλωση. Μέσα σε 2 μόλις χρόνια από την πρώτη τους εφαρμογή, δίκτυα GSM δημιουργήθηκαν στην Αφρική, την Ινδία, την Ασία και τη Μέση Ανατολή. Μέσα σε 7 χρόνια τα δίκτυα GSM είχαν αποκτήσει 50 εκατ. συνδρομητές, μόνο στην Ευρώπη. Συγκριτικά αναφέρεται ότι χρειάστηκαν σχεδόν 50 και 15 χρόνια ώστε η σταθερή τηλεφωνία και το Internet αντίστοιχα, να αποκτήσουν τον ίδιο αριθμό συνδρομητών παγκοσμίως. Στον παρακάτω πίνακα, παρατηρείται η τεράστια και ταχύτατη εξέλιξη των δικτύων GSM.

Πίνακας 2-2: Αριθμός συνδρομητών (εκατ.) και χωρών που χρησιμοποιούν δίκτυα GSM από το 1992 έως το 2002. Συμπεριλαμβάνονται εκτιμήσεις για τον αριθμό των συνδρομητών έως το έτος 2006.

Ετος	Συνδρομητές GSM (εκατ.)	Χώρες
Δεκ.92	0,3	7
Δεκ.93	1,4	19
Δεκ.94	4,5	41
Δεκ.95	12,5	67
Δεκ.96	30,0	97
Δεκ.97	71,2	105
Δεκ.98	138,4	119
Δεκ.99	258,3	133
Δεκ.00	456,6	147
Δεκ.01	627,4	155
Δεκ.02	779,0	169
Εκτιμήσεις	Δεκ.03	931,9
	Δεκ.04	1074,7
	Δεκ.05	1203,6
	Δεκ.06	1315,8

Πηγή : EMC World Cellular Database

Μέσα σε μία δεκαετία, δίκτυα GSM λειτουργούν σε 169 χώρες και χρησιμοποιούνται από 780 εκατ. συνδρομητές. Υπολογίζεται ότι τα δίκτυα GSM αποκτούν 10 εκατ. νέους συνδρομητές κάθε μήνα. Οι προβλέψεις για τα επόμενα τέσσερα χρόνια, φέρνουν την τεχνολογία GSM να χρησιμοποιείται από σχεδόν 1,3 δις ανθρώπους παγκοσμίως.



Σχήμα 2-1: Αριθμός συνδρομητών (εκατ.) και χωρών που χρησιμοποιούν δίκτυα GSM από το 1992 έως το 2002. Συμπεριλαμβάνονται εκτιμήσεις για τον αριθμό συνδρομητών έως το έτος 2006.

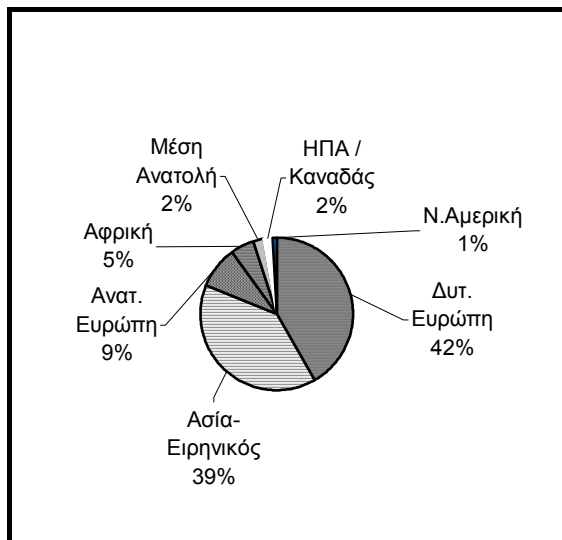
2.1.3 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΕΞΑΠΛΩΣΗ GSM

Το σύστημα GSM εξαπλώνεται σε όλο τον κόσμο. Η κυριαρχία στη Δυτική Ευρώπη είναι δεδομένη, αλλά η χρήση αυξάνεται και σε άλλες περιοχές. (κυρίως στις χώρες της Ασίας και του Ειρηνικού).

Πίνακας 2-3: Κατανομή συνδρομητών GSM κατά περιοχή (εκατ.), στο τέλος των ετών 1997, 2000 και 2002. Το ποσοστό αναφέρεται στο Σύνολο των συνδρομητών GSM.

Περιοχή / Έτος	Δεκ. 97		Δεκ. 00		Δεκ. 02	
Δυτ. Ευρώπη	46,90	66,0%	256,3	56,4%	324,2	42,0%
Ασία-Ειρηνικός	16,90	23,8%	138,5	30,5%	307,6	39,8%
Ανατ. Ευρώπη	2,90	4,1%	27,5	6,1%	70,3	9,1%
Αφρική	1,80	2,5%	16,0	3,5%	39,0	5,0%
Μέση Ανατολή	1,30	1,8%	7,0	1,5%	15,3	2,0%
ΗΠΑ / Καναδάς	1,30	1,8%	9,2	2,0%	16,0	2,1%
Ν.Αμερική	0,03	0,04%	2,1	0,5%	6,6	0,9%
Σύνολο	71,1		454,5		772,4	

Πηγή : EMC World Cellular Database



Σχήμα 2-2: Κατανομή συνδρομητών GSM (εκατ.) κατά περιοχή, στο τέλος του 2002

2.1.4 ΛΟΓΟΙ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΟΥ GSM

Το GSM επεκτάθηκε ευρύτατα και κατέστη ιδιαίτερα δημοφιλές, κυρίως λόγω του γεγονότος ότι υποστηρίζει ιδιαίτερες λειτουργίες.

Οι δύο βασικότερες λειτουργίες που προσφέρει το δίκτυο GSM είναι:

- Αποστολή και λήψη γραπτών μηνυμάτων κειμένου με περιεχόμενο έως 160 αλφαριθμητικών
- Δυνατότητα χρησιμοποίησης του ίδιου τηλεφωνικού αριθμού σε περισσότερες χώρες που συνδέονται μέσω του δικτύου. (Περιοδεία-Roaming)

Άλλες σημαντικές λειτουργίες που υποστηρίζονται από το δίκτυο GSM είναι:

- Αποστολή και λήψη δεδομένων με ταχύτητες που πλησιάζουν τα 9,600 bps.
- Προώθηση κλήσεων σε διαφορετικό αριθμό
- Πολλαπλή συνομιλία μεταξύ περισσότερων των δύο
- Δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ κλήσεων
- Δυνατότητα αναμονής κλήσεων
- Μετάδοση κωδικοποιημένων πληροφοριών με ασφάλεια
- Δυνατότητα φραγής εισερχόμενων και εξερχόμενων.
- Αναγνώριση & Απόκρυψη κλήσεων
- Δυνατότητα πληροφόρησης για το κόστος των κλήσεων

2.2 ΑΠΟ ΤΟ GSM ΣΤΟ GPRS

Προκειμένου να επιτευχθεί το παραπάνω είδος «κινητού διαδικτύου», δημιουργήθηκαν ασύρματα δίκτυα μεταγωγής πακέτου για κινητές επικοινωνίες δεδομένων. Αυτά τα δίκτυα προσφέρουν μετάδοση δεδομένων με μεταγωγή πακέτου, προς και από ένα τερματικό, και το εύρος ζώνης το οποίο παρέχουν είναι συγκρίσιμο με εκείνο του GSM σε ορισμένες εφαρμογές του. Και ενώ το σύστημα GSM προσφέρει υπηρεσίες μετάδοσης δεδομένων με μεταγωγή κυκλώματος (circuit switched), η δημιουργία της Γενικής Ασύρματης Υπηρεσίας Μεταγωγής Πακέτου ή αλλιώς του GPRS (General Packet Radio Service) οδηγεί στην παροχή υπηρεσιών δεδομένων με μεταγωγή πακέτου (packet switched).

Όπως έχει ειπωθεί, η μεταγωγή πακέτου σημαίνει ότι το GPRS χρησιμοποιεί ραδιοκάλυψη μόνο σε περίπτωση που ο χρήστης στέλνει ή λαμβάνει δεδομένα. Δηλαδή, αντί να χρησιμοποιείται ένας ραδιοδιάυλος (timeslot) από ένα κινητό για μια προκαθορισμένη χρονική περίοδο, καθίσταται δυνατή η παράλληλη χρήση ραδιοδιαύλων από διάφορες συνδέσεις. Αυτή η αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, το οποίο είναι συγκεκριμένης έκτασης και για αυτό πολύτιμο, σημαίνει ότι ένας μεγάλος αριθμός χρηστών GPRS μπορεί να μοιράζεται το ίδιο εύρος ζώνης όταν εξυπηρετείται από την ίδια κυψέλη.

Το GPRS έχει δυνατότητα υποστήριξης νέων εφαρμογών τηλεματικής, οι οποίες απαιτούν μεγαλύτερες χωρητικότητες και συχνή μετάδοση μικρών ή μεσαίων όγκων δεδομένων. Συγκεκριμένα είναι μια υπηρεσία δεδομένων μεταγωγής πακέτου που αυξάνει την χωρητικότητα από 9.6 kbps του circuit switched GSM σε πάνω από 100 kbps ανά διάυλο κίνησης και υποστηρίζει μεταδόσεις εκπομπής, σημείου προς σημείο και σημείου προς πολλά σημεία. Η αναβάθμιση σε GPRS καθίσταται δυνατή με την εισαγωγή νέων στοιχείων στην δομή του GSM καθώς και νέου λογισμικού σε ήδη υπάρχοντα στοιχεία.

2.3 ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ GPRS

Όπως είδαμε, το GPRS είναι ένα βήμα μεταξύ του GSM και των κυψελωτών δικτύων τρίτης γενιάς. Η νέα αυτή τεχνολογία δίνει στους χρήστες την δυνατότητα να πραγματοποιούν τηλεφωνικές κλήσεις και να μεταφέρουν δεδομένα την ίδια στιγμή. Επιπλέον, η μετάδοση δεδομένων μέσω του δικτύου GSM γίνεται, χάρη στο GPRS,

σε ταχύτητες πολύ μεγαλύτερες. Τέλος, με το GPRS εισάγεται στο σύστημα GSM ένα πρωτόκολλο μεταφοράς δεδομένων, το IP, χαρακτηριστικό των δικτύων υπολογιστών. Το IP (Internet Protocol) είναι το πρωτόκολλο μεταφοράς δεδομένων που χρησιμοποιείται στο Διαδίκτυο.

2.3.1 ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ GPRS

Πριν από την εμφάνιση του GPRS, η χωρητικότητα για κλήσεις και μεταφορά δεδομένων δεν χρησιμοποιούνταν αποτελεσματικά, καθώς έπρεπε να καταληφθεί ολόκληρο το κανάλι για την μεταφορά δεδομένων. Με την τεχνολογία GPRS είναι δυνατόν περισσότεροι του ενός χρήστες να μοιράζονται το ίδιο κανάλι, οπότε το τελευταίο χρησιμοποιείται πιο αποδοτικά. Επιπλέον χρησιμοποιούνται περισσότερα κανάλια για μεταφορά δεδομένων έτσι ώστε να επιτυγχάνονται μεγάλες ταχύτητες μεταφοράς. Συγκεκριμένα τα κινητά τηλέφωνα με τεχνολογία GPRS υποστηρίζουν ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων έως 13.4 Kbps ανά κανάλι.

2.3.2 ΤΥΠΟΙ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ GPRS

Ανάλογα με τον αριθμό των καναλιών που χρησιμοποιούνται για μεταφορά δεδομένων, τα κινητά χωρίζονται σε τρεις τύπους:

- Τύπος 2+1: δύο κανάλια καθόδου και ένα κανάλι ανόδου
- Τύπος 3+1: τρία κανάλια καθόδου και ένα κανάλι ανόδου
- Τύπος 4+1: τέσσερα κανάλια καθόδου και ένα κανάλι ανόδου

2.3.3 ΤΑΞΕΙΣ ΤΩΝ ΚΙΝΗΤΩΝ GPRS

Επίσης τα κινητά με τεχνολογία GPRS χωρίζονται σε τρεις τάξεις, ανάλογα με την δυνατότητα ή όχι ταυτόχρονων κλήσεων (μέσω GSM) και μεταφοράς δεδομένων (μέσω GPRS):

- Τάξη Α: ταυτόχρονες κλήσεις και μεταφορά δεδομένων
- Τάξη Β: αυτόματο switching ανάμεσα σε GSM και GPRS, ανάλογα με τις ρυθμίσεις του τηλεφώνου
- Τάξη Γ: Χειροκίνητο switching ανάμεσα σε GSM και GPRS.

2.3.4 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΚΟΥ ΤΟΥ GPRS

Το λογικό του GPRS έχει εφαρμοστεί πάνω στην δομή του GSM με την προσθήκη δύο νέων κόμβων δικτύου, του SGSN και του GGSN, οι οποίοι αναλύονται παρακάτω .

2.3.4.1 Ο ΚΟΜΒΟΣ SGSN

Ο SGSN λειτουργεί ως ένας MSC μεταγωγής πακέτου, αφού παραδίδει πακέτα στους σταθμούς κινητών MS (Mobile Stations) μέσα στην περιοχή υπηρεσίας του. Επιπλέον, ζητάει πληροφορίες για τους συνδρομητές GPRS από τις καταχωρήσεις της περιοχής βάσης HLR (Home Location Registers), ανιχνεύει νέους MS του GPRS σε μια δεδομένη περιοχή υπηρεσιών, επεξεργάζεται τις καταχωρήσεις νέων συνδρομητών κινητών και διατηρεί αρχείο της θέσης τους σε μια δοσμένη περιοχή. Κατά συνέπεια, ο SGSN εκτελεί λειτουργίες διαχείρισης κινητικότητας όπως διαχείριση θέσης και σύνδεση-αποσύνδεση κινητού. Ο SGSN είναι συνδεδεμένος με το υποσύστημα του σταθμού βάσης μέσω μιας σύνδεσης πλαισίου επανάθεσης στην μονάδα ελέγχου πακέτων PCU (Packet Control Unit) του BSC (Base Station Controller).

2.3.4.2 Ο ΚΟΜΒΟΣ GGSN

Ο GGSN χρησιμοποιείται ως interface σε εξωτερικά δίκτυα IP, όπως είναι το Διαδίκτυο, άλλες υπηρεσίες GPRS προμηθευτών κινητών υπηρεσιών, ή τα intranet επιχειρήσεων. Οι GGSN διατηρούν πληροφορίες δρομολόγησης , απαραίτητες για την καθοδήγηση των μονάδων δεδομένων πρωτοκόλλου PDU (Protocol Data Unit) προς τα SGSN που υπηρετούν συγκεκριμένους MS. Άλλες λειτουργίες περιλαμβάνουν έλεγχο συνδρομητών και χαρτογράφηση διευθύνσεων. Ένας ή περισσότεροι GGSN μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη πολλαπλών SGSN.

2.4 ΤΟ GPRS ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

2.4.1 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ GPRS ΣΕ ΣΧΕΣΗ ΜΕ ΤΟ GSM

Το δίκτυο GSM ανήκει στα συστήματα δεύτερης γενιάς (Second Generation Systems- 2G Systems). Σήμερα προωθείται η ανάπτυξη των τηλεπικοινωνιακών συστημάτων τρίτης γενιάς (Third Generation Systems- 3G Systems), στα οποία

συμπεριλαμβάνεται και το GPRS. Οι υπηρεσίες στα συστήματα δεύτερης γενιάς χαρακτηρίζονται από τρία βασικά κριτήρια:

- Οι διαχειριστές των δικτύων δεύτερης γενιάς προσφέρουν μια ποικιλία υπηρεσιών που έχουν καθοριστεί πλήρως και λεπτομερώς.
- Το roaming, όπου προσφέρεται, περιορίζεται στο ίδιο το σύστημα.
- Τα δίκτυα 2G περιορίζονται σε υπηρεσίες χαμηλών ταχυτήτων, αφού σχεδιάστηκαν αρχικά μόνο για ομιλία.

Σε αντίθεση με αυτά, τα συστήματα 3G παρουσιάζουν τα σαφώς βελτιωμένα χαρακτηριστικά που φαίνονται παρακάτω:

- Ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες τηλεπικοινωνιακές απαιτήσεις κάθε πελάτη με συγκεκριμένο και καθορισμένο από αυτόν προφίλ υπηρεσιών, σε μια συνεχώς αναπτυσσόμενη μαζική αγορά.
- Η πρόσβαση στις προσωπικές υπηρεσίες του κάθε χρήστη καθώς και η επίκλησή τους είναι δυνατή ανεξαρτήτως του περιβάλλοντος του διαχειριστή και του συστήματος στο οποίο έχει πρόσβαση, αφού υποστηρίζεται η δρομολόγηση μεταξύ διαφορετικών συστημάτων.
- Προσφέρουν πρόσβαση αποδοτικότερου φάσματος σε υπηρεσίες πολυμέσων μεγαλύτερου, ελαστικού εύρους ζώνης στους χρήστες των κινητών τηλεπικοινωνιών.

2.4.2 Η ΑΓΟΡΑ ΟΔΗΓΕΙ ΣΤΗΝ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΤΟΥ GPRS

Οι δυνάμεις κλειδιά που οδηγούν την μεγάλη και προσοδοφόρα αγορά των τηλεπικοινωνιών προς κάποια συγκεκριμένη κατεύθυνση έχουν μελετηθεί από ομάδες μελέτης του GSM MoU Association:

1. Κοινωνικοί παράγοντες και δημογραφικές μετακινήσεις , όπως:

- Οι μεταβαλλόμενες εργασιακές σχέσεις
- Η γήρανση του πληθυσμού στις ανεπτυγμένες χώρες
- Η μικρή οικονομική ανάπτυξη στον μόλις βιομηχανοποιημένο κόσμο
- Ο αυξανόμενος ατομικισμός στον ανεπτυγμένο κόσμο

2. Πολιτικοί παράγοντες όπως:

- Ένταση ανάμεσα στην ξενοφοβία και την φιλελευθεροποίηση

- Ιδιωτικοποίηση και μείωση του κρατικού ελέγχου
- Αντίδραση στο οικονομικό χάσμα
- Οικολογική ευαισθητοποίηση

3. Τεχνολογικοί παράγοντες, όπως:

- Καινούριες μέθοδοι κωδικοποίησης και αναπτυσσόμενοι αλγόριθμοι
- Η συγχώνευση των τηλεπικοινωνιών και της πληροφορικής , και ο αυξανόμενος πόλος τους στην καθημερινή ζωή.

2.4.3 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ GPRS

Οι εφαρμογές του συστήματος GPRS πληθαίνουν καθημερινά και διακρίνονται σε «οριζόντιες» και «κάθετες». Οι «κάθετες» εφαρμογές δημιουργούνται για να καλύψουν συγκεκριμένες επαγγελματικές ανάγκες. Για τις «οριζόντιες» εφαρμογές αντίθετα, δεν είναι γνωστό από την αρχή σε ποιον τομέα θα εφαρμοστούν.

Η δυναμική της αγοράς για τις «οριζόντιες» και «κάθετες» εφαρμογές είναι τελείως διαφορετική. Η αρχική ιδέα ήταν να δοθεί βαρύτητα αρχικά στις «κάθετες» εφαρμογές, αφού είναι εύκολο να υπολογιστεί η απόδοση των επενδύσεων που τις αφορούν. Η αύξηση της παραγωγικότητας που θα επιφέρουν αυτές οι εφαρμογές είναι άμεσα αναγνωρίσιμη, ωστόσο η αγορά στην οποία στοχεύουν είναι σαφώς περιορισμένη σε σχέση με την αντίστοιχη των «οριζόντιων» εφαρμογών. Εξάλλου , οι τιμές των «οριζοντίων» εφαρμογών θα πρέπει να κυμαίνονται σε χαμηλά επίπεδα.

Πιο αναλυτικά , η μεγαλύτερη «οριζόντια» εφαρμογή είναι η κινητή πρόσβαση στο Διαδίκτυο, όπως έχει ήδη ειπωθεί, καθώς και στα περιφερειακά δίκτυα (Intranets). Οι εταιρίες βασίζονται όλο και περισσότερο στα Intranets για την επικοινωνία μεταξύ των συνεργατών . Οι πιο κοινές εφαρμογές Intranet περιλαμβάνουν πρόσβαση στα:

- Γραπτά μηνύματα (e-mail) της εταιρίας
- Διανομή εγγράφων και δεδομένων
- Τηλεφωνικά αρχεία συνεργατών
- Βιβλία οδηγιών χρήσεως για κάθε διαδικασία
- Αγγελίες για εργασία
- Πωλήσεις και στήριξη πελατών
- Εκπαίδευση των υπαλλήλων με την βοήθεια πολυμέσων

- Κατάλογοι και λίστες τιμών
- Καταγραφή και έλεγχος υπαλλήλων
- Καταγραφή και έλεγχος προϊόντων

Οι «κάθετες» εφαρμογές σχεδιάζονται ανάλογα με τις ανάγκες της εταιρείας που τις ζήτησε ή ανάλογα με την ομάδα των πελατών για τους οποίους προορίζονται. Το GPRS δίνει την δυνατότητα για δημιουργία πολλών «κάθετων» εφαρμογών. Παραδείγματα τέτοιων εφαρμογών είναι:

- Μηχανήματα λοταρίας καθώς και αυτόματα μηχανήματα πώλησης εισιτηρίων
- Διαγνωστικά σχετικά με οχήματα
- Ανίχνευση οχημάτων
- Δυναμική διαχείριση της κίνησης στους δρόμους. Δυναμική διαχείριση των φωτεινών σηματοδοτών
- Λειτουργίες της αστυνομίας
- Ιατρικές λειτουργίες καθώς και λειτουργίες εκτάκτων περιστατικών
- Συστήματα επίβλεψης και συναγερμών
- Σταθερά ή κινητά σημεία πώλησης

2.4.4 ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΤΟΥ GPRS ΣΤΗΝ ΑΓΟΡΑ

Στις μέρες μας το GPRS εξαπλώνεται σε όλο και περισσότερες χώρες , τόσο στην Ευρώπη όσο και σε ολόκληρο τον κόσμο. Αυτό οφείλεται, όπως είπαμε , στα πλεονεκτήματα που ανταποκρίνονται ακριβώς στις σύγχρονες ανάγκες, κάτι που καθιστά το GPRS τον συνδετικό κρίκο προς τα συστήματα τρίτης γενιάς 3G. Έτσι όλο και περισσότερα συμβόλαια συνάπτονται ανά τον κόσμο ανάμεσα σε προμηθευτές κινητών και εταιρίες δικτύων που θα υποστηρίξουν την νέα αυτή τεχνολογία.

2.5 UMTS

2.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Το “Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών”, το UMTS, αντιπροσωπεύει μια εξέλιξη από την άποψη υπηρεσιών και ταχυτήτων δεδομένων των σημερινών κινητών δικτύων “δεύτερης γενιάς”. Ως βασικό μέλος της “παγκόσμιας οικογένειας” της τεχνολογίας κινητών τρίτης γενιάς (third generation –

3G) που αναγνωρίζονται από το ITU, το UMTS είναι η φυσική εξέλιξη όσον αφορά στην επιλογή για τους χειριστές των δικτύων GSM, που αυτήν την περίοδο αντιπροσωπεύουν ένα σύνολο πελατών αποτελούμενο από περισσότερους από 850 εκατομμύρια τελικούς χρήστες σε 195 χώρες και που αντιπροσωπεύουν πάνω από το 70% της σημερινής ψηφιακής ασύρματης αγοράς [πηγή: GSM Association].

Χρησιμοποιώντας νέο ραδιοφωνικό φάσμα για να υποστηρίξει τον αυξανόμενο αριθμό πελατών σύμφωνα με τις προβλέψεις της βιομηχανίας για απαίτηση σε υπηρεσίες δεδομένων στην επόμενη δεκαετία και μετά, το “UMTS” είναι συνώνυμο με την επιλογή της τεχνολογίας ραδιοφωνικής πρόσβασης WCDMA που έχει ήδη επιλεγεί προσεγγίζοντας 120 εξουσιοδοτήσεις παγκοσμίως.

Οι κορυφαίοι παγκοσμίως κατασκευαστές εξοπλισμού παρουσιάζουν τώρα τα πρώτα πρότυπα τηλεφωνικών συσκευών WCDMA/UMTS, με πολλούς από αυτούς να προσθέτουν ενσωματωμένες φωτογραφικές μηχανές. Τα περισσότερα πρότυπα σε αυτό το πρώτο κύμα τελικών σχεδίων UMTS είναι multi-band και multi-mode, επιτρέποντας στους χρήστες να αλλάζουν μεταξύ των υπηρεσιών UMTS, GPRS και GSM σε διαφορετικές ζώνες συχνότητας καθώς ταξιδεύουν σε όλο τον κόσμο.

Οι σημερινοί πελάτες κινητής τηλεφωνίας έχουν ήδη δείξει μια προτίμηση στη “non-voice” και σε άλλες νέες υπηρεσίες. Περισσότερα από 24 δισεκατομμύρια μηνύματα κειμένου στέλνονται κάθε μήνα [πηγή: GSM Association September 2002], και τώρα οι πελάτες αγκαλιάζουν το MMS (Mobile Multimedia Messaging), μια εξέλιξη του μηνύματος κειμένου που προσθέτει στοιχεία εικόνας και ήχου. Το UMTS θα στηριχτεί σε αυτά τα πρώτα βήματα προς ένα μέλλον κινητών πολυμέσων, επιτρέποντας στους χειριστές να προσφέρουν συναρπαστικές νέες υπηρεσίες στους καταναλωτές καθώς επίσης και στους επαγγελματικούς χρήστες.

Με τη 3G διαδικασία χορήγησης αδειών που ολοκληρώνεται σε πολλά μέρη του κόσμου, τα δίκτυα WCDMA που είναι σε ένα προχωρημένο στάδιο κατασκευής σε πολλές χώρες και τις τηλεφωνικές συσκευές που διατίθενται από έναν αυξανόμενο αριθμό κατασκευαστών, το υπόβαθρο είναι έτοιμο για την παγκόσμια ανάπτυξη των συστημάτων UMTS.

2.5.2 ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ UMTS

Το UMTS προσφέρει τηλευπηρεσίες (όπως ομιλία ή SMS) και υπηρεσίες φορέα, οι οποίες παρέχουν την ικανότητα μεταφοράς πληροφοριών μεταξύ σημείων πρόσβασης. Είναι δυνατό να διαπραγματευθούν και να επαναδιαπραγματευθούν τα χαρακτηριστικά μιας υπηρεσίας φορέα κατά την καθιέρωση της συνόδου ή της σύνδεσης και κατά τη διάρκεια της τρέχουσας συνόδου ή σύνδεσης. Οι προσανατολισμένες με σύνδεση υπηρεσίες καθώς και οι χωρίς σύνδεση υπηρεσίες προσφέρονται για επικοινωνία είτε από σημείο σε σημείο (Point-to-Point) είτε από σημείο σε πολλά σημεία (Point-to-Multipoint).

Οι διαθέσιμοι στόχοι ποσοστού δεδομένων είναι:

- 144 kbits/s δορυφορικά και αγροτικά εξωτερικά.
- 384 kbits/s αστικά εξωτερικά.
- 2048 kbits/s εσωτερικά και σε χαμηλό εύρος εξωτερικά.

Οι υπηρεσίες δικτύων UMTS έχουν διαφορετικές κατηγορίες παραμέτρων για τέσσερις τύπους επικοινωνίας:

- Κατηγορία συνομιλίας (φωνή, τηλεοπτική τηλεφωνία, τηλεοπτικό παιχνίδι).
- Κατηγορία Ροής – Streaming (πολυμέσα, βίντεο κατά παραγγελία, webcast).
- Κατηγορία Αλληλεπίδρασης (αναζήτηση ιστού, δικτυακό παιχνίδι, πρόσβαση βάσης δεδομένων).
- Κατηγορία υποβάθρου (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, SMS, φόρτωση – downloading).

Το UMTS θα έχει επίσης ένα Εικονικό Οικογενειακό Περιβάλλον (Virtual Home Environment – VHE). Είναι μια έννοια για υπηρεσία φορητότητας προσωπικού περιβάλλοντος στα όρια των δικτύων και μεταξύ τερματικών (terminals). Η υπηρεσία προσωπικού περιβάλλοντος σημαίνει ότι οι χρήστες παρουσιάζονται με τα ίδια εξατομικευμένα χαρακτηριστικά, την προσαρμογή του User Interface και τις υπηρεσίες σε οποιοδήποτε δίκτυο ή τερματικό, οπουδήποτε μπορεί να βρεθεί ο χρήστης. Το UMTS επίσης έχει βελτιώσει την ασφάλεια των δικτύων και τις υπηρεσίες βασισμένες στη θέση.

2.5.3 ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ UMTS

Ένα δίκτυο UMTS αποτελείται από τρεις αλληλεπιδραστικά πεδία. Το Κεντρικό Δίκτυο (Core Network – CN), το Επίγειο Δίκτυο Ραδιοφωνικής Πρόσβασης UMTS (UMTS Terrestrial Radio Access Network – UTRAN) και τον Εξοπλισμό Χρήστη (User Equipment – UE). Η κύρια λειτουργία του κεντρικού δικτύου είναι να παρέχει μετατροπή, δρομολόγηση και διέλευση στην κυκλοφορία του χρήστη. Το κεντρικό δίκτυο περιέχει επίσης τις βάσεις δεδομένων και τις λειτουργίες διαχείρισης του δικτύου.

Η βασική αρχιτεκτονική του κεντρικού δικτύου για το UMTS βασίζεται στο δίκτυο GSM με GPRS. Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να τροποποιηθεί για τη λειτουργία και τις υπηρεσίες του UMTS. Το UTRAN παρέχει τη μέθοδο πρόσβασης air interface για τον εξοπλισμό χρήστη. Είναι απαραίτητο για ένα δίκτυο να είναι γνωστή η θέση κατά προσέγγιση προκειμένου να υπάρχει η ικανότητα καταγραφή του εξοπλισμού χρήστη. Παρακάτω είναι ο κατάλογος των συστημάτων περιοχών από το μεγαλύτερο προς το μικρότερο.

- Συστήματα UMTS (συμπεριλαμβανομένου δορυφόρου).
- Δημόσιο Δίκτυο Κινητής Τηλεφωνίας Εδάφους (Public Land Mobile Network – PLMN).
- MSC/VLR ή SGSN.
- Περιοχή Θέσης.
- Περιοχή Δρομολόγησης (περιοχή PS).
- Περιοχή Εγγραφής UTRAN (περιοχή PS).
- Μονάδα.
- Υπομονάδα.

3. ΚΙΝΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αγορά κινητών λειτουργικών συστημάτων – ΛΣ (operating system – OS) είναι πάρα πολύ διαφορετική από την αγορά λειτουργικών συστημάτων υπολογιστών γραφείου. Στον κόσμο αυτό, δεν υπάρχει κανένας σαφής ηγέτης στο χώρο των λειτουργικών συστημάτων. Το ΛΣ Palm έχει ένα μεγάλο μερίδιο της καταναλωτικής αγοράς. Τα Windows CE είναι πολύ επιτυχημένα στην αγορά των επιχειρήσεων και το ΛΣ Symbian είναι κυρίαρχο στην ευρωπαϊκή αγορά. Επιπλέον, αναπτύσσονται και τα λειτουργικά συστήματα Java καθώς και τα Linux.

Το λειτουργικό σύστημα αποτελεί σημαντικό κεφάλαιο στην ανάπτυξη των κινητών εφαρμογών. Είναι ένας από τους κύριους παράγοντες που θα υπαγορεύσουν την ικανότητα ή όχι της ανάπτυξης μιας έξυπνης εφαρμογής πελάτη (smart client application). Διαδραματίζει επίσης έναν ρόλο στα διαθέσιμα εργαλεία ανάπτυξης, το προσσκευασμένο λογισμικό, και την υποστήριξη συσκευών. Θα αναφερθούμε σε πέντε κύρια λειτουργικά περιβάλλοντα: τα Windows CE, το ΛΣ Palm, το ΛΣ Symbian, το Linux, και το Java.

3.2 ΤΑ WINDOWS CE

Η Microsoft έχει κάνει μεγάλους διασκελισμούς στο λειτουργικό σύστημα των Windows CE, από την άποψη της λειτουργίας και της δυνατότητας χρησιμοποίησης, καθώς επίσης και του μεριδίου αγοράς. Το τρέχον λειτουργικό σύστημα της Microsoft, Windows CE .NET, αποτελεί το πληρέστερο διαθέσιμο κινητό λειτουργικό σύστημα. Τα Windows CE επιτρέπουν την πολυεπεξεργασία, που επιτρέπει στο χρήστη να εργαστεί σε μια εφαρμογή ενώ μία άλλη εκτελείται στο υπόβαθρο. Οι συσκευές Pocket PC 2002 χρησιμοποιούν προσαρμοσμένες εκδόσεις των Windows CE, και φαίνεται ότι θα είναι πρωτοπόρες στην αγορά των επιχειρήσεων, και ενδεχομένως και στην καταναλωτική αγορά. Αλλά η κατάσταση δεν ήταν πάντα τόσο θετική για τη Microsoft.

Το 1995, όταν η Microsoft κυκλοφόρησε την πρώτη έκδοση των Windows CE, είχε πολύ περιορισμένη επιτυχία. Η Microsoft είχε μόλις εγκαινιάσει τα Windows 95

και είχε σχεδόν μονοπώλιο στην αγορά λειτουργικών συστημάτων υπολογιστών γραφείου. Το λειτουργικό σύστημα Windows CE σχεδιάστηκε για τις Φορητές συσκευές H/Y (Handheld PC devices), οι οποίες, έχοντας το σωστό μέγεθος, είναι κάπου μεταξύ των PDA και των laptop. Παρόλο που πολλοί κατασκευαστές συσκευών υποστήριξαν τα Windows CE, τελικά η αποδοχή τους από την καταναλωτική αγορά αλλά και από την αγορά των επιχειρήσεων ήταν πολύ ψυχρή. Φαινόταν ότι η Microsoft δεν επρόκειτο να επαναλάβει την επιτυχία της στα ΛΣ υπολογιστών γραφείου με τα Windows CE.

Χωρίς τη διάθεση υποχώρησης, το 1998, η Microsoft εγκαινίασε τα Windows CE 2.x για την αγορά των PDA. Εκείνη τη στιγμή, το Palm εξουσίαζε στην αγορά των palm-sized συσκευών. Άλλη μια φορά, τα Windows CE δέχτηκαν ψυχρή υποδοχή. Πολλοί καταναλωτές βρήκαν το περιβάλλον του χρήστη πολύ ακατάστατο και σύνθετο. Η Microsoft βρέθηκε σε μια μη γνώριμη θέση, να ακολουθεί σε δημοτικότητα το ΛΣ Palm και το ΛΣ Symbian (που ονομάζονταν εκείνη την εποχή EPOC). Έπρεπε να βρει κάτι καλύτερο.

Τελικά, το 2000, η Microsoft κυκλοφόρησε μια έκδοση των Windows CE που συγκέντρωσε κάποια προσοχή. Τα Windows CE 3.0 κυκλοφόρησαν όταν η αγορά των PDA γινόταν ελκυστικότερη στις επιχειρήσεις που λάμβαναν υπόψη τις εφαρμογές building line-of-business. Οι εταιρίες έψαχναν, για αυτές τις εφαρμογές, ένα λειτουργικό σύστημα που θα τους επέτρεπε να τρέχουν υπάρχοντα βασισμένα στα Windows λογισμικά και να δημιουργούν περίπλοκες εφαρμογές οδηγούμενες από δεδομένα (data-driven). Τα Windows CE ταίριαζαν σε αυτήν την περιγραφή. Ακόμα κι αν η δημοτικότητα του ΛΣ Palm ήταν υψηλή, η Microsoft έκανε μια πρόωρη διείσδυση στην αγορά των επιχειρήσεων κατά τη διάρκεια αυτού του έτους. Μέχρι το 2001, η Microsoft βρέθηκε στη γνώριμη θέση της, να αποτελεί δηλαδή το ΛΣ που επιλέγονταν συχνά από τις επιχειρήσεις για την ανάπτυξη νέων εφαρμογών.

Γιατί τα Windows CE 3.0 πέτυχαν; Για πολλούς λόγους. Συμβαδίζουν με πολλές γνωστές εφαρμογές, συμπεριλαμβανομένου του PocketWord, του PocketExcel, του PocketOutlook, και του Pocket Internet Explorer. Εκτός από τα προϊόντα γραφείου τους, τα Windows CE χαρακτηρίζονται επίσης από ενσωματωμένες ικανότητες πολυμέσων τόσο για ήχο όσο και για βίντεο. Αυτές οι ικανότητες διευκολύνουν τους υπάρχοντες χρήστες των Windows να κινηθούν προς

το λειτουργικό σύστημα των Windows CE. Μπορούν να διατηρήσουν το υψηλό λειτουργικό επίπεδο που έχουν συνηθίσει, σε μια μικρότερη συσκευή.

Από την πλευρά της ανάπτυξης, τα Windows CE 3.0 χρησιμοποιούν μια υπό κλίμακα έκδοση του συνήθως χρησιμοποιούμενου περιβάλλοντος προγραμματισμού εφαρμογών (application programming interface – API) Win32, επιτρέποντας στους υπεύθυνους ανάπτυξης να προσαρμόζουν με ταχύτητα τις υπάρχουσες εφαρμογές Windows για τις συσκευές που είναι βασισμένες στα Windows CE 3.0. Αυτό παρείχε την αναγκαία σύνδεση μεταξύ των λειτουργικών συστημάτων υπολογιστών γραφείου της Microsoft και των κινητών αντίστοιχών τους. Μια άλλη σημαντική βελτίωση από τα Windows CE 2.x στα 3.0 είναι η ενισχυμένη υποστήριξη λειτουργίας σε πραγματικό χρόνο που γίνεται στον πυρήνα του ΛΣ. Αυτό ενισχύει εντυπωσιακά την απόδοση των Windows CE 3.0 σε σύγκριση με τα Windows CE 2.x.

Η πρόοδος των Windows CE δεν τελειώνει εκεί. Στα τέλη του 2001, η Microsoft ανήγγειλε μια άλλη έκδοση της οικογένειας των Windows CE: τα Windows CE .NET 4.0. Αυτή η έκδοση ταιριάζει στη γενική στρατηγική .NET της Microsoft επιτρέποντας στους υπεύθυνους ανάπτυξης να χρησιμοποιούν την πλήρη σειρά εργαλείων της Microsoft, συμπεριλαμβανομένων των Visual Basic και Visual C++, για ανάπτυξη, καθώς επίσης και εκσυγχρονισμένες εκδόσεις της σειράς των προϊόντων Office και Internet Explorer της Microsoft. Κατόπιν, το φθινόπωρο του 2002, κυκλοφόρησε η έκδοση 4.1 των Windows CE .NET. Αυτή η έκδοση προσέθεσε υποστήριξη για IPv6 (την πιο πρόσφατη έκδοση του Πρωτοκόλλου Διαδικτύου), καθώς επίσης και ενσωματωμένη αναγνώριση λόγου. Επιπλέον, οι συσκευές που χρησιμοποιούν τα Windows CE .NET 4.1 υποστηρίζουν δημοφιλείς τύπους αρχείων H/Y συμπεριλαμβανομένου του Microsoft Word, Excel, PowerPoint, και του Adobe Acrobat. Η απόδοση του Internet Explorer έχει επίσης αυξηθεί κατά τουλάχιστον 15 % από τα Windows CE .NET 4.0 και 60 % από τα Windows CE 3.0.

Παρόλο που τα Windows CE δεν είναι το κορυφαίο κινητό λειτουργικό σύστημα, είναι σίγουρα μια ισχυρή πλατφόρμα στην οποία μπορείτε να στηρίξετε πολύ εύρωστες και περίπλοκες έξυπνες εφαρμογές πελατών. Η Microsoft έχει αφιερώσει τα προηγούμενα αρκετά έτη ενισχύοντας τις πρόσφατες εκδόσεις των Windows CE για να φέρει στους καταναλωτές το πιο πρόσφατο λειτουργικό σύστημα Windows CE .NET, το οποίο θα πρέπει να παραμείνει ισχυρό, εάν δεν γίνει το κορυφαίο κινητό λειτουργικό σύστημα.

3.3 SYMBIAN

Το Symbian κέρδισε τη δημοτικότητά του στον τομέα της κινητής τηλεφωνίας. Στην πραγματικότητα, το Symbian είναι ένα λειτουργικό σύστημα που αναπτύσσεται αποκλειστικά για κινητές συσκευές. Καθώς οι ικανότητες των τηλεφώνων αυξήθηκαν, απαιτήθηκε ένα πιο αποτελεσματικό λειτουργικό σύστημα. Τα λειτουργικά συστήματα που ήταν ιδιοκτησία κατασκευαστών συσκευών δεν ήταν πλέον πρακτικά, και έτσι μια ομάδα των μεγαλύτερων κατασκευαστών κινητών τηλεφώνων, συμπεριλαμβανομένων των Nokia, Ericsson, Motorola, και Matsushita, μαζί με την Psion, διαμόρφωσε μια κοινοπραξία γνωστή ως Symbian. Ο στόχος αυτής της συνεργασίας ήταν να δημιουργηθεί ένα τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα για τα έξυπνα τηλέφωνα και τους PDA βασισμένο στο λειτουργικό σύστημα EPOC της Psion.

Το Symbian είναι το όνομα που δόθηκε στις πιο πρόσφατες εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος EPOC. Οι εκδόσεις πριν από το 6.0 καλούνται EPOC, ενώ οι πιο πρόσφατες εκδόσεις καλούνται Symbian.

Τον Ιούνιο του 1999 κυκλοφόρησε η έκδοση 5 του EPOC. Περιείχε υποστήριξη για συσκευές με ανάλυση οθόνης 640×240 , με ικανότητες στυλό και πληκτρολογίου. Από τότε έχουν κυκλοφορήσει οι εκδόσεις 6.x και 7.x του Symbian από τη Symbian. Αυτές οι νέες εφαρμογές, που περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους, κατασκευάζονται επάνω στο κεντρικό λειτουργικό σύστημα EPOC, προσθέτοντας νέες δυνατότητες που απαιτήθηκαν για τις κινητές συσκευές επόμενης γενιάς.

Η έκδοση 6.0 του Symbian, που έκανε μερικές ριζικές βελτιώσεις στην προηγούμενη έκδοση, κυκλοφόρησε το 2000. Ο στόχος σχεδίασης ήταν να συγκεντρωθούν οι διάφορες μορφές πρωτοκόλλων επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένων των TCP/IP, WAP, GSM, Bluetooth, IrDA, καθώς επίσης και των σειριακών συνδέσεων, επιτρέποντας στις εφαρμογές να παρουσιαστούν χρησιμοποιώντας τα C++, Java, WAP, και άλλα πρωτόκολλα Ιστού. Με τη σύνδεση των πρωτοκόλλων επικοινωνίας και των εφαρμογών, η Symbian ήλπιζε να επιτύχει ενσωμάτωση των πληροφοριών επικοινωνίας, του μηνύματος, της αναζήτησης, και της ασύρματης τηλεφωνίας. Το 2002, κυκλοφόρησε η έκδοση 7.0 του Symbian. Αυτή η έκδοση σχεδιάστηκε για τις μοναδικές απαιτήσεις των προηγμένων κινητών τηλεφώνων 2G, 2.5G, και 3G. Μερικά από τα κύρια χαρακτηριστικά σε αυτήν την

έκδοση περιλαμβάνουν το συγχρονισμό δεδομένων over-the-air χρησιμοποιώντας SyncML, ασφάλεια πλήρους-δύναμης χρησιμοποιώντας HTTPS, WTLS, και SSL, ενισχυμένες ικανότητες πολυμέσων, υποστήριξη προηγμένου μηνύματος, συμπεριλαμβανομένων των MMS, EMS, και SMS, και μια πλήρη σειρά μηχανών εφαρμογής για επαφές, προγράμματα, δικτυακή αναζήτηση, και έλεγχο συστήματος. Αυτά τα χαρακτηριστικά κάνουν το Symbian μια κορυφαία επιλογή στις εφαρμογές των έξυπνων τηλεφώνων.

Ιστορικά, το Symbian είναι κυρίαρχο στις ευρωπαϊκές αγορές, με λίγη έκθεση στη Βόρεια Αμερική. Αυτό άρχισε να αλλάζει τον Μάρτιο του 2002, με την κυκλοφορία από τη Nokia της συσκευής Communicator 9290 στη Βόρεια Αμερική. Αναμένεται ότι κι άλλοι προμηθευτές θα κυκλοφορήσουν επίσης συσκευές με Symbian έξω από την Ευρώπη, κάνοντας το Symbian μια πιθανή πρόκληση για το Palm και τα Windows CE όσον αφορά την ανάπτυξη επαγγελματικής εφαρμογής.

3.4 JAVA KAI J2ME

Όταν αναπτύχθηκε αρχικά η γλώσσα προγραμματισμού Java από τη Sun Microsystems στις αρχές της δεκαετίας του '90, στόχευε στην αγορά σταθερών συσκευών. Ο μεγάλος αριθμός συσκευών με διαφορετικά chipsets έκανε τον προγραμματισμό δύσκολο με τον Assembler ή τη C. Η ιδέα πίσω από την Java ήταν να σχεδιαστεί μια γλώσσα που θα μπορούσε να λειτουργεί σε διαφορετικές αρχιτεκτονικές και λειτουργικά συστήματα χωρίς επαναπρογραμματισμό. Φάνηκε ως κατάλληλη για την αγορά διαφόρων συσκευών, αλλά οι κατασκευαστές συσκευών δεν ενδιαφέρθηκαν. Το αποτέλεσμα ήταν μια γλώσσα που μπορούσε να τρέξει σε πολλαπλά chipsets με πολλαπλά λειτουργικά συστήματα αλλά που δεν κέρδιζε οποιοδήποτε ενδιαφέρον από την αγορά στην οποία στόχευε.

Ευτυχώς, η Sun Microsystems δεν εγκατέλειψε την προσπάθεια. Με την αυξανόμενη δημοτικότητα του World Wide Web, η ανάγκη για μια τέτοια γλώσσα ξαναήρθε στην επιφάνεια. Εκείνη τη στιγμή, το περιεχόμενο του Διαδικτύου αποτελούνταν από στατικές σελίδες HTML που δεν κέρδιζαν πολύ τον ενθουσιασμό των θεατών. Αυτό που έλειπε ήταν το δυναμικό περιεχόμενο. Αλλά πώς θα μπορούσε να προγραμματιστεί; Αυτό που ήταν απαραίτητο ήταν μια γλώσσα που θα μπορούσε να τρέχει σε ποικίλα λειτουργικά συστήματα βασισμένα σε διαφορετικές

αρχιτεκτονικές hardware – φαινομενικά, ταίριαζε τέλεια η Java. Χρησιμοποιώντας την πλατφόρμα της Java, οι υπεύθυνοι ανάπτυξης μπορούσαν να δημιουργήσουν μικρές εφαρμογές Java αποκαλούμενες *applets* που μπορούσαν να τρέξουν μέσα σε ένα Web browser και να παρέχουν ένα πλούσιο, δυναμικό περιβάλλον χρήστη για εφαρμογές Ιστού. Η έκδοση της πλατφόρμας της Java που παρέχει αυτό το περιβάλλον είναι η Java 2 Platform Standard Edition (J2SE). Τα applets της Java απέτυχαν να ανταποκριθούν σε ό,τι αναμένονταν. Το γενικό συναίσθημα ήταν ότι οι εφαρμογές client-side της Java ήταν πάρα πολύ αργές και πάρα πολύ μεγάλες για να φορτωθούν.

Περίπου τότε, η Sun Microsystems εργάζονταν επίσης σε ένα server-side API για την Java, αποκαλούμενο τώρα Java 2 Platform Enterprise Edition (J2EE). Αντί να αναπτύσσουν server-side εφαρμογές Ιστού χρησιμοποιώντας ιδιόκτητο λογισμικό, οι υπεύθυνοι ανάπτυξης μπορούν να χρησιμοποιήσουν την προδιαγραφή J2EE για να αναπτύξουν εφαρμογές που μπορούν να λειτουργούν σε μια ποικιλία κεντρικών υπολογιστών σε διάφορα λειτουργικά συστήματα. Η πλατφόρμα της Java βρήκε τελικά ένα μεγάλο ακροατήριο επιχειρήσεων και υπεύθυνων ανάπτυξης έτοιμων να εκμεταλλευθούν τις ικανότητες που προσφέρονταν από τη γλώσσα. Όπως πιθανώς γνωρίζετε, οι περισσότεροι από τους σημερινούς προμηθευτές εφαρμογών κεντρικών υπολογιστών υποστηρίζουν την προδιαγραφή J2EE, και επίσης πολλές εφαρμογές ασύρματων δευτερευόντων υπολογιστών είναι βασισμένες στη J2EE.

Με την επιτυχία της προδιαγραφής J2EE, το 2000, η Sun Microsystems αποφάσισε να δοκιμάσει την Java άλλη μια φορά στις κινητές συσκευές. Αυτή τη φορά η επιχείρηση εφάρμοσε μια άλλη έκδοση της Java αποκαλούμενη Java 2 Platform, Micro Edition (J2ME). Η J2ME στοχεύει στο χώρο των σταθερών και καταναλωτικών συσκευών, ο οποίος εκτείνεται από τις Έξυπνες Κάρτες Java (Java Smart Cards) έως τους μετασχηματιστές και τις έξυπνες συσκευές. Τα έξυπνα τηλέφωνα της Java και τα PDA συμπεριλαμβάνονται σε αυτόν το χώρο. Οι εφαρμογές J2ME διατηρούν τα ίδια κεντρικά χαρακτηριστικά των J2SE και J2EE: φορητότητα κώδικα, υποστήριξη cross-platform, μαζί με τη γλώσσα προγραμματισμού Java. Επιπλέον, οι εφαρμογές J2ME είναι προς τα επάνω κλιμακωτές, για να λειτουργούν με τις πλατφόρμες J2SE και J2EE.

Ως εκ τούτου, είναι σημαντικό να επισημανθεί ότι η αρχιτεκτονική J2ME είναι κάπως διαφορετική από τις J2SE και J2EE καθώς ενσωματώνει μερικές νέες έννοιες.

Η J2ME είναι βασισμένη γύρω από σχηματισμούς και σχεδιαγράμματα. Ένας σχηματισμός αποτελείται από μια Εικονική Μηχανή Java (Java Virtual Machine – JVM), κεντρικές βιβλιοθήκες, τυποποιημένες κατηγορίες, και API. Σήμερα υπάρχουν δύο σχηματισμοί για την J2ME: Σχηματισμός Συσκευών με Περιορισμένη Σύνδεση (Connected Limited Device Configuration – CLDC) και Σχηματισμός Συσκευών με Σύνδεση (Connected Device Configuration – CDC). Κάθε ένας σχεδιάζεται για ένα σύνολο συσκευών με ποικίλες δυνατότητες. Ο σχηματισμός παρέχει το χαμηλότερο σύνολο κατηγοριών κοινού παρονομαστή και τις δομικές μονάδες στις οποίες δημιουργούνται τα σχεδιαγράμματα. Ένα σχεδιάγραμμα στηρίζεται πάνω σε ένα σχηματισμό και παρέχει ένα πλήρες σύνολο από API για ένα στενότερο σύνολο συσκευών. Ο συνδυασμός ενός σχηματισμού και ενός σχεδιαγράμματος οδηγεί σε μια πλήρη πλατφόρμα J2ME.

Το CLDC είναι βασισμένο στην Εικονική Μηχανή K (K Virtual Machine – KVM) και τις σχετικές βιβλιοθήκες. Στοχεύει σε ιδιαίτερα περιορισμένες συσκευές με είτε 16 είτε 32 bit CPU και λιγότερα από 512 KB συνολική μνήμη διαθέσιμη για εφαρμογές. Τα τρέχοντα σχεδιαγράμματα για CLDC περιλαμβάνουν το Σχεδιάγραμμα Κινητών Συσκευών Πληροφορίας (Mobile Information Device Profile – MIDP) και το Σχεδιάγραμμα PDA. Οι συσκευές που ανήκουν σε αυτήν την κατηγορία περιλαμβάνουν έξυπνα τηλέφωνα και διπλής κατεύθυνσης βομβητές.

Για συσκευές με πιο εύρωστες πηγές, το CDC είναι ο σχηματισμός επιλογής. Αυτές οι συσκευές τρέχουν σε επεξεργαστές 32 bit και έχουν πάνω από 2 MB μνήμη διαθέσιμη για εφαρμογές. Το βασικό σχεδιάγραμμα για το CDC είναι το Foundation Profile. Πάνω από το Foundation Profile είναι το Personal Basis Profile και το Personal Profile. Η σχέση μεταξύ αυτών των σχεδιαγραμμάτων είναι κάπως μοναδική. Το Personal Basis Profile στην πραγματικότητα περιλαμβάνει το Foundation Profile και είναι ένα υποσύνολο του Personal Profile. Το Personal Profile παρέχει ένα επίπεδο υποστήριξης πελατών παρόμοιο με αυτό της J2SE, αλλά έχει ένα μικρότερο ίχνος (footprint).

Η Java περιλαμβάνεται στην ενότητα των λειτουργικών συστημάτων επειδή μπορεί κανείς να δημιουργήσει έξυπνες εφαρμογές πελατών χρησιμοποιώντας την τεχνολογία Java και να τις επεκτείνει σε οποιοδήποτε λειτουργικό σύστημα έχει JVM, το οποίο περιλαμβάνει όλα τα ΛΣ που αναγράφονται παραπάνω. Αυτό σημαίνει ότι αντί της ανάπτυξης μιας εγγενούς εφαρμογής που θα λειτουργεί μόνο στο λειτουργικό

σύστημα – στόχο, μπορεί κάποιος να αναπτύξει τη δική του εφαρμογή χρησιμοποιώντας Java και να είναι σε θέση να στοχεύσει σε μια ποικιλία λειτουργικών συστημάτων χωρίς να πρέπει να ξαναγράψει την εφαρμογή. Μοιάζει με την ιδανική λύση. Εντούτοις, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη ότι η J2ME υποφέρει ακόμα από κάποια από τα ίδια προβλήματα που παρουσιάστηκαν πριν από πέντε έτη με την Java σε υπολογιστές γραφείου. Συγκεκριμένα, η απόδοση δεν είναι πάντα επαρκής και η φορητότητα δεν είναι 100 τοις εκατό. Για τις περισσότερες εφαρμογές, απαιτείται εκτενής δοκιμή για κάθε πλατφόρμα στην οποία θα αναπτυχθεί η εφαρμογή.

Καθώς οι κατασκευαστές συσκευών συνεχίζουν να προσθέτουν περισσότερες δυνατότητες στις φορητές συσκευές, αυξάνοντας κατά συνέπεια την απόδοσή τους, αναμένεται ότι η τεχνολογία Java θα γίνει μια βιώσιμη επιλογή για τη δημιουργία περίπλοκων, οδηγούμενων από δεδομένα, έξυπνων εφαρμογών πελατών.

4. ΒΑΡΟΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΚΑΙ ΜΠΑΤΑΡΙΑ

4.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εμπορευματοποίηση των κινητών τηλεφώνων άρχισε το 1979 με την εισαγωγή των τηλεφωνικών υπηρεσιών αυτοκινήτων.

Το πρώτο κινητό τηλέφωνο όχι για χρήση εντός αυτοκινήτου ζύγιζε περίπου 3 κιλά και ήταν γνωστό ως "Shoulder Phone {Type 100}" και πρωτοεμφανίστηκε το 1985.

Έκτοτε το κινητό τηλέφωνο έγινε σταδιακά συμπαγέστερο και ελαφρύ έως ότου το 1999 εισήχθησαν τα κινητά τηλέφωνα που ζύγισαν τόσο λίγα όπως 57 γραμμάρια.

Συγκρινόμενο με το αρχικό 'shoulder phone' υπήρξε μια σημαντικότερη μείωση της τάξεως του 98% του αρχικού βάρους.

Ζυγίζοντας περίπου 3 κιλά το 'shoulder phone' ήταν για το μέγεθος και το βάρος ένα από τα σημερινά μεγαλύτερα PC notebooks με μια "large-capacity" μπαταρία. Αν και η συσκευή αυτή ήταν αδύνατο να μεταφέρεται, αργότερα μετατράπηκε στο κινητό τηλέφωνο που όλοι ξέρουμε και που προκάλεσε μια παγκόσμια επανάσταση. Το 'shoulder phone' ήταν εξοπλισμένο αργότερα με μια μπαταρία μεγάλου βάρους. Για παράδειγμα το 'shoulder phone'. {Type 101} που παρουσιάστηκε 1988 είχε βάρος δέκτη 280 γραμμάρια και βάρος μπαταρίας 547 γραμμάρια. Ακόμη επειδή το 'shoulder phone' απορροφούσε τεραστία ποσά ενέργειας από την μπαταρία κατά την διάρκεια συνομιλίας αλλά και αναμονής δυστυχώς απαιτούνταν μπαταρίες μεγάλου μεγέθους και διάφοροι τρόποι κατανομής και κατανάλωσης της ενέργειας. Έτσι σχεδιάστηκαν νέοι τύποι μπαταρίας υψηλής – απόδοσης ξεκινώντας από τις μπαταρίες 'Νικελίου - Καδμίου' οι οποίες χρησιμοποιούσαν μόνο 20 - 40% της ολικής τους ενέργειας για το ίδιο αποτέλεσμα, και είχαν παράλληλα μόνο το μισό βάρος. Παράλληλα με την κατασκευή των νέων τύπων μπαταρίας βρέθηκαν νέες μέθοδοι για τον σχεδιασμό των κυκλωμάτων των κινητών τηλεφώνων έτσι ώστε να μειωθεί και η ίδια η κατανάλωση. Κατά συνέπεια οι μπαταρίες έγιναν πολύ συμπαγείς και με πολύ μικρό βάρος όσο η τεχνολογία αναπτυσσόταν. Έτσι λοιπόν το κινητό τηλέφωνο απέκτησε ένα μέγεθος που του

έδωσε την δυνατότητα να μεταφέρετε σε μια τσάντα χειρός, ή ακόμα και σε μια τσέπη.

Τα μέτρα μείωσης μεγέθους και βάρους είχαν μια τεράστια συμβολή στην αυξανόμενη δημοτικότητα των κινητών τηλεφώνων.



Shoulder Phone Type 100



Type 802



P208

ΕΤΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	1985	1987	1999
ΥΨΟΣ , ΜΗΚΟΣ , ΠΑΧΟΣ	190 x 55 x 220 mm	120 x 42 x 180 mm	123 x 39 x 14 mm
ΒΑΡΟΣ	Approx. 3,000g	Approx. 900 g	Approx. 57 g
ΧΡΟΝΟΣ ΑΝΑΜΟΝΗΣ	Approx. 8 hours	Approx. 6 hours	Approx. 350 hours

4.2 ΤΥΠΟΙ ΜΠΑΤΑΡΙΩΝ

4.2.1 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (NiCd)

Τα περισσότερα τηλεφώνά είναι εξοπλισμένα με (Standard Slim Line) μπαταρίες Νικελίου – Καδμίου (NiCd) διάφορων τύπων οι οποίες λειτουργούν προσφέροντας την δυνατότητα αναμονής της τάξεως των 500 έως 650 mili amper ωρών (mAh). Η μονάδα (mAh) είναι η (Standard) μονάδα μέτρησης για τις επαναφορτιζόμενες μπαταρίες. Οι μπαταρίες αυτές παράγονται και σε εκδόσεις που προσφέρουν από (1200 έως 1500 mAh). Βέβαια όσο μεγαλύτερη η τιμή mAh τόσο μεγαλύτερη η διάρκεια της μπαταρίας αλλά και ανάλογα το μέγεθος της και βέβαια το κόστος.

Οι μπαταρίες Νικελίου – Καδμίου (NiCd), τείνουν να χάνουν περίπου 1% της φόρτισης του κάθε μέρα ακόμα και εάν δεν χρησιμοποιούνται καθόλου, έτσι ο χρόνος ζωής τους μειώνεται άσχετα με το αν γίνεται χρήση τους ή όχι. Ακόμα κατά την διάρκεια ζωής τους αυξάνουν κατά ένα μικρό ποσοστό την ένταση τους (voltage) σε σχέση με την αρχική της τιμή, και έχουν το κακό ότι μπορούν χωρίς καμία απολύτως προειδοποίηση να έχουν απότομη μείωση τάσης αφήνοντας την συσκευή που τροφοδοτούν σε αχρηστία.

Αυτού του τύπου οι μπαταρίες πάσχουν από ένα χημικό στοιχείο που ονομάζεται (memory) μνήμη το οποίο προκαλεί προβλήματα όταν οι μπαταρία φορτίζεται χωρίς να έχει πλήρως αποφορτιστεί. Έτσι για παράδειγμα μια μπαταρία Νικελίου – Καδμίου (NiCd), που επαναφορτίζεται όταν βρίσκεται στο 30% της ολικής της ενέργειας ακόμα και εάν επαναφορτιστεί την επόμενη φορά θα προσφέρει μόνο το $(100\% - 30\% = 70\%)$ της ολικής ενέργειας άσχετα με το εάν το 30% είχε φορτιστεί.

Αυτά τα προβλήματα εμφανίζονται όταν γίνεται μερική φόρτιση της μπαταρίας ή γίνεται χρήση επιταχυντών φορτιστών όπως π.χ. φορτιστές αυτοκινήτου. Πιο σωστό λοιπόν είναι τέτοιου τύπου μπαταρίες να φορτίζονται όσο το δυνατόν μετά από πλήρη αποφόρτιση. Αυτό βέβαια είναι κατανοητό ότι προκαλεί προβλήματα διότι υπάρχει μεγάλη περίπτωση η συσκευή εάν χρειάζεται να φορτίζεται σωστά να μένει ανενεργή για μερικά χρονικά διαστήματα που ο χρηστής δεν έχει την δυνατότητα να την φορτίσει σωστά.

4.2.2 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (NiMH)

Αργότερα εμφανίστηκαν οι μπαταρίες (Nickel Metal Hydride (NiMH)), οι οποίες ήταν σχετικά πιο ακριβές από τις μπαταρίες Νικελίου – Καδμίου (NiCd), αλλά τις αντικαθιστούν στην αγορά με ταχύ ρυθμό. Οι μπαταρίες (Nickel Metal Hydride (NiMH)), σχεδιάστηκαν το 1970 από τον χημικό Stanford Ovshinsky αλλά έμειναν σε αχρηστία για αρκετά χρόνια. Η χημική δομή των μπαταριών αυτών τους δίνει την δυνατότητα να κρατούν την διπλή ενέργεια από μια μπαταρία Νικελίου – Καδμίου (NiCd) στο ίδιο μέγεθος έτσι κρατούν πολύ περισσότερο από μια απλή μπαταρία. (NiCd). Έτσι δόθηκε η δυνατότητα στους σχεδιαστές κινητών τηλεφώνων να σχεδιάσουν κινητά τηλεφώνά τα οποία ήταν πιο ελαφριά μιας και έκαναν χρήση μπαταριών οι οποίες ήταν πιο λεπτές και κρατούσαν το ίδιο με μια βαρύτερη και ογκωδέστερη μπαταρία (NiCd). Ακόμη σε σχέση με τις μπαταρίες (NiCd), οι μπαταρίες (NiMH) δεν αναπτύσσουν το πρόβλημα (memory) όταν επαναφορτίζονται χωρίς να έχουν αποφορτιστεί τελείως. Οι μπαταρίες (NiMH) έχουν διπλάσιο χρόνο ζωής από τις (NiCd) αυτό λοιπόν σημαίνει 700 έως 900 κύκλους φόρτισης σε σχέση με 200 έως 400 κύκλους φόρτισης μιας μπαταρίας (NiCd).

4.2.3 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (Lithium-ion)

Οι τελευταίου τύπου μπαταρίες που εμφανίστηκαν τα τελευταία χρόνια και χρησιμοποιούνται από όλα τα νέας τεχνολογία (2G , 3G) κινητά τηλεφώνά είναι οι λεγόμενες μπαταρίες (Lithium-ion) Λιθίου. Οι μπαταρίες (Lithium-ion) προσφέρουν πάνω από 250 ώρες χρόνο αναμονής και ένα μέσο όρο 5 ωρών χρόνου ομιλίας. Συγκριτικά με όλες τις άλλες είναι αρκετά ακριβές αλλά καλύπτουν τις ενεργειακές ανάγκες των κινητών τηλεφώνων νέας γενιάς.

4.2.4 ΜΠΑΤΑΡΙΕΣ (Lithium Polymer Battery (Li-Poly))

Οι μπαταρίες (Li-Poly), είναι η τελευταίες μπαταρίες Λιθίου. Η χημική δομή της μπαταρίας (Li-Poly) δίνει την δυνατότητα για όσο το δυνατόν μικρότερες μπαταρίες που φτάνουν ακόμα και το μέγεθος μιας πιστωτικής κάρτας. Ακόμα το βάρος των μπαταριών αυτών έχει μειωθεί στο ελάχιστο αφού δεν γίνεται χρήση υγρών ηλεκτρολυτών προσφέροντας έτσι ευκολία στον σχεδιασμό του περιβλήματος τους αφού ίσως να μην χρειάζεται καν η χρήση μεταλλικού περιβλήματος. Τέλος οι μπαταρίες αυτές έχουν μεγαλύτερη αντοχή σε πιθανή υπερφόρτιση, και μικρότερη

πιθανότητα διαρροής ηλεκτρολυτών. Η διάφορα τους από τις μπαταρίες (Lithium-ion) είναι ότι έχουν κατά πολύ, μικρότερο κύκλο ζωής και αρκετά υψηλό κόστος κατασκευής.

4.3 ΟΘΟΝΕΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

4.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αρχικά οι οθόνες των κινητών τηλεφώνων αποτελούνταν από μαύρο κείμενο και πράσινα φτηνά LCD Displays. Αργότερα παρατηρήθηκαν αλλαγές στο χρώμα της οθόνης. Παρατηρήθηκαν οθόνες με έντονο γαλάζιο ,λευκό ή και πορτοκαλί χρωματισμό (Nokia 6310i) οι οποίες δεν διέφεραν σε τίποτα από τις γνωστές κακής ποιότητας πράσινες LCD Displays. Ο πραγματικός σκοπός χρήσης νέου φωτισμού ήταν καθαρά εμπορικός και σχετιζόταν με την πώληση περισσότερων κινητών τηλεφώνων . Στις οθόνες αυτές η μόνη δυνατότητα που είχε ο χρήστης σε σύγκριση με τις απλές πράσινες οθόνες ήταν η ρύθμιση της φωτεινότητας και του κοντράστ.

Αργότερα παρατηρήθηκε η χρήση χρωμάτων στις οθόνες όχι απλά στον φωτισμό, αλλά και στην αποτύπωση των διάφορων πληροφοριών τοποθετώντας τα κινητά τηλεφωνα σε μια νέα εποχή. Από απλές οθόνες στις οποίες οι πληροφορίες πολλές φορές παρουσιάζονταν διακεκομμένα λόγω της αδυναμίας παρουσίασης πολλών χαρακτήρων ταυτόχρονα, καταλήξαμε σε οθόνες υψηλής ανάλυσης που φτάνουν την αποτύπωση γραφικών υψηλής ανάλυσης κάνοντας χρήση των πιο εξελιγμένων τεχνολογιών κάνοντας χρήση χιλιάδων χρωμάτων.

4.3.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΘΟΝΩΝ

MONOCHROME LCD (Μονόχρωμες Οθόνες υγρών κρυστάλλων)



Πολλές συσκευές γύρω μας κάνουν και θα κάνουν χρήση υγρών κρυστάλλων (liquid crystal displays (LCDs)). Ξεκινώντας από το πιο απλό τα ρολόγια χειρός , υπολογιστές τσέπης και βέβαια τα κινητά τηλέφωνα. Οι τεχνολογία των υγρών κρυστάλλων ανακαλύφθηκε το 1888. Οι υγροί κρύσταλλοι μπορούν να μεταβάλουν το σχήμα τους με την χρήση ηλεκτρικού ρεύματος, έτσι σε κινητά τηλέφωνα με την τεχνολογία αυτή μπορούμε και σκουραίνουμε τμήματα κρυστάλλων με το να εμποδίσουμε τον οπίσθιο φωτισμό. Η χρήση των οθονών αυτών στα κινητά τηλέφωνα έγινε για δυο λόγους, αρχικά λόγω του φτηνού κόστους παραγωγής αλλά και λόγω του ότι η κατανάλωση ενέργειας τους ήταν ελάχιστη και έτσι δεν κατανάλωναν μεγάλα ποσά ενέργειας από τις μικρής διάρκειας μπαταρίες.

PASSIVE MATRIX (Εγγρωμες Οθόνες)



Αργότερα εμφανίστηκαν οι οθόνες (Passive Matrix). Οι οθόνες αυτές είχαν την δυνατότητα της αποτύπωσης χρωμάτων. Οι Οθόνες αυτές λειτουργούν κάνοντας χρήση ενός συστήματος πινάκων το οποίο αποτελείται από κάθετες και οριζόντιες συστοιχίες καλωδίων τα οποία έχουν την δυνατότητα να κάνουν χρήση να ηλεκτρικών εκκενώσεων και να τις καθοδηγούν σε συγκεκριμένες συντεταγμένες έτσι ώστε να φωτίζονται τα ανάλογα (Pixels) κάθε φορά. Αν και οι οθόνες (Passive Matrix), είναι αρκετά φτηνές στην παραγωγή είχαν κάποια προβλήματα τα οποία ήταν αρχικά μεγάλος χρόνος ανταπόκρισης. Παράλληλα οι οθόνες αυτές ήταν χαμηλής φωτεινότητας συγκρινόμενες με τις οθόνες (Active Matrix) που αναφέρονται παρακάτω. Μια γνωστή μορφή (Passive Matrix) οθονών είναι οι οθόνες STN (Super Twisted Nematic). Αυτές οι οθόνες παρατηρούνται σε κινητά τηλεφωνά μεγάλων κατασκευαστών όπως Nokia (Nokia 7210), Motorola, και Sony Ericsson (Sony Ericsson T610).

ACTIVE MATRIX (Εγγρωμες Οθόνες)



Οι οθόνες (Active Matrix) κάνουν χρήση της τεχνολογίας TFT (Thin film transistor). Τεχνολογία η οποία βρίσκεται κοινός στους φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Η τεχνολογία (TFT) κάνει χρήση τρανζίστορ για κάθε pixel δίνοντας έτσι την δυνατότητα στον κρύσταλλο για πιο υψηλής ευκρίνειας και φωτεινότητας εικόνες. Βέβαια αν και η τεχνολογία (TFT) αυξάνει την ποιότητα και την ευκρίνεια, των παραγόμενων εικόνων, έχει αρκετά υψηλό κόστος και μεγάλη κατανάλωση ενέργειας. Αυτό κάνει την χρήση της να εντοπίζεται μόνο σε (Hi – End) φορητές συσκευές, πχ το κινητό τηλέφωνο (Motorola E398).

ΟΘΟΝΕΣ (UBF από την SAMSUNG)



Οι οθόνες αυτές πρωτοεμφανίστηκαν από την εταιρία Samsung τον Μάρτιο του 2002. Η Samsung έκανε ένα ολόκληρο μήνα για να αποφασίσει ποιο όνομα θα χρησιμοποιήσει για να παρουσιάσει στην αγορά τις οθόνες αυτές και τελικά αποφάσισε στο όνομα (UBF : Ultra fine and Bright) που σημαίνει πολύ υψηλή ποιότητα και φωτεινότητα. Οι οθόνες αυτές λέγεται ότι προσφέρουν πλούσια χρώματα, μικρούς χρόνους απόκρισης και παράλληλα αρκετά χαμηλή κατανάλωση ενέργειας. Η εταιρία Samsung παρουσίασε την τεχνολογία αυτή σε δικά της μοντέλα όπως το (X430 και το SGH-X100) αλλά και σε μοντέλα μιας άλλης εταιρίας κολοσσό στην κινητή τηλεφωνία της εταιρίας Nokia.

ΟΘΟΝΕΣ (OLED)



Εκτός από τις οθόνες UBF της Samsung μια νέα και ανερχόμενη τεχνολογία είναι η λεγόμενη τεχνολογία (OLED : Organic Light emitting diode). Αν και κινητά τηλεφωνα με οθόνες τέτοιου τύπου ακόμα είναι πολύ λίγες, η τεχνολογία αυτή συνεχώς αναπτύσσεται. Τηλεφωνα που κάνουν χρήση της τεχνολογία αυτής είναι το Samsung SGH-E700 και το GV880.Υπαρχουν διάφορες μορφές των οθονών OLED αλλά σε γενικές γραμμές οι οθόνες αυτές δεν κάνουν χρήση οπίσθιου φωτισμού (Backlight) γιατί ο απαιτούμενος φωτισμός προέρχεται από πολυμερή τα οποία βρίσκονται πάνω στην οθόνη και παράγουν φωτισμό όταν φορτίζονται ηλεκτρικά. Οι οθόνες OLED είναι πολύ καλύτερες γιατί έχουν πολύ μικρή κατανάλωση σε ενέργεια και παράλληλα το μέγεθος τους είναι παρά πολύ μικρό.

5. ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ

5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Πριν δύο χρόνια οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έμοιαζαν να είναι ακριβά και άχρηστα παιχνίδια, δεδομένου ότι η ποιότητα των συμβατικών φωτογραφικών μηχανών ήταν πολύ καλύτερη. Γεγονός είναι όμως ότι όλες οι τεχνολογίες αναπτύσσονται ταχύτατα και έτσι τα χθεςινά παιχνίδια είναι σήμερα συγκρίσιμα στην ποιότητα των φωτογραφιών και των τεχνολογικών τους χαρακτηριστικών με τις συμβατικές φωτογραφικές μηχανές, προσφέροντας μερικές φορές ακόμη περισσότερες δυνατότητες στον χρήστη. Τα κύρια πλεονεκτήματα των ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών είναι ότι μπορεί κανείς να δει μια φωτογραφία αμέσως, να μεγεθύνει κάποια τμήματα της και να εφαρμόσει σε αυτήν ειδικά “εφέ”. Μέχρι πρόσφατα η εκτύπωση τέτοιων φωτογραφιών ήταν δύσκολη, αλλά στις μέρες μας αυτό το πρόβλημα λύνεται. Ήδη έχουν κάνει την εμφάνιση τους τα πρώτα εργαστήρια φωτογραφίας που παρέχουν αυτές τις υπηρεσίες. Η τιμή τέτοιων φωτογραφιών δεν διαφέρει κατά πολύ από αυτήν των συνηθισμένων φωτογραφιών των συμβατικών φωτογραφικών μηχανών. Μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή μεσαίας κατηγορίας επιτρέπει την παραγωγή φωτογραφιών μεγέθους A4 και ακόμη μεγαλύτερου. Επίσης αυτό το είδος φωτογραφικών μηχανών γίνεται όλο και πιο δημοφιλές. Έτσι, οι κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων αποφάσισαν να συνδυάσουν μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή με ένα κινητό τηλέφωνο.

Η τεχνολογία MMS, αν και εκείνη την περίοδο δεν είχε αναπτυχθεί, ήταν αυτή που προσομοίωσε τη δημιουργία μιας υβριδικής συσκευής. Ο πρωτοπόρος του νέου τεχνολογικού τομέα ήταν η εταιρία Ericsson, η οποία παρήγαγε την φωτογραφική μηχανή MCA-10 που ήταν συμβατή με το κινητό τηλέφωνο Ericsson R320/T28. Αυτή η φωτογραφική μηχανή μεταπήδησε σε έναν συνδεδετήρα συστημάτων, η ενέργεια παρέχονταν από τη μπαταρία του τηλεφώνου. Οι δυνατότητες των φωτογραφικών μηχανών καθώς επίσης και των φωτογραφιών που παράγουν, ήταν αρκετά χαμηλές. Ήταν πολύ απογοητευτικό να βλέπει κανείς τέτοιες φωτογραφίες στον Η/Υ. Αλλά οι υπεύθυνοι δεν ανησυχούσαν για το πως φαίνονταν η φωτογραφία στην οθόνη του Η/Υ, καθώς ο στόχος τους ήταν η αποδεκτή ποιότητα στην οθόνη του τηλεφώνου. Αυτή η φωτογραφική μηχανή δημιουργήθηκε για να βγάζει,

φωτογραφίες πορτρέτα και να τις αναθέτει στους αντίστοιχους τηλεφωνικούς αριθμούς του τηλεφωνικού καταλόγου, καθώς και για να τις αποστέλλει ως μηνύματα MMS (κάτι τέτοιο έγινε πραγματικότητα μόνο στα τέλη του 2002 και όχι σε όλες τις χώρες του κόσμου). Σε όλες τις περιπτώσεις οι φωτογραφίες φαίνονται στην οθόνη του τηλεφώνου, κι έτσι η ποιότητα τους εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της οθόνης. Είναι σχεδόν αδύνατο να εμφανιστεί μια φωτογραφία με ανάλυση 640x480 pixel σε μία οθόνη ανάλυσης 120x120 pixel.

Οι φωτογραφίες χαμηλής ανάλυσης, που επιτρέπουν την αναγνώριση μόνο ενός αντικειμένου στην οθόνη του τηλεφώνου, έχουν μεγαλύτερες απαιτήσεις τώρα. Η τεχνολογική λύση είναι πολύ απλή. Τέτοιες φωτογραφικές μηχανές έχουν φτηνή μήτρα CCD, η οποία επιτρέπει την παραγωγή φωτογραφιών μεγέθους 640x480 pixel. Κατ' αρχήν, αυτό το μέγεθος είναι μεγαλύτερο από αυτό που μια συνηθισμένη οθόνη τηλεφώνου μπορεί να υποστηρίξει. Το δεύτερο σημαντικό στοιχείο είναι ο φακός, ο οποίος μπορεί να είναι πλαστικός ή από γυαλί. Μια καθορισμένη απόσταση εστίασης είναι η τυπική για τα περισσότερα προϊόντα, τα οποία προωθούνται στην αγορά. Οι καλύτερες φωτογραφίες λαμβάνονται, όταν η απόσταση εστίασης είναι 30-35 cm. Εάν κάποιος αποφασίσει να φωτογραφίσει τοπία ή σελίδες κειμένου, δεν είναι καλή ιδέα, επειδή σήμερα οι φωτογραφικές μηχανές δεν επιτρέπουν να γίνει κάτι τέτοιο με αποδεκτή ποιότητα.

Είναι προφανές ότι ψηφιακές φωτογραφίες, που λαμβάνονται από τη φωτογραφική μηχανή που είναι ενσωματωμένη σε κινητό τηλέφωνο, πρέπει απλώς να χρησιμοποιούνται στο τηλέφωνο και να διευρύνουν τις δυνατότητες του. Αμέσως μετά την Ericsson κι άλλοι κατασκευαστές κατανόησαν επίσης αυτήν την ιδέα και κατασκεύασαν δικές τους φωτογραφικές μηχανές. Σήμερα τέτοιου είδους φωτογραφικές μηχανές μπορούμε να βρούμε στα τηλέφωνα Siemens, Nokia, Motorola. Αναμένεται ότι κι άλλοι κατασκευαστές θα παράγουν επίσης φωτογραφικές μηχανές.

5.2 ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΕΣ ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΜΗΧΑΝΕΣ

Μετά από τα παραπάνω θα μπορούσε να σκεφτεί κάποιος ότι οι πρώτες ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές στα κινητά τηλέφωνα εμφανίστηκαν στα εργαστήρια της Ericsson, αλλά δεν συνέβη έτσι. Αυτή η εταιρία έχει την

πρωτοβουλία στην κατασκευή εξωτερικών φωτογραφικών μηχανών. Εντούτοις, οι εσωτερικές φωτογραφικές μηχανές ήταν ήδη γνωστές πολύ καιρό πριν. Αρχικά εμφανίστηκαν στα τηλέφωνα που στόχευσαν στις ιαπωνικές και ασιατικές αγορές. Δύο κύριοι λόγοι για αυτό το γεγονός ήταν η δημοτικότητα των συνηθισμένων ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών και η τάση των υπεύθυνων να αναπτύξουν υβριδικές συσκευές. Έτσι, τα τηλέφωνα με ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές έγιναν επίσης δημοφιλή. Εάν τα πρώτα δείγματα έμοιαζαν να είναι μόνο παιχνίδια, κατόπιν, μετά την ανάπτυξη ειδικών υπηρεσιών, έγιναν ανάγκη. Πρέπει να καταλάβουμε ότι οι συνηθισμένοι Η/Υ δεν χρησιμοποιούνται πολύ στην Ιαπωνία, όπου οι περισσότεροι από τους κατοίκους έχουν τηλέφωνο, το οποίο αντικαθιστά όλες τις άλλες συσκευές.

Τα σημερινά τηλέφωνα έχουν τις φωτογραφικές μηχανές CMOS ή CCD, με μήτρα 310000 pixel, γεγονός που επιτρέπει τη λήψη φωτογραφιών ανάλυσης 640x480 pixel. Δεν υπάρχουν ούτε ηγέτες ούτε παρείσακτοι στον τομέα κατασκευής φωτογραφικών μηχανών σε κινητά τηλέφωνα επειδή υπάρχουν πολλοί περιορισμοί που προκαλούνται από τα χαρακτηριστικά αυτών των υβριδικών συσκευών. Οι μικρές διαστάσεις των τηλεφώνων επιτρέπουν τη χρήση μικρού φακού, κατά κανόνα 1/4 της ίντσας. Αυτό είναι ένα κατ' εκτίμηση χαρακτηριστικό, μη μετρημένο, το οποίο λαμβάνεται στη βάση των διαφορετικών πινάκων. Μια πραγματική διάμετρος ενός φακού είναι 5 mm, ή ακόμα μεγαλύτερη. Αλλά ο φακός αποτελείται από διάφορα στοιχεία, ηλεκτρονικά, φίλτρο IR κ.λπ.. Όλα αυτά τα συστατικά δίνουν ένα μεγάλο βάθος στη μονάδα, το οποίο μπορεί να είναι 10 mm για τα καλύτερα μοντέλα που δεν έχουν πρόσθετα χαρακτηριστικά. Συγκρίνετε αυτό το μήκος με το βάθος που μπορούν να έχουν τα τηλέφωνα και θα καταλάβετε το πρόβλημα.

Βέβαια, υπάρχουν επεξεργασίες, οι οποίες μπορούν να αυξήσουν την ποιότητα της φωτογραφίας και να προσθέσουν εφέ, αλλά το βάθος του φακού και τα ηλεκτρονικά δεν το επιτρέπουν. Είναι προφανές ότι φωτογραφικές μηχανές πλούσιες σε λειτουργίες θα είναι διαθέσιμες μόνο στα έξυπνα τηλέφωνα, τα οποία έχουν τις κατάλληλες διαστάσεις για να τοποθετηθεί καλός φακός. Μόνο αυτές οι συσκευές θα έδιναν την ευκαιρία να ληφθούν φωτογραφίες υψηλής ποιότητας. Την άνοιξη του 2004 φωτογραφικές μηχανές 1,3 megapixel μπόρεσαν να ενσωματωθούν σε μικρά τηλέφωνα και να αυξηθεί έτσι η ποιότητα των φωτογραφιών.

Από την άλλη, η ιδεολογία των κινητών τηλεφώνων υπαγορεύει τη χρήση φτηνού πλαστικού φακού και άλλων στοιχείων επειδή η μέση διάρκεια ζωής ενός

κινητού τηλεφώνου είναι 1,5 έτος. Ένας πλήρης κύκλος ζωής δεν υπερβαίνει τα 3,5 έτη, και μετά το τέλος αυτής της περιόδου το μοντέλο γίνεται πλέον μη σύγχρονο. Έτσι, υπάρχει ένα παράδοξο: οι κατασκευές ενδιαφέρονται για τις ενσωματωμένες φωτογραφικές μηχανές αλλά δεν επιθυμούν να πληρώσουν πολλά για την κατασκευή τους με υψηλή ποιότητα. Ο κύριος στόχος κάθε κατασκευαστή είναι να προσθέσει μια νέα λειτουργία στο τηλέφωνο, χωρίς την αύξηση της τιμής και των δαπανών εγγύησης. Αυτό σημαίνει ότι η ποιότητα των ενσωματωμένων φωτογραφικών μηχανών δεν θα αλλάξει σημαντικά στο εγγύς μέλλον. Ίσως, μόνο τα ειδικά εφέ θα ποικίλλουν, παραδείγματος χάριν, φλας διαφορετικών χρωμάτων, πρόσθετα εφέ, οπτικά και ψηφιακά ζουμ κ.α..

Μπορούμε να παρατηρήσουμε τώρα ότι όλα τα σημερινά μοντέλα έχουν μόνο μερικές μικρές διαφορές. Παραδείγματος χάριν, η δυνατότητα φωτογράφισης σε κακές συνθήκες φωτισμού είναι σχεδόν μη διαθέσιμη, η καλή ποιότητα φωτογραφιών υψηλής ανάλυσης είναι μη αποδεκτή κ.λπ.. Τέτοιες λύσεις είναι φτηνές, ο φακός των ενσωματωμένων φωτογραφικών μηχανών δεν καλύπτεται αλλά σε μερικές περιπτώσεις απλώς εμβυθίζεται στο τηλέφωνο. Στο μοντέλο Nokia 7250 μια φωτογραφική μηχανή είναι ενσωματωμένη στο τηλέφωνο και ο κύριος φακός καλύπτεται από έναν πλαστικό διαφανή φακό. Αυτό όμως έγινε περισσότερο για μια ψυχολογική επίδραση. Ένας εξωτερικός φακός γρατζουνίζεται και βρωμίζει, αλλά αυτά τα μειονεκτήματα δεν επηρεάζουν την ποιότητα των μικρών φωτογραφιών.

5.3 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σήμερα τα τηλέφωνα με ενσωματωμένες φωτογραφικές μηχανές δεν έχουν περισσότερα πλεονεκτήματα από αυτά των τηλεφώνων με εξωτερικές φωτογραφικές μηχανές. Στο μέλλον αυτή η κατάσταση θα αλλάξει. Είναι πολύ πιο εύκολο να εγκατασταθεί καλός φακός στην εξωτερική συσκευή, χωρίς να αυξηθεί το μέγεθός του. Βέβαια, αυτές οι φωτογραφικές μηχανές θα υστερούν σε ποιότητα των συμβατικών ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών. Αλλά θα είναι καθολικές. Είναι πιο εύκολο να πάρει κανείς μαζί του σε ένα ταξίδι μια μικρή φωτογραφική μηχανή σε ένα τηλέφωνο από ότι μια μεγάλη συσκευή. Οι χρήστες θα έχουν έναν ακόμη λόγο να αγοράσουν προϊόντα ενός κατασκευαστή. Εάν αγοράζουν μια φωτογραφική μηχανή, συμβατή με ένα τρέχον τηλέφωνο, θα μπορούν να την χρησιμοποιήσουν και με ένα νέο. Επίσης υπάρχουν πολλά άλλα πρόσθετα εξαρτήματα. Μπορεί οι κατασκευαστές

των συμβατικών ψηφιακών φωτογραφικών μηχανών να προσπαθήσουν να προσθέσουν ένα χαρακτηριστικό, το οποίο θα επιτρέπει να διαβιβάζονται οι ληφθείσες φωτογραφίες σε κινητά τηλέφωνα. Αλλά αμφιβάλλουμε ότι θα έχουν επιτυχία. Το πρόβλημα είναι ότι οι φωτογραφικές μηχανές είναι συγκρίσιμες σε μέγεθος με τα κινητά τηλέφωνα ή συχνά υπερβαίνουν το μέγεθος αυτών. Κάτι τέτοιο θα ήταν μια καλή λύση.

6. ΤΥΠΟΙ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

6.1 SMS

6.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η χρήση των κινητών τηλεφώνων εξελίχθηκε και είχε σαν αποτέλεσμα τη μεγάλη αύξηση της επικοινωνίας μέσω γραπτών μηνυμάτων SMS (Short Message Service), τα οποία, έπειτα από τις κλήσεις αποτελούν το δεύτερο βασικό τρόπο επικοινωνίας μεταξύ κινητών τηλεφώνων. Η Υπηρεσία Σύντομων Μηνυμάτων (Short Message Service – SMS) είναι η δυνατότητα αποστολής και υποδοχής μηνυμάτων κειμένου από και προς κινητά τηλέφωνα. Το κείμενο μπορεί να αποτελείται από λέξεις, αριθμούς ή συνδυασμό και των δύο. Το SMS δημιουργήθηκε ως τμήμα της πρότυπης Φάσης 1 του GSM. Το πρώτο σύντομο μήνυμα θεωρείται ότι εστάλη τον Δεκέμβριο του 1992 από έναν προσωπικό υπολογιστή (PC) σε ένα κινητό τηλέφωνο στο δίκτυο GSM της Vodafone στο Ηνωμένο Βασίλειο. Κάθε σύντομο μήνυμα έχει μέγεθος μέχρι 160 χαρακτήρες όταν χρησιμοποιείται λατινικό αλφάβητο, και 70 χαρακτήρες όταν χρησιμοποιείται μη-λατινικό αλφάβητο όπως Αραβικό ή Κινέζικο.

Τα γραπτά μηνύματα διαβιβάζονται από το ένα κινητό τηλέφωνο στο άλλο μέσω του φορέα παροχής υπηρεσιών δικτύου (Κέντρο μηνυμάτων). Η υπηρεσία αυτή αποτελεί σημαντική καινοτομία της τεχνολογίας των ψηφιακών δικτύων και αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους λόγους της ευρείας εξάπλωσης των εν λόγω δικτύων. Τα SMS χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό, όπως παρατηρείται και από τα στοιχεία του επόμενου πίνακα.

Πίνακας 6-1: Αριθμός γραπτών μηνυμάτων που έχουν σταλεί παγκοσμίως κατά τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο, η οποία αναφέρεται στη διάρκεια 1 μηνός.

Μήνας – Έτος	Αριθμός μηνυμάτων που στάλθηκαν παγκοσμίως
Απρίλιος 1999	1 δις
Αύγουστος 2000	8 δις
Ιανουάριος 2001	16 δις
Δεκέμβριος 2002	31 δις

Στην **Ελλάδα**, η υπηρεσία των SMS έχει αναπτυχθεί, επίσης, ευρύτατα. Σύμφωνα με τα στοιχεία των εταιρειών για το τρίτο τρίμηνο του 2002, προκύπτει ότι οι Έλληνες χρήστες έστειλαν περίπου 11,3 εκατ. γραπτά μηνύματα κάθε ημέρα. Τα

έσοδα των εταιρειών της ελληνικής αγοράς από την αποστολή SMS φθάνει στο ποσό των 300 εκατ. ευρώ το χρόνο, το οποίο αποτελεί το 10% του συνολικού τους τζίρου.

6.1.2 ΛΟΓΟΙ ΑΥΞΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ SMS

Σύμφωνα με το Rob Conway, διευθύνοντα σύμβουλο της GSM Association, η τεράστια αυτή αύξηση του αριθμού των σταλμένων γραπτών μηνυμάτων βασίζεται στους εξής λόγους:

- Αύξηση προπληρωμένων υπηρεσιών μέσω σύνδεσης με κάρτα. Οι χρήστες της καρτοκινητής υπολογίζεται ότι αποστέλλουν διπλάσιο αριθμό γραπτών μηνυμάτων από τους συνδρομητές με συμβόλαιο, καθώς το κόστος κλήσεων με χρήση κάρτας είναι αρκετά υψηλό.
- Δυνατότητα αποστολής και λήψης SMS, μεταξύ κινητών τηλεφώνων που υποστηρίζονται από διαφορετικές εταιρείες παροχής υπηρεσιών δικτύου. (π.χ. Ένας συνδρομητής της Vodafone έχει τη δυνατότητα να αποστείλει γραπτό μήνυμα σε κάποιο συνδρομητή της Telestet).
- Δυνατότητα αποστολής και λήψης SMS, μέσω Περιαγωγής (Roaming). (π.χ. Ο συνδρομητής οποιουδήποτε παροχέα δικτύου GSM έχει τη δυνατότητα να λάβει και να στείλει SMS ακόμα και αν δε βρίσκεται στη χώρα του, αλλά σε κάποια άλλη χώρα όπου επίσης υποστηρίζεται δίκτυο GSM).
- Δυνατότητα παροχής μεγάλης ποικιλίας υπηρεσιών μέσω SMS. Αναφέρονται ενδεικτικά ορισμένες από τις υπηρεσίες αυτές : πληροφόρηση (ειδήσεις, καιρός, κυκλοφοριακό, αθλητικά), συμμετοχή σε δημοπρασίες, διαφήμιση, αποστολή ανεκδότων, συμμετοχή του κοινού σε τηλεοπτικές και ραδιοφωνικές εκπομπές. Η πιο δημοφιλής υπηρεσία είναι η αποστολή γραφικών οθόνης (Ιλογότυπα - logos) και ήχων κλήσης (ringtones), η οποία χρησιμοποιείται κυρίως από νέους 16-24 ετών.

6.1.3 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ SMS

Σχεδόν όλα τα κινητά τηλέφωνα GSM είναι σε θέση να λαμβάνουν σύντομα μηνύματα (γνωστά ως SMS MT: Mobile Terminate). Οι μόνες γνωστές εξαιρέσεις που δεν μπορούν να λάβουν σύντομα μηνύματα είναι μερικά από τα πρώτα κινητά

τηλέφωνα GSM που εξήχθησαν στην αγορά στις αρχές της δεκαετίας του '90 όπως είναι το Motorola 3200, το AEG Telcard 901 και το Alcatel HB100.

Όλοι οι σημαντικοί και οι δευτερεύοντες κατασκευαστές τηλεφώνων χωρίς καμία εξαίρεση έχουν πλέον διαθέσιμο τουλάχιστον ένα κινητό τηλέφωνο που να μπορεί να στείλει σύντομα μηνύματα (γνωστά ως SMS MO: Mobile Originate). Επιπλέον, οι περισσότεροι κατασκευαστές τηλεφώνων δεν παρέχουν πλέον κανένα κινητό τηλέφωνο στο σύνολο των μοντέλων τους που να μην υποστηρίζει αποστολή SMS. Ακόμη και τα τηλέφωνα προϋπολογισμού μπορούν να στέλνουν μηνύματα. Υπό αυτήν τη έννοια, το ποσοστό των τηλεφώνων που είναι σε θέση να στέλνουν σύντομα μηνύματα αυξάνεται κατά τη διάρκεια του χρόνου. Στην αρχή του 1999, περίπου 75% της εγκατεστημένης παγκόσμιας βάσης κινητών τηλεφώνων GSM ήταν σε θέση αποστολής σύντομου μηνύματος.

Η βέλτιστη κινητή συσκευή για χρήση της υπηρεσίας σύντομων μηνυμάτων θα είχε τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Αλγόριθμους πρόβλεψης εισακτέου κειμένου όπως το T9.
2. Μέγεθος οθόνης τριών γραμμών ή περισσότερων.
3. Πλήκτρα που δεν είναι πάρα πολύ μικρά ή πάρα πολύ κοντά μεταξύ τους.
4. Το χαρακτηριστικό Autoread όπως σε κάποια τηλέφωνα Motorola με το οποίο τα μηνύματα μπορούν να επιδειχθούν αμέσως.
5. Επιβεβαίωση παράδοσης των μηνυμάτων.
6. Ένα κουμπί “ABC” για να επιτρέπει την εύκολη εναλλαγή μεταξύ αριθμών και γραμμάτων, όπως παραδείγματος χάριν αυτό του Nokia 2110.
7. Δυνατότητα αποθήκευσης των μηνυμάτων στην τηλεφωνική μνήμη καθώς επίσης και στη SimCard, ενδεχομένως σε διαφορετικούς φακέλους (όπως στο Nokia 7110).
8. Ειδοποίηση με δόνηση για τα εισερχόμενα μηνύματα.

6.2 ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ (EMS)

Η ενισχυμένη υπηρεσία μηνυμάτων (EMS) προσθέτει νέα ισχυρή λειτουργία στο SMS. Εκτός από τη δυνατότητα αποστολής κειμένου, το EMS επιτρέπει στους χρήστες να στείλουν πλουσιότερο περιεχόμενο, και να συμπεριλάβουν εικόνες, κινούμενα σχέδια, ήχους, και μορφοποιημένο κείμενο. Το EMS μπορεί να προστεθεί

στις υπάρχουσες υποδομές του SMS, απαλλάσσοντας τους χειριστές από μεγάλες επενδύσεις για την προσθήκη αυτών των νέων χαρακτηριστικών. Αυτό θα πρέπει να βοηθήσει στην υιοθέτηση του EMS μέχρι τη στιγμή που κυκλοφόρησαν πιο προηγμένες υπηρεσίες μηνύματος, όπως είναι η Υπηρεσία Μηνυμάτων Πολυμέσων (Multimedia Message Service – MMS) το 2003 και 2004.

Τα παρακάτω είναι μια σύνοψη των χαρακτηριστικών που εισάγονται στο EMS:

- **Ήχοι και μελωδίες.** Οι χρήστες είναι σε θέση να στείλουν και να λάβουν είτε προκαθορισμένους ήχους για ειδοποιήσεις, είτε μελωδίες που να προστεθούν ως νέα ringtones στο τηλέφωνο. Είναι δυνατό να συνδυαστούν διάφοροι ήχοι και μελωδίες σε ένα ενιαίο μήνυμα καθώς και να συνδυαστούν με κείμενο και εικόνες.
- **Εικόνες και κινούμενα σχέδια.** Οι χρήστες μπορούν να στείλουν και να λάβουν προκαθορισμένες εικόνες που συμπεριλαμβάνονται στο τηλέφωνο, καθώς επίσης και νέες εικόνες που δημιουργούν ή φορτώνουν από το διαδίκτυο. Επίσης, μερικά τηλέφωνα μπορεί να περιέχουν την ικανότητα επεξεργασίας της εικόνας άμεσα στο τηλέφωνο χρησιμοποιώντας ενσωματωμένα εργαλεία επεξεργασίας εικόνας.
- **Μορφοποιημένο κείμενο.** Εκτός από το απλό κείμενο, το EMS καθιστά δυνατή τη μορφοποίηση του κειμένου. Η μορφοποίηση μπορεί να περιλαμβάνει μεταβολή στο μέγεθος των χαρακτήρων, χρήση ιδιοτήτων κειμένου όπως, έντονη γραφή, πλάγια γραφή, ή υπογράμμιση, και μεταβολή στην ευθυγράμμιση του κειμένου. Αυτό το χαρακτηριστικό θα βοηθήσει να γίνουν τα στοιχεία των ειδήσεων και οι πληροφορίες πιο ελκυστικά.
- **Συνδεδεμένα μηνύματα.** Για να ξεπεραστούν οι περιορισμοί στο μέγεθος του μηνύματος, το EMS επιτρέπει την αλληλουχία μηνυμάτων. Αυτό μπορεί να γίνει εφικτό άμεσα στο κινητό τηλέφωνο και για την αποστολή αλλά και για τη λήψη των μηνυμάτων. Αυτό είναι πολύ σημαντικό για τα μηνύματα που περιέχουν πλούσιο περιεχόμενο, δεδομένου ότι το EMS περιορίζεται από το μέγεθος μηνύματος που καθορίζεται στα SMS.

Το EMS δεν έχει δεχθεί σημαντική αποδοχή ως πρότυπο μηνύματος. Η Ericsson το προώθησε αρκετά, αλλά άλλοι προμηθευτές, όπως η Nokia, δεν το αγκάλιασαν τόσο θερμά. Η Nokia έχει ένα ανταγωνιστικό τύπο μηνύματος

αποκαλούμενο Nokia Smart Messaging, το οποίο προώθησε έως ότου οι συσκευές υποστήριζαν το MMS. Σε γενικές γραμμές φαίνεται ότι το SMS θα συνεχίσει να εξουσιάζει στα μηνύματα κειμένων, και το MMS θα είναι ο ηγέτης στο περιεχόμενο πολυμέσων, αφήνοντας στο EMS μικρή ελπίδα για διαδεδομένη υιοθέτηση.

6.3 MMS

6.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Υπηρεσία Μηνυμάτων Πολυμέσων (MMS) προωθεί τις ικανότητες του EMS ένα βήμα πιο πέρα, προσθέτοντας αληθινή αφθονία στο περιεχόμενο των μηνυμάτων. Εκτός από την ικανότητα αποστολής και λήψης εικόνων, μορφοποιημένου κειμένου, και ήχου που έχει το EMS, το MMS παρέχει επίσης και υποστήριξη για φωνή, ηχητικά και τηλεοπτικά στιγμιότυπα, και πληροφορίες παρουσίασης. Αυτό επιτυγχάνεται κατά τρόπο πολύ παρόμοιο με το SMS: με παροχή αυτόματης άμεσης παράδοσης για το σύνθηρες περιεχόμενο, καθώς επίσης και ικανότητας αποθήκευσης και μεταβίβασης όταν ο παραλήπτης δεν είναι σε θέση να λάβει το μήνυμα. Το MMS προσθέτει επίσης υποστήριξη ελέγχου ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, και έτσι τα μηνύματα μπορούν να σταλούν σε μια διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου από τον πελάτη του MMS.

Το MMS έχει τυποποιηθεί από την Open Mobile Alliance (OMA) καθώς και από το 3rd Generation Partnership Project (3GPP). Η προδιαγραφή για το MMS της OMA καθορίζει τα πρωτόκολλα συμπύκνωσης και εφαρμογής των μηνυμάτων, ενώ η προδιαγραφή του 3GPP καθορίζει τη δικτυακή αρχιτεκτονική και τις γενικές λειτουργίες. Η μεταφορά για το MMS επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας μεταφορά WAP, που κάνει το MMS ανεξάρτητο φορέα, επομένως δεν περιορίζεται στο GSM ή το WCDMA.

Για να επιτευχθεί πραγματικό περιεχόμενο πολυμέσων, πρέπει να αποβληθεί ο περιορισμός μεγέθους μηνύματος του SMS και ο μηχανισμός μεταφοράς. Επίσης για να αποφευχθούν προβλήματα που αντιμετωπίζονται με το SMS, καθώς και για να επιτραπεί μελλοντική διαλειτουργικότητα, δεν έχει διευκρινιστεί κανένα μέγιστο μέγεθος για τα μηνύματα MMS. Αυτό αφήνει το μέγεθος του μηνύματος ανοικτό στην εφαρμογή κάθε χειριστή. Έτσι, το μέγεθος του μηνύματος θα καθοριστεί, από το εύρος φάσματος και τις δυνατότητες αποθήκευσης των κινητών συσκευών. Η πρώτη

γενιά των μηνυμάτων MMS είχε μέγεθος μεταξύ 30 KB και 100 KB – μια δραματική αύξηση πάνω από τα διαθέσιμα επίπεδα στο SMS. Το προφανές μειονέκτημα αυτού του μεγέθους μηνυμάτων είναι ότι πολλά από τα τότε ασύρματα δίκτυα δεν παρείχαν το εύρος φάσματος για να το υποστηρίξουν. Για αυτόν τον λόγο, το MMS είναι μια τεχνολογία που απαιτεί τα ασύρματα δίκτυα 2.5G, με ένα ελάχιστο εύρος φάσματος 14,4 Kbps.

Για να μειωθούν οι χρόνοι αναμονής που απαιτούνται για τη φόρτωση των μηνυμάτων MMS, τα κέντρα MMS (MMSCs) χρησιμοποιούν ένα μηχανισμό καταστήματος και αυτόματης προώθησης για να παραδώσουν τα μηνύματα. Το MMSC είναι μια παρόμοια έννοια με το SMSC για τα μηνύματα SMS. Το MMSC μπορεί να αποθηκεύσει προσωρινά ένα μήνυμα για όσο χρόνο απαιτείται για να εντοπίσει το τηλέφωνο που πρέπει να το λάβει. Μόλις βρεθεί το αντίστοιχο τηλέφωνο, το μήνυμα διαβιβάζεται αμέσως στον προοριζόμενο παραλήπτη και διαγράφεται από το MMSC. Τα μηνύματα MMS δε μπορούν να σταλούν χωρίς να περάσουν από το MMSC. Εάν το μήνυμα MMS δημιουργείται σε έναν επαγγελματικό κεντρικό υπολογιστή και όχι σε ένα άλλο κινητό τηλέφωνο, ο υπεύθυνος ανάπτυξης εφαρμογής θα είναι αρμόδιος να ενσωματώσει στο MMSC ένα API για να στείλει το μήνυμα. Όπως συμβαίνει με το SMSC, το MMSC κάθε προμηθευτή θα έχει το δικό του API με το οποίο θα διασυνδέει, προσθέτοντας επιπρόσθετη πολυπλοκότητα. Δυστυχώς, αντίθετα με τα SMSC που παρέχουν μια διεπαφή SMTP, τα MMSC δεν αναμένεται να παραδώσουν αυτήν την ικανότητα.

Η πρώτη γενιά μηνυμάτων MMS σχεδιάστηκαν ως παρουσιάσεις διαφανειών. Κάθε παρουσίαση διαφανειών περιέχει τουλάχιστον μια διαφάνεια, που διαιρείται σε δύο τμήματα, ένα για το κείμενο και ένα για τα πολυμέσα. Οι διαφάνειες καθορίζουν απλά το σχεδιάγραμμα, ενώ το πραγματικό περιεχόμενο, όπως το βίντεο, ο ήχος, και το κείμενο, είναι χωριστά μέρη που αποστέλλονται μαζί με τις διαφάνειες. Αυτά τα αρχεία ενσωματώνονται στην επίδειξη διαφανειών χρησιμοποιώντας τη Γλώσσα Ενσωμάτωσης Συγχρονισμένων Πολυμέσων (Synchronized Multimedia Integration Language – SMIL). Η SMIL είναι μια γλώσσα που έχει καθοριστεί από την World Wide Web Consortium (W3C). Χρησιμοποιείται για να ελέγξει την παρουσίαση των στοιχείων των πολυμέσων.

6.3.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ MMS

Η υπηρεσία μηνύματος πολυμέσων (Multimedia Messaging Service – MMS) είναι ένα νέο πρότυπο στην υπηρεσία μηνυμάτων. Όπως το SMS (Short Messaging Service), το MMS είναι ένας τρόπος αποστολής μηνύματος από ένα κινητό σε ένα άλλο. Η διαφορά είναι ότι το MMS μπορεί να συμπεριλάβει όχι μόνο κείμενο, αλλά και ήχο, εικόνες και βίντεο. Είναι επίσης δυνατό να σταλούν μηνύματα MMS από ένα κινητό τηλέφωνο σε μια διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Τα διατάξεις που μπορούν να ενσωματωθούν σε ένα MMS περιλαμβάνουν:

- Κείμενο (τυποποιημένο με διάφορες γραμματοσειρές, χρώματα, κ.λπ.).
- Εικόνες (σε μορφή JPEG, GIF).
- Ήχος (MP3, MIDI).
- Βίντεο (MPEG).

Οι εικόνες μπορούν να φορτωθούν από ιστοσελίδες WAP, που επιλέγονται από ένα μενού μέσα στο τηλέφωνο, ή μπορούν ακόμη και να είναι φωτογραφίες που λήφθηκαν χρησιμοποιώντας μια ενσωματωμένη φωτογραφική μηχανή εάν το τηλέφωνο έχει μία (π.χ. Nokia 7650, Sony Ericsson T300, κ.λπ.).

Το MMS είναι μια επέκταση του πρωτοκόλλου του SMS, καθιστώντας τη χρήση του γνώριμη στους υπάρχοντες χρήστες του SMS. Ένα μήνυμα MMS είναι μια ενιαία οντότητα, και όχι μια συλλογή επισυνάψεων. Μια από τις κύριες πρακτικές διαφορές μεταξύ του MMS και του SMS είναι ότι ενώ τα μηνύματα SMS περιορίζονται σε 160 byte, ένα μήνυμα MMS δεν έχει κανένα όριο μεγέθους και θα μπορούσε να έχει μέγεθος πολλά kbyte, ή ακόμα μεγαλύτερο. Το MMS απαιτεί ένα δίκτυο τρίτης γενιάς (3G) για να επιτρέψει σε τόσο μεγάλα μηνύματα να μεταφερθούν, παρόλο που τα μικρότερα μηνύματα μπορούν να σταλούν ακόμη και μέσω δικτύων δεύτερης γενιάς χρησιμοποιώντας GPRS.

Ενώ οι χρήστες κινητών τηλεφώνων μπορούν να δημιουργήσουν και να στείλουν τα MMS τους, ίσως η μεγαλύτερη χρήση του MMS είναι πιθανό να προέρχεται από επιχειρήσεις που στέλνουν μηνύματα MMS σε συνδρομητές, ερωτώντες ή πελάτες. Παραδείγματος χάριν, μια επιχείρηση θα μπορούσε να στείλει στους επισκέπτες της έναν χάρτη μέσω MMS για να τους βοηθήσει να βρουν το γραφείο της. Άλλες πιθανές εφαρμογές περιλαμβάνουν εκθέσεις καιρού, ειδήσεις, αθλητικά δελτία, κ.λπ..

6.3.3 ΓΙΑΤΙ ΤΟ MMS ΕΙΝΑΙ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ

Το MMS είναι σημαντικό επειδή:

- Είναι μια φυσική εξέλιξη του μηνύματος κειμένου που έχει ήδη ένα μεγάλο σύνολο χρηστών ειδικά στην Ευρώπη και την Ασία.
- Η λειτουργία του μπορεί να πραγματοποιηθεί πλέον χρησιμοποιώντας GPRS
- Έχει την υποστήριξη των χειριστών και των βιομηχανικών φορέων.
- Τα μηνύματα MMS μπορούν να σταλούν σε / από ηλεκτρονικό ταχυδρομείο γεγονός που μπορεί να υπερνικήσει το πρόβλημα του αρχικού περιορισμού στη διαθεσιμότητα συσκευών.
- Μπορούν να αναπτυχθούν πολύ πιο πλούσιες εφαρμογές με τη χρήση του MMS από ότι είναι δυνατόν αυτήν την περίοδο με ακριβώς 160 χαρακτήρες κειμένου που είναι διαθέσιμοι στα SMS.

6.3.4 ΤΥΠΟΙ ΠΟΥ ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΝΤΑΙ ΑΠΟ ΤΟ MMS;

Ένα μήνυμα MMS μπορεί να περιέχει ένα ή περισσότερα από τα ακόλουθα. Τα συγκεκριμένα media format εξηγούνται παρακάτω.

- Υποστήριξη σχήματος.
- Απεριόριστο κείμενο που μπορεί να είναι μορφοποιημένο. Το κείμενο μπορεί να συνοδεύεται από εικόνες, γραφικά, ήχο και στο μέλλον βίντεο.
- Υποστήριξη γραφικών, πινάκων, διαγραμμάτων, και πλάνων. Υποστήριξη animated GIFs.
- Ακουστική υποστήριξη για μουσική, λόγο. Υποστήριξη για ροή ήχου.
- Αποστολή εικόνων και στιγμιότυπων από πρόσθετη ή ενσωματωμένη ψηφιακή φωτογραφική μηχανή. Ικανότητα επεξεργασίας εικόνων και προσθήκης κειμένου.
- Βίντεο. Ο απώτατος στόχος των MMS είναι η δυνατότητα αποστολής βίντεο (μέσω ενός 3G δικτύου). Η δυνατότητα αποστολής ενός απλού βίντεο διάρκειας 30 δευτερολέπτων έχει εφαρμογές ειδικά στο χώρο του αθλητισμού και των μέσων.

6.4 ΣΥΓΚΡΙΣΗ MMS ΜΕ SMS

Συγκρίνοντας το MMS με το SMS παρατηρούμε τα εξής:

- Το SMS χρησιμοποιεί συνδέσεις σήματος που έχουν περιορισμένη δυνατότητα διαθεσιμότητας. Το MMS χρησιμοποιεί κύρια κανάλια δεδομένων (αρχικά GPRS) που επιτρέπουν την αποστολή μηνυμάτων πολυμέσων.
- Το SMS καθώς και το MMS είναι συστήματα αποθήκευσης και προώθησης και δεν είναι σε πραγματικό χρόνο.
- Αντίθετα από το SMS, το MMS μπορεί να χρησιμοποιήσει παραμέτρους του χρήστη για να καθορίσει πότε το περιεχόμενο πρέπει να παραδοθεί – παραδείγματος χάριν ένας χρήστης μπορεί να επιλέξει να λαμβάνει ορισμένα μηνύματα μετά από τις ώρες εργασίας. Δεν υπάρχει καμία ισοδύναμη έννοια για το SMS.
- Το MMS μπορεί να αναλάβει τη μετατροπή σχήματος βάσει των χαρακτηριστικών terminal και των παραμέτρων του χρήστη. Αυτό δεν ισχύει για το SMS.

Όσο αφορά το περιβάλλον παρατηρούμε τα εξής:

- Στο περιβάλλον του SMS, η αποθήκευση μηνυμάτων δεν αποτελεί πρόβλημα δεδομένου ότι το μέγεθος ενός μηνύματος είναι μικρό και το πρόβλημα της αποθήκευσης ενός μηνύματος προκύπτει μόνο όταν ο παραλήπτης δεν είναι διαθέσιμος (που είναι η εξαίρεση παρά ο κανόνας). Αντίθετα, τα μηνύματα MMS μπορεί να είναι μεγαλύτερα. Επίσης, μπορούν να αποθηκευτούν στο MMSC του παραλήπτη για περισσότερο διάστημα (εφόσον δε μπορούν να φορτωθούν αμέσως). Αυτό προσθέτει ένα κόστος. Επιπλέον, οι χρήστες μπορούν να επιθυμήσουν “να αποθηκεύσουν το μήνυμα” μόνιμα. Έτσι δημιουργείται η ευκαιρία για τις επιχειρήσεις αποθήκευσης να παρέχουν τέτοια υπηρεσίες, για παράδειγμα φωτογραφικά άλμπουμ. Ως παράδειγμα ενός συστήματος αποθήκευσης MMS, δείτε το www.mmsstore.com.
- Η διαχείριση ψηφιακών δικαιωμάτων, δηλ. η προστασία των πνευματικών δικαιωμάτων είναι σημαντικότερη στον κόσμο του MMS. Αυτήν την περίοδο, για

τα ringtones, ο ιδιοκτήτης των πνευματικών δικαιωμάτων (δηλ. ο ιδιοκτήτης του τόνου) συχνά δεν πληρώνεται με το εισόδημα που του οφείλεται.

- Οι διευθύνσεις στον κόσμο των τηλεπικοινωνιών είναι αριθμητικές. Στον κόσμο του διαδικτύου, είναι αλφανουμερικές όπως π.χ. name@domain. Το MMS είναι σε επαφή και με τους δύο αυτούς κόσμους και πρέπει να υπάρξει κάποια μετάφραση διευθύνσεων.
- Αντίθετα από το SMSC, η σχεδίαση του MMSC δεν είναι μονολιθική. Ως εκ τούτου, η σχεδίαση του MMSC περιλαμβάνει πολλαπλά στοιχεία. Ένας χειριστής μπορεί να αναμίξει και να ταιριάζει αυτά τα στοιχεία από διάφορους προμηθευτές.
- Η πρόσβαση στα μηνύματα MMS πρέπει να είναι ανεξάρτητη από τα σημεία πρόσβασης – στα μηνύματα MMS θα μπορούσε να υπάρχει πρόσβαση μέσω δικτύων 3G, 2G, σταθερών γραμμών κ.λπ..
- Στο SMS δεν υπάρχει η έννοια των παραμέτρων του χρήστη ενώ στο MMS, οι παράμετροι του χρήστη είναι κεντρικές δεδομένου ότι καθορίζουν π.χ. πότε ένα μήνυμα θα φορτωθεί. Αυτό ισχύει επειδή τα μηνύματα MMS είναι μεγαλύτερα και δεν παραδίδονται αμέσως στον παραλήπτη.

6.5 ΣΤΙΓΜΙΑΙΟ ΜΗΝΥΜΑ

Το στιγμιαίο μήνυμα (Instant messaging – IM) πρόκειται για μια επιτυχημένη εφαρμογή στην ασύρματη βιομηχανία. Με μνημειακό ποσοστό αύξησης του SMS, και περισσότερους από 100 εκατομμύρια χρήστες στιγμιαίου μηνύματος σε υπολογιστή γραφείου, η δυναμική για το ασύρματο στιγμιαίο μήνυμα είναι απίστευτη. Παρέχει παρόμοιες ικανότητες με άλλες διπλής κατεύθυνσης τεχνολογίες μηνύματος, όπως είναι η σελιδοποίηση (paging), το SMS, και το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, με την προσθήκη ενός σημαντικού χαρακτηριστικού: την *παρουσία*! Η παρουσία είναι τόσο στοιχειώδης στο IM που αυτή η μορφή μηνύματος αναφέρεται συχνά ως Υπηρεσίες Στιγμιαίου Μηνύματος και Παρουσίας (Instant Messaging and Presence Services – IMPS).

Η παρουσία κοινοποιεί στους χρήστες την τρέχουσα κατάσταση (status) των ανθρώπων με τους οποίους συζητούν. Αυτό εισάγει έναν νέο τρόπο επικοινωνίας. Οι

πληροφορίες παρουσίας μπορούν να περιλαμβάνουν διαθεσιμότητα συσκευών, δυνατότητες συσκευών, κατάσταση χρήστη, πληροφορίες θέσης, καθώς επίσης και προσωπικές πληροφορίες όπως π.χ. η διάθεση του χρήστη. Όταν ένας χρήστης θέλει να στείλει ένα μήνυμα σε έναν άλλο συμβαλλόμενο, μπορεί πρώτα να ελέγξει την κατάσταση του προοριζόμενου παραλήπτη για να σιγουρευτεί ότι το πρόσωπο αυτό είναι διαθέσιμο. Με βάση τις πληροφορίες παρουσίας, ο χρήστης μπορεί να αποφασίσει να στείλει ένα μήνυμα, να δοκιμάσει έναν άλλο τρόπο επικοινωνίας, ή να περιμένει απλά μέχρι αργότερα. Αυτό είναι μια σημαντική έννοια επειδή το στιγμιαίο μήνυμα δεν έχει τις ικανότητες αποθήκευσης και μεταβίβασης. Όταν ένα μήνυμα στέλνεται, πηγαίνει άμεσα στον προοριζόμενο παραλήπτη. Εάν εκείνο το πρόσωπο δεν είναι ικανό να λάβει το μήνυμα, τότε αυτό χάνεται, δεν στέλνεται αργότερα. Αυτό διαφέρει από τη λειτουργία του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, του SMS, του EMS, και του MMS.

Το στιγμιαίο μήνυμα είναι διαθέσιμο για κάποιο διάστημα στους σταθερούς χρήστες του διαδικτύου και είναι πολύ δημοφιλές. Με την προσθήκη κινητής λειτουργίας σε αυτές τις υπηρεσίες θα επιτραπεί στους χρήστες να επικοινωνούν παντού ο ένας με τον άλλο, ανεξάρτητα από τον τύπο της σύνδεσης τους. Δυστυχώς, πριν να μπορεί να συμβεί αυτό, ή / και το κινητό στιγμιαίο μήνυμα να μπορέσει να συναντήσει τη δυναμική του, θα πρέπει να επιλυθεί το ζήτημα της ιδιοκτησιακής φύσης των κορυφαίων υπηρεσιών του IM. Η διαλειτουργικότητα μεταξύ των υπηρεσιών IM θα είναι ένα βασικό συστατικό στην επιτυχία του. Οι κορυφαίες υπηρεσίες στιγμιαίου μηνύματος υπολογιστή, όπως το AOL Instant Messenger, το MSN Messenger, το Yahoo Messenger, και το ICQ, δεν επιτρέπουν τη μεταξύ τους επικοινωνία (cross-service). Οι χρήστες μπορούν μόνο να επικοινωνήσουν με άλλους χρησιμοποιώντας το προϊόν του ίδιου προμηθευτή, με συνέπεια πολλοί χρήστες να έχουν πολλαπλές υπηρεσίες IM στους Η/Υ τους. Στην κινητή αγορά, η κατοχή πολλαπλών υπηρεσιών δε θα είναι επιλογή, και σε μερικές περιπτώσεις, θα απαιτηθεί από τους χρήστες να χρησιμοποιήσουν την υπηρεσία IM που είναι εγκατεστημένη στη συσκευή τους.

Διάφοροι πελάτες κινητού στιγμιαίου μηνύματος είναι ήδη διαθέσιμοι, συμπεριλαμβανομένων αυτών της Microsoft, της AOL, και της Openwave, και ο κατάλογος βεβαίως θα αυξηθεί. Για να προωθήσουν τη διαλειτουργικότητα, και στη συνέχεια την υιοθέτηση του IM, οι εταιρείες Nokia, Motorola, και Ericsson

εμπλέκονται σε μια κοινή προσπάθεια αποκαλούμενη Wireless Village (που είναι τώρα μέλος της Open Mobile Alliance). Ο στόχος τους είναι να δημιουργήσουν ένα σύνολο τυποποιημένων προδιαγραφών που να ακολουθούνται από τους κατασκευαστές τηλεφώνων και τους μεταφορείς. Αυτό θα επιτρέψει σε όλους τους χρήστες να επικοινωνούν ο ένας με τον άλλον χρησιμοποιώντας το στιγμιαίο μήνυμα ανεξάρτητα από τη συσκευή ή το μεταφορέα που χρησιμοποιούν. Εάν επιτύχουν, τότε ένας χρήστης στον υπολογιστή του / της θα είναι σε θέση με λίγη προσπάθεια να στείλει ένα μήνυμα σε έναν ασύρματο χρήστη σε ολόκληρη τη χώρα, ακόμα κι αν ο παραλήπτης χρησιμοποιεί μια διαφορετική υπηρεσία IM.

Η δυναμική για το κινητό στιγμιαίο μήνυμα είναι τεράστια. Δεδομένου ότι οι συσκευές με πολλές δυνατότητες εισχωρούν στην αγορά, η ευκαιρία για το IM θα γίνει ακόμα ισχυρότερη. Μερικοί θεωρούν ότι το IM θα είναι η απάντηση στην αργή υιοθέτηση των υπηρεσιών SMS στη Βόρεια Αμερική, η οποία θα ήταν μια ευπρόσδεκτη ανακούφιση για τους ασύρματους μεταφορείς που επιθυμούν να κεφαλαιοποιήσουν στην αυξανόμενη αγορά μηνύματος.

7. ΘΥΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

7.1 BLUETOOTH

7.1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τρόποι σύνδεσης ηλεκτρονικών συσκευών. Παραδείγματος χάριν:

- Πολλά συστήματα υπολογιστών έχουν μια μονάδα CPU συνδεδεμένη με ένα ποντίκι, ένα πληκτρολόγιο, έναν εκτυπωτή κ.λπ..
- Ένας προσωπικός ψηφιακός βοηθός (personal digital assistant – PDA) συνδέεται κανονικά με τον υπολογιστή με ένα καλώδιο και ένα λίκνο διασύνδεσης.
- Μια τηλεόραση συνδέεται κανονικά με ένα βίντεο και ένα κουτί καλωδίων, μέσω ενός τηλεχειριστηρίου και για τα τρία μέρη.
- Ένα ασύρματο τηλέφωνο συνδέεται με τη βάση του μέσω ραδιοκυμάτων, και μπορεί να έχει και ακουστικά που συνδέονται με το τηλέφωνο μέσω ενός καλωδίου.
- Σε ένα στερεοφωνικό σύστημα, ένα CD player και άλλες συσκευές ήχου συνδέονται με τον δέκτη, ο οποίος συνδέεται με τα ηχεία.

Όταν χρησιμοποιείτε υπολογιστές, συστήματα ψυχαγωγίας ή τηλέφωνα, τα διάφορα μέρη των συστημάτων αποτελούν μια κοινότητα ηλεκτρονικών συσκευών. Αυτές οι συσκευές επικοινωνούν ή μια με την άλλη χρησιμοποιώντας διάφορα σύρματα, καλώδια, ραδιοσήματα και υπέρυθρες ακτίνες, και μια ακόμα μεγαλύτερη ποικιλία συνδέσεων, βυσμάτων και πρωτοκόλλων.

Η τέχνη της σύνδεσης των πραγμάτων γίνεται όλο και περισσότερο σύνθετη κάθε μέρα. Αισθανόμαστε μερικές φορές σαν να χρειαζόμαστε διδακτορικό στην ηλεκτρολογική μηχανική απλώς για να οργανώσουμε τα ηλεκτρονικά συστήματα στα σπίτια μας! Σε αυτό το κεφάλαιο, θα εξετάσουμε έναν απολύτως διαφορετικό τρόπο διαμόρφωσης συνδέσεων, που ονομάζεται Bluetooth. Το Bluetooth είναι ασύρματο και αυτόματο, και έχει διάφορα ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά που μπορούν να απλοποιήσουν την καθημερινή μας ζωή.

Όταν οποιεσδήποτε δύο συσκευές πρέπει να επικοινωνήσουν η μια με την άλλη, πρέπει να συμφωνήσουν σχετικά με διάφορα σημεία πριν να είναι δυνατή η εκκίνηση της επικοινωνίας. Το πρώτο σημείο της συμφωνίας είναι φυσικό: Θα επικοινωνήσουν μέσα από τα καλώδια, ή μέσω κάποιας μορφής ασύρματων σημάτων; Εάν χρησιμοποιούν τα καλώδια, πόσα απαιτούνται – ένα, δύο, οκτώ, 25; Μόλις αποφασιστούν οι φυσικές ιδιότητες, προκύπτουν αρκετές ακόμα ερωτήσεις:

- Οι πληροφορίες μπορούν να σταλούν κατά 1 bit τη φορά σε ένα σχέδιο που ονομάζεται σειριακή επικοινωνία, ή κατά ομάδες από bit (συνήθως 8 ή 16 τη μια φορά) σε ένα σχέδιο αποκαλούμενο παράλληλη επικοινωνία. Ένας υπολογιστής χρησιμοποιεί και σειριακές και παράλληλες επικοινωνίες για να επικοινωνήσει με τις διάφορες συσκευές: τα modem, τα ποντίκια και τα πληκτρολόγια έχουν την τάση να επικοινωνούν μέσω σειριακών συνδέσεων, ενώ οι εκτυπωτές μέσω παράλληλων συνδέσεων.
- Όλα τα συμβαλλόμενα μέρη σε μια ηλεκτρονική επικοινωνία πρέπει να γνωρίζουν τι σημαίνουν τα bit και εάν το μήνυμα που λαμβάνουν είναι το ίδιο μήνυμα που εστάλη. Στις περισσότερες περιπτώσεις, αυτό σημαίνει μια γλώσσα εντολών και αποκρίσεων γνωστών ως πρωτόκολλο. Μερικοί τύποι προϊόντων έχουν ένα τυποποιημένο πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται ουσιαστικά από όλες τις επιχειρήσεις έτσι ώστε οι εντολές για ένα προϊόν να τείνουν να έχουν την ίδια επίδραση σε ένα άλλο. Τα modem εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία. Άλλοι τύποι προϊόντων μιλούν ο καθένας τη δική τους γλώσσα, το οποίο σημαίνει ότι οι εντολές που προορίζονται για ένα συγκεκριμένο προϊόν θα φανούν ασυναρτησίες όταν παραλαμβάνονται από ένα άλλο. Οι εκτυπωτές είναι τέτοιου τύπου προϊόντα, με πολλαπλά πρότυπα όπως το PCL και το PostScript.

Οι εταιρίες που κατασκευάζουν υπολογιστές, συστήματα ψυχαγωγίας και άλλες ηλεκτρονικές συσκευές έχουν συνειδητοποιήσει ότι η απίστευτη ποσότητα καλωδίων και συνδέσεων που περιλαμβάνεται στα προϊόντα τους καθιστά δύσκολη ακόμη και για τους ειδικούς τεχνικούς τη σωστή οργάνωση ενός πλήρους συστήματος με την πρώτη δοκιμή. Η οργάνωση υπολογιστών και συστημάτων οικιακής ψυχαγωγίας γίνεται τρομερά περίπλοκη αφού το πρόσωπο που αγοράζει τον εξοπλισμό πρέπει να μάθει και να θυμάται όλες τις λεπτομέρειες για να συνδέσει όλα τα μέρη. Προκειμένου να γίνει η οικιακή ηλεκτρονική φιλικότερη προς το χρήστη,

χρειαζόμαστε έναν καλύτερο τρόπο επικοινωνίας για όλα τα ηλεκτρονικά μέρη της σύγχρονης ζωής μας. Εδώ είναι που χρησιμεύει το Bluetooth.

7.1.2 ΤΙ ΕΙΝΑΙ ΤΟ BLUETOOTH

Το Bluetooth είναι ένα πρότυπο που αναπτύχθηκε από μια ομάδα κατασκευαστών ηλεκτρονικών συστημάτων, το οποίο επιτρέπει σε οποιοδήποτε είδος ηλεκτρονικού εξοπλισμού – από υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα έως πληκτρολόγια και ακουστικά – να κάνει τις συνδέσεις του, χωρίς σύρματα, καλώδια ή οποιαδήποτε άλλη απευθείας δράση από έναν χρήστη. Το Bluetooth προορίζεται να είναι ένα πρότυπο που λειτουργεί σε δύο επίπεδα:

- Παρέχει συμφωνία στο φυσικό επίπεδο – το Bluetooth είναι πρότυπο ραδιοσυχνότητας.
- Παρέχει επίσης συμφωνία στο αμέσως παραπάνω επίπεδο, όπου τα προϊόντα πρέπει να συμφωνούν για το πότε στέλνονται τα bit, το πόσα θα σταλούν σε μία φορά και το πώς τα συμβαλλόμενα σε μια επικοινωνία μέρη μπορούν να είναι βέβαιοι ότι το μήνυμα που λαμβάνεται είναι το ίδιο με αυτό που αποστέλλεται.

Οι εταιρίες που ανήκουν στην Bluetooth Special Interest Group, και υπάρχουν περισσότερες από 1.000 τέτοιες εταιρίες, επιθυμούν να καταστήσουν τις ραδιοεπικοινωνίες του Bluetooth ικανές να πάρουν τη θέση των καλωδίων για τη σύνδεση περιφερειακών μονάδων, τηλεφώνων και υπολογιστών.

7.1.3 ΤΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ BLUETOOTH

Το Bluetooth προορίζεται να αντιμετωπίσει τα προβλήματα που έρχονται με τις υπέρυθρες ακτίνες και με τα καλώδια συγχρονίζοντας τα συστήματα. Οι προμηθευτές hardware, συμπεριλαμβανομένων των Siemens, Intel, Toshiba, Motorola και Ericsson, έχουν αναπτύξει μια προδιαγραφή για μια πολύ μικρή ραδιομονάδα που χτίζεται στον υπολογιστή, το τηλέφωνο και τον εξοπλισμό ψυχαγωγίας. Από την άποψη του χρήστη, υπάρχουν τρία σημαντικά χαρακτηριστικά στο Bluetooth:

- **Είναι ασύρματο.** Όταν ταξιδεύετε, δεν είναι απαραίτητο να ανησυχείτε για την διατήρηση ενός χαρτοφύλακα γεμάτου από καλώδια για να συνδέουν όλα τα μέρη, και μπορείτε να οργανώσετε το γραφείο σας χωρίς να αναρωτιέστε για το που θα πάνε όλα τα καλώδια.

- **Είναι ανέξοδο.**
- **Δεν χρειάζεται να το σκέφτεστε.** Το Bluetooth δεν απαιτεί από εσάς να κάνετε τίποτα ειδικό για να το κάνετε να λειτουργήσει. Οι συσκευές βρίσκουν η μία την άλλη και ξεκινούν μια επικοινωνία χωρίς καμία επέμβαση οποιουδήποτε χρήστη.

7.1.4 ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ BLUETOOTH

Το Bluetooth επικοινωνεί σε μια συχνότητα των 2,45 gigahertz, η οποία έχει ορισθεί με διεθνή συμφωνία για τη χρήση βιομηχανικών, επιστημονικών και ιατρικών συσκευών (ISM).

Διάφορες συσκευές που μπορεί ήδη να χρησιμοποιείτε εκμεταλλεύονται αυτήν την ίδια ζώνη ραδιοσυχνότητας. Τα όργανα ελέγχου μωρών, τα συστήματα στις πόρτες των γκαράζ και η νεότερη γενιά ασύρματων τηλεφώνων, όλα χρησιμοποιούν συχνότητες στην ζώνη ISM. Η διαβεβαίωση ότι το Bluetooth και αυτές οι συσκευές δεν θα παρεμποδίζουν η μία την άλλη είναι ένα κρίσιμο μέρος της διαδικασίας σχεδίασης.

7.1.5 ΤΡΟΠΟΙ ΑΠΟΦΥΓΗΣ ΠΑΡΕΜΒΟΛΩΝ

Ένας από τους τρόπους που οι συσκευές Bluetooth αποφεύγουν άλλα συστήματα είναι με την αποστολή πολύ αδύναμων σημάτων μεγέθους 1 milliwatt. Συγκριτικά, τα ισχυρότερα κινητά τηλέφωνα μπορούν να εκπέμπουν ένα σήμα 3 Watt. Η χαμηλή ισχύς περιορίζει το εύρος μιας συσκευής Bluetooth περίπου στα 10 μέτρα, μειώνοντας τις πιθανότητες παρεμβολής μεταξύ του συστήματος του υπολογιστή σας και του φορητού τηλεφώνου ή της τηλεόρασής σας. Ακόμη και με χαμηλή ισχύ, οι τοίχοι στο σπίτι σας δεν θα σταματήσουν ένα σήμα του Bluetooth, που καθιστά τα πρότυπα χρήσιμα για διάφορες συσκευές σε διαφορετικά δωμάτια.

Με πολλές διαφορετικές συσκευές Bluetooth σε ένα δωμάτιο, σκεφτείτε ότι θα παρεμπόδιζε η μία την άλλη, αλλά κάτι τέτοιο είναι απίθανο. Στην συνέχεια, θα δούμε γιατί.

Είναι απίθανο διάφορες συσκευές να είναι στην ίδια συχνότητα συγχρόνως, επειδή το Bluetooth χρησιμοποιεί μια τεχνική αποκαλούμενη spread-spectrum frequency hopping. Με αυτήν την τεχνική, μια συσκευή χρησιμοποιεί 79 μεμονωμένες συχνότητες, τυχαία επιλεγμένες μέσα σε ένα ορισμένο εύρος, που

αλλάζουν από τη μία στην άλλη σε μόνιμη βάση. Στην περίπτωση του Bluetooth, οι συσκευές αποστολής σημάτων αλλάζουν συχνότητες 1600 φορές το δευτερόλεπτο, που σημαίνει ότι οι περισσότερες συσκευές μπορούν να αξιοποιήσουν πλήρως μια περιορισμένη μερίδα του ραδιοφάσματος. Δεδομένου ότι κάθε πομπός Bluetooth χρησιμοποιεί αυτόματα μετάδοση spread-spectrum, είναι απίθανο δύο πομποί να είναι συγχρόνως στην ίδια συχνότητα. Αυτή η ίδια τεχνική ελαχιστοποιεί τον κίνδυνο τα κινητά τηλέφωνα ή τα όργανα ελέγχου μωρών να διαταράξουν τις συσκευές Bluetooth, δεδομένου ότι οποιαδήποτε παρέμβαση σε μια ιδιαίτερη συχνότητα θα διαρκέσει μόνο για ένα μικροσκοπικό μέρος ενός δευτερολέπτου.

Όταν οι συσκευές που φέρουν Bluetooth έρχονται η μια μέσα στο φάσμα της άλλης, πραγματοποιείται μια ηλεκτρονική επικοινωνία για να καθορίσει εάν έχουν στοιχεία που πρέπει ανταλλάξουν ή εάν πρέπει κάποια να ελέγξει την άλλη. Ο χρήστης δεν είναι απαραίτητο να πιάσει κάποιο πλήκτρο ή να δώσει άλλη εντολή – η ηλεκτρονική συνομιλία συμβαίνει αυτόματα. Μόλις ξεκινήσει η επικοινωνία, οι συσκευές – είτε αποτελούν μέρος ενός συστήματος ηλεκτρονικού υπολογιστή είτε στερεοφωνικού συγκροτήματος – διαμορφώνουν ένα δίκτυο. Τα συστήματα Bluetooth δημιουργούν ένα δίκτυο προσωπικής περιοχής (personal-area network – PAN), ή ένα piconet, το οποίο μπορεί να γεμίσει ένα δωμάτιο ή δεν μπορεί να καλύψει άλλη απόσταση από αυτή μεταξύ του κινητού τηλεφώνου στη ζώνη σας και του ακουστικού στο κεφάλι σας. Μόλις καθιερωθεί ένα piconet, τα μέλη βρίσκονται σε πλήρη ομοφωνία κι έτσι μένουν σε επαφή το ένα με το άλλο και αποφεύγουν άλλα piconet που λειτουργούν στο ίδιο δωμάτιο.

7.1.6 ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ BLUETOOTH

Τις περισσότερες φορές, ένα δίκτυο ή μια μέθοδος επικοινωνίας είτε λειτουργεί προς μια κατεύθυνση τη φορά, και ονομάζεται half – duplex επικοινωνία, είτε και προς τις δύο κατευθύνσεις ταυτόχρονα, και ονομάζεται full-duplex επικοινωνία. Ένα ακουστικό τηλεφώνου που σας αφήνει είτε να ακούτε είτε να μιλάτε, αλλά όχι και τα δύο, είναι ένα παράδειγμα της half-duplex επικοινωνίας, ενώ ένα κανονικό ακουστικό τηλεφώνου είναι μια full-duplex συσκευή. Επειδή το Bluetooth έχει σχεδιαστεί για να λειτουργεί σε διάφορες περιστάσεις, μπορεί να είναι half-duplex ή full-duplex.

Το ασύρματο τηλέφωνο είναι ένα παράδειγμα χρήσης που απαιτεί μια full-duplex (διπλής κατεύθυνσης) σύνδεση. Το Bluetooth μπορεί να στέλνει δεδομένα με

ταχύτητα μεγαλύτερη από 64000 bit ανά δευτερόλεπτο σε μια full-duplex σύνδεση – ένα ποσοστό αρκετά υψηλό για να υποστηρίξει αρκετές ανθρώπινες φωνητικές συνομιλίες. Εάν μια συγκεκριμένη χρήση απαιτεί μια half-duplex σύνδεση – π.χ., η σύνδεση με έναν εκτυπωτή υπολογιστή – το Bluetooth μπορεί να διαβιβάσει μέχρι και 721 kilobit ανά δευτερόλεπτο (Kbps) προς μια κατεύθυνση, και 57,6 Kbps προς την άλλη. Εάν η χρήση απαιτεί την ίδια ταχύτητα και προς τις δύο κατευθύνσεις, μπορεί να γίνει μια σύνδεση με ικανότητα 432,6 Kbps σε κάθε κατεύθυνση.

7.2 USB

7.2.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σχεδόν όλοι οι υπολογιστές στην αγορά σήμερα έχουν μία ή περισσότερες **Universal Serial Bus (USB)** θύρες σύνδεσης στο πίσω μέρος τους. Αυτές οι θύρες USB σας επιτρέπουν να συνδέσετε στον υπολογιστή σας τα πάντα, από ποντίκια μέχρι εκτυπωτές γρήγορα και εύκολα. Επίσης, το λειτουργικό σύστημα υποστηρίζει το USB, και έτσι η εγκατάσταση των drivers των συσκευών είναι γρήγορη και εύκολη. Σε σύγκριση με άλλους τρόπους σύνδεσης συσκευών με τον υπολογιστή σας (συμπεριλαμβανομένων των παράλληλων θυρών, των σειριακών θυρών και των ειδικών καρτών που εγκαθιστάτε μέσα στο κουτί του υπολογιστή), οι συσκευές USB είναι απίστευτα απλές.



Οποιοσδήποτε ασχολείται με υπολογιστές για περισσότερο από δύο ή τρία έτη γνωρίζει το πρόβλημα που το Universal Serial Bus (USB) προσπαθεί να λύσει. Στο παρελθόν, η σύνδεση συσκευών με υπολογιστές ήταν ένας πραγματικός πονοκέφαλος.

- Οι εκτυπωτές συνδέονταν με παράλληλες θύρες εκτυπωτών, και οι περισσότεροι υπολογιστές είχαν μόνο μία. Συσκευές όπως οι Zip drive, που χρειάζονται μια

σύνδεση υψηλής ταχύτητας στον υπολογιστή, χρησιμοποιούσαν επίσης την παράλληλη θύρα, συχνά με περιορισμένη επιτυχία και όχι μεγάλη ταχύτητα.

- Τα modem χρησιμοποιούσαν την σειριακή θύρα, αλλά το ίδιο συνέβαινε και με μερικούς εκτυπωτές καθώς και με διάφορα περίεργα αντικείμενα όπως τα Palm Pilots και οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές. Οι περισσότεροι υπολογιστές έχουν το πολύ δύο σειριακές θύρες, και είναι πολύ αργές στις περισσότερες περιπτώσεις.
- Οι συσκευές που χρειάζονταν ταχύτερες συνδέσεις ακολουθούνταν από δικές τους κάρτες, οι οποίες έπρεπε να τοποθετηθούν σε μια υποδοχή καρτών μέσα στο κουτί του υπολογιστή. Δυστυχώς, ο αριθμός αυτών των υποδοχών είναι περιορισμένος και χρειάζεστε διδακτορικό για να εγκαταστήσετε το λογισμικό για κάποιες από τις κάρτες.

Το Universal Serial Bus σας δίνει έναν ενιαίο, τυποποιημένο, και εύχρηστο τρόπο σύνδεσης μέχρι και **127 συσκευών** σε έναν υπολογιστή.

Σχεδόν όλα τα περιφερειακά που εισέρχονται στην αγορά τώρα είναι σε έκδοση USB. Ένας κατάλογος δειγμάτων συσκευών USB που μπορείτε να αγοράσετε σήμερα περιλαμβάνει:

- Εκτυπωτές
- Scanner
- Ποντίκια
- Χειριστήρια
- Flight yokes
- Ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές
- Webcams
- Συσκευές απόκτησης επιστημονικών δεδομένων
- Modem
- Ηχεία
- Τηλέφωνα
- Βίντεο-τηλέφωνα
- Συσκευές αποθήκευσης όπως οι Zip drives
- Συνδέσεις δικτύου

7.2.2 ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ ΚΑΙ Η.Υ.

Ένας σύγχρονος πολίτης πνίγεται από διάφορες πληροφορίες, πολύ συχνά ανάμεσα στις οποίες είναι τηλεφωνικοί αριθμοί φίλων και συναδέλφων. Η πλειοψηφία των ανθρώπων έχει κινητά τηλέφωνα, και είναι λογικό να αποθηκεύει τέτοιου είδους δεδομένα εκεί. Υπάρχουν πολλά τηλέφωνα, τα οποία επιτρέπουν την προσθήκη διαφόρων τηλεφωνικών αριθμών στα ονόματα και την αρχειοθέτηση ανά ομάδες (γραφείο, οικογένεια, φίλοι κλπ). Έτσι καθένας συνηθίζει τις ικανότητες των τηλεφωνικών καταλόγων και ο αριθμός των αποθηκευμένων αρχείων εκεί αυξάνεται μέρα με τη μέρα. Αλλά μόλις αποφασίσει να αλλάξει τηλέφωνό, προκύπτει αμέσως η ερώτηση του πώς θα μεταφερθούν όλα τα αρχεία σε ένα άλλο τηλέφωνο. Ο απλούστερος τρόπος είναι να αντιγραφούν όλοι οι τηλεφωνικοί αριθμοί στη SIM κάρτα σας και να την τοποθετήσετε κατόπιν στο νέο τηλέφωνο. Είναι λογικό να χρησιμοποιηθεί αυτός ο τρόπος εάν δεν υπάρχουν πολλά αρχεία (100 – 200, αυτό είναι το όριο των σύγχρονων καρτών SIM). Όμως, μόνο ένας τηλεφωνικός αριθμός συνδέεται με ένα όνομα. Εάν διάφοροι τηλεφωνικοί αριθμοί έχουν αντιστοιχηθεί σε ένα όνομα, τότε στο τέλος θα έχετε ίσα αρχεία με τους διαφορετικούς αριθμούς. Η άλλη ανεπάρκεια, σχετικά με την αντιγραφή αρχείων είναι ότι το μήκος του χώρου για το όνομα στο τηλέφωνο και την κάρτα SIM μπορεί να είναι διαφορετικό. Κατά κανόνα ο χώρος στη μνήμη του τηλεφώνου είναι μεγαλύτερος από αυτόν στις κάρτες SIM, έτσι, υπάρχει η πιθανότητα να χάσετε μέρος των πληροφοριών σας.

Επίσης συχνά εμφανίζεται η ανάγκη να αντιγραφούν πολλά μηνύματα SMS, αρχεία ατζέντας, υπενθυμίσεις και άλλα στοιχεία, τα οποία υπάρχουν στο τηλέφωνο. Αυτό μπορεί να γίνει με κύριο βοηθό τον Η/Υ. Είναι απαραίτητο να επιλεγεί ένας τρόπος συγχρονισμού ανάλογα με τη λειτουργία του τηλεφώνου. Σχεδόν όλα τα τηλέφωνα εκτός από σπάνια μοντέλα υποστηρίζουν συγχρονισμό μέσω καλωδίου.

7.2.3 ΚΑΛΩΔΙΟ ΚΑΙ ΘΥΡΑ USB

Είναι ο πρώτος τύπος συγχρονισμού. Το καλώδιο συνδέεται με μία θύρα σύνδεσης συστήματος από την μία πλευρά και με τη θύρα USB από την άλλη. Μερικές τηλεφωνικές συσκευές, οι οποίες δεν έχουν θύρες σύνδεσης συστήματος (Nokia 3510, 3510i) υποστηρίζουν το συγχρονισμό μέσω μη αυθεντικών καλωδίων.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι ποιο καλώδιο είναι απαραίτητο να αγοραστεί. Μερικοί κατασκευαστές (π.χ., οι LG και Samsung) συμπεριλαμβάνουν τα καλώδια και το λογισμικό στον τυπικό εξοπλισμό, αλλά η πλειοψηφία των κατασκευαστών πωλεί τα καλώδια ως πρόσθετα εξαρτήματα.



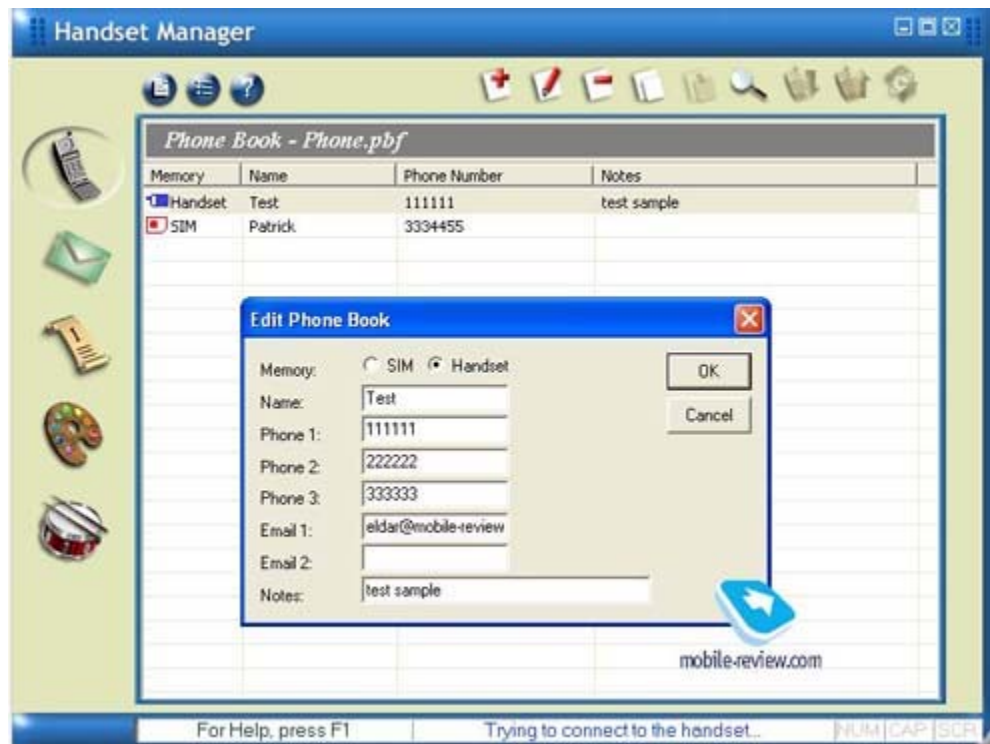
Αυτό που παρατηρείται από τους περισσότερους πελάτες, είναι να αγοραστεί ένα καλώδιο τρίτων κατασκευαστών, το οποίο έχει συνήθως τα ίδια χαρακτηριστικά με τα αυθεντικά και μερικές φορές έχει ακόμη και το λογισμικό ως τυπικό εξάρτημα.



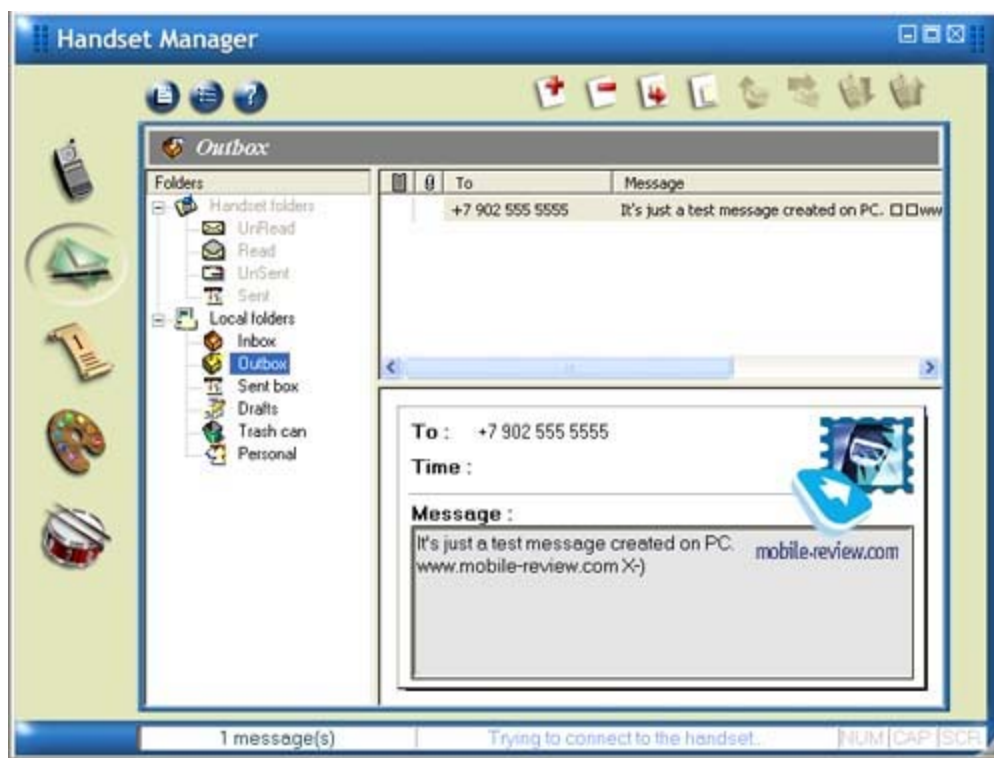
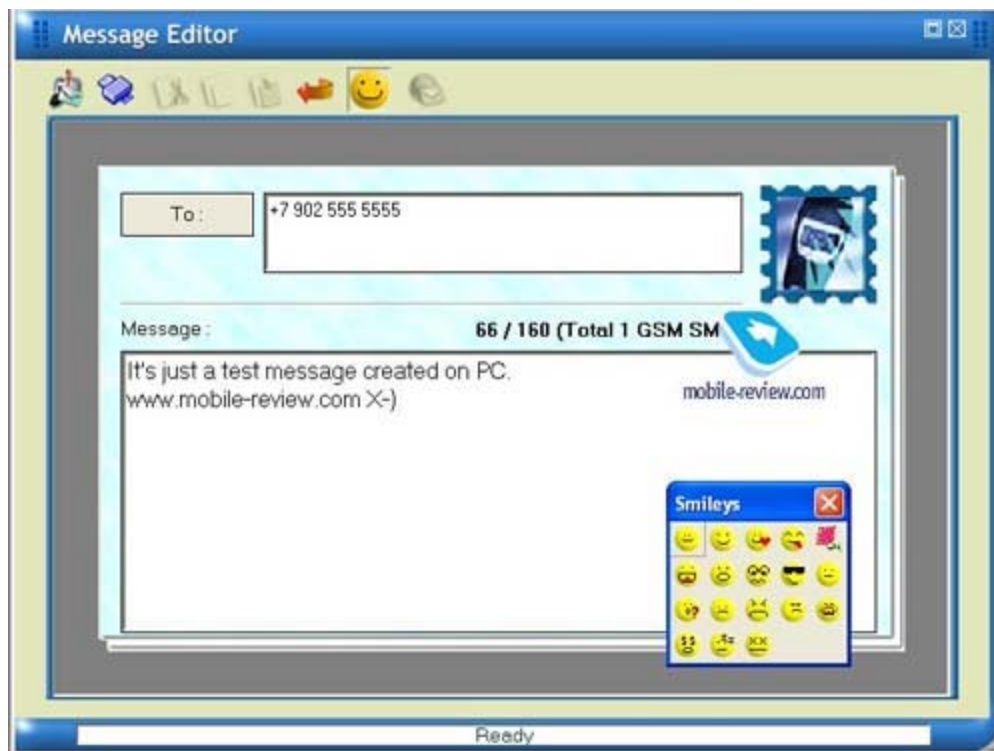


Ας περιγράψουμε τις κύριες δυνατότητες του λογισμικού στο συγχρονισμό δεδομένων οι οποίες είναι παρόμοιες στην πλειονηφία των τηλεφώνων.

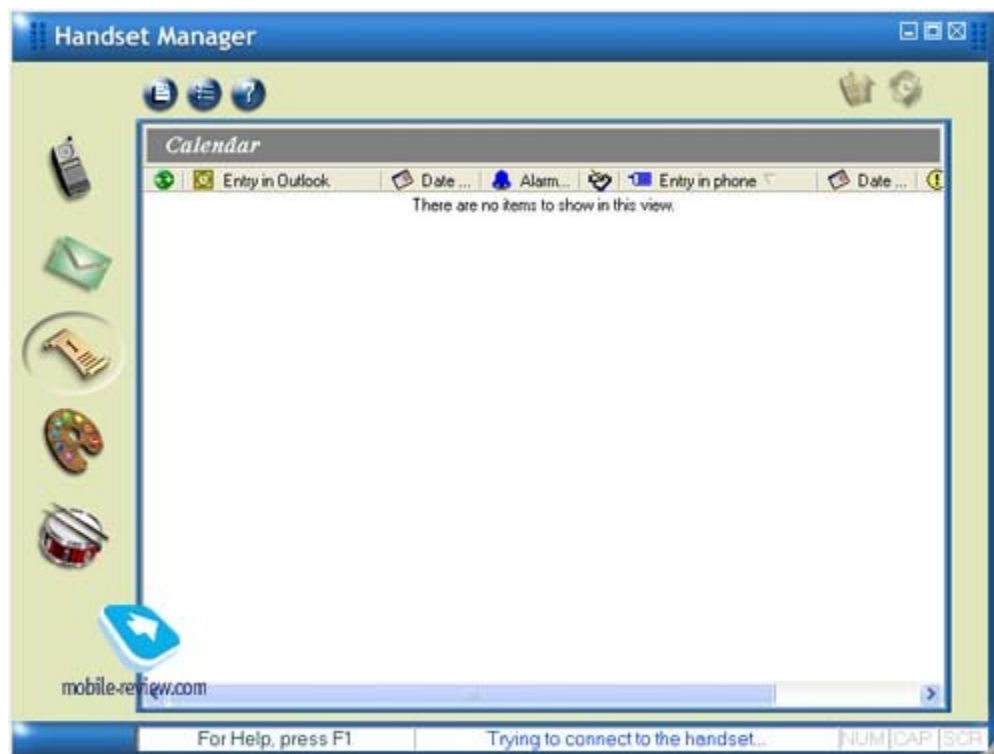
Τηλεφωνικός κατάλογος. Είναι δυνατό να διαβαστούν όλα τα αρχεία από τη μνήμη του τηλεφώνου και της κάρτας SIM. Όλα τα αρχεία μπορούν να αποθηκευτούν σε έναν φάκελο. Μπορείτε να τα επεξεργαστείτε με ταχύτητα στον Η/Υ και να αναζητήσετε απαραίτητα αρχεία.



SMS. Είναι δυνατό να διαβαστούν όλα τα αρχεία από τη μνήμη του τηλεφώνου, να δημιουργηθούν μηνύματα στον Η/Υ, να αποθηκευτούν και να σταλούν αμέσως ή σε άλλη στιγμή.



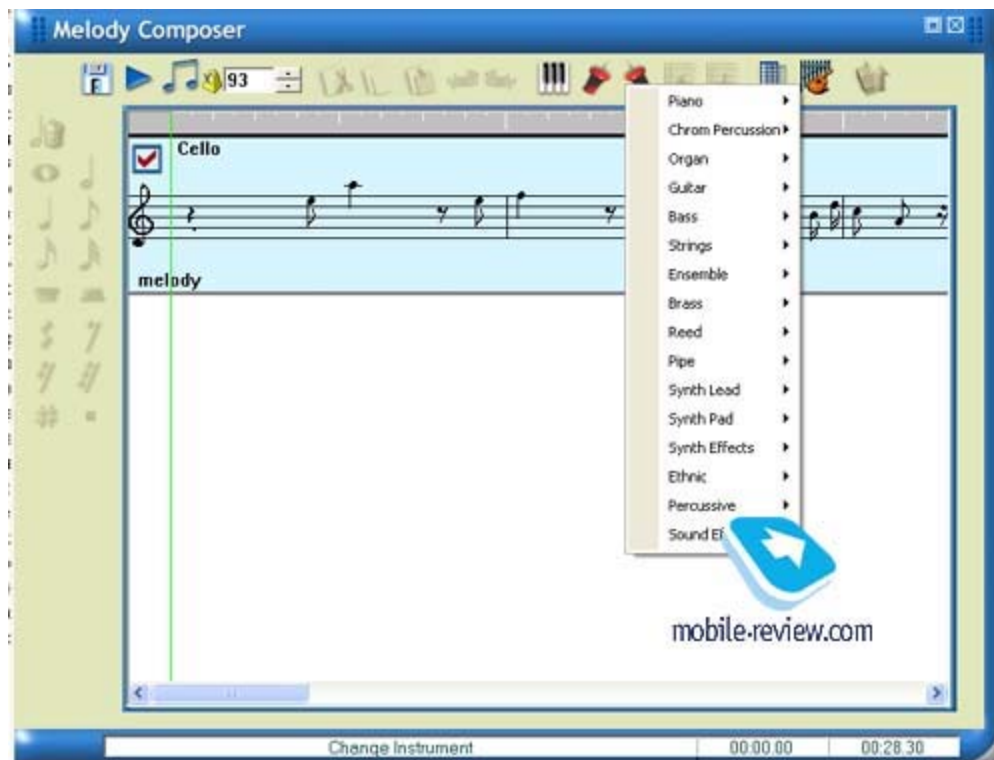
Ατζέντα. Είναι δυνατό να φορτωθούν αρχεία από το Outlook, να συγχρονιστούν όλα τα γεγονότα ή μόνο τα αρχεία του τρέχοντος μήνα. Είναι πολύ βολικό για εκείνους που χρησιμοποιούν το Outlook.



Εικόνες. Σας επιτρέπεται να θέσετε ταπετσαρία στην οθόνη, επιλέγοντας την εικόνα που σας αρέσει. Μπορείτε να επιλέξετε τμήμα του αρχείου για να ταιριάζει στην ανάλυση της οθόνης, να περιστρέψετε την εικόνα κ.τ.λ..



Μελωδίες. Εκτός από τη φόρτωση προεπιλεγμένων μελωδιών, μπορείτε να δημιουργήσετε τις δικές σας με τη βοήθεια του μουσικού συνθέτη.



Μερικές φορές μπορείτε να θέσετε λογότυπα, και εικόνες σε ομάδες κλήσης και να χρησιμοποιήσετε διάφορες πρόσθετες δυνατότητες, οι οποίες εξαρτώνται από το μοντέλο του τηλεφώνου σας.

7.2.4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα καλώδια για κινητά τηλέφωνα παρέχουν πλήρη συγχρονισμό δεδομένων με τον Η/Υ εάν υπάρχει ειδικό λογισμικό, είτε από τους αυθεντικούς κατασκευαστές είτε από άλλους. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί το τηλέφωνό ως κινητό μόντεμ εάν υπάρχει καλώδιο (απαιτείται υποστήριξη μεταφοράς δεδομένων). Τέλος, είναι ευχάριστο, ειδικά σε ταξίδια, το ότι μπορεί να φορτιστεί το τηλέφωνό από τη θύρα σύνδεσης USB. Ο χρόνος της πλήρους επαναφόρτισης είναι συνήθως μεγάλος, αλλά αυτό δεν είναι πολύ σημαντικό.

7.3 ΥΠΕΡΥΘΡΕΣ ΑΚΤΙΝΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

7.3.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Εάν έχετε ένα laptop και τον φέρετε κοντά σε ένα από τα πιο πρόσφατα κινητά τηλέφωνα, ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές ή προσωπικά organiser, θα παρατηρήσετε ότι ξαφνικά το laptop εμφανίζει ένα εικονίδιο στην επιφάνεια εργασίας του. Με κάποιον τρόπο, έχει αναγνωρίσει την παρουσία της συσκευής, και είναι τώρα ικανό να επικοινωνήσει με αυτήν. Ίσως φθάνοντας στο γραφείο σας έχετε τοποθετήσει το laptop σας μπροστά σε ένα άλλο. Ένα εικονίδιο εμφανίζεται και στα δύο laptop με το όνομα του άλλου υπολογιστή από κάτω. Μπορείτε να ανοίξετε ένα από τα δύο εικονίδια και να εμφανίσετε έναν φάκελο με τα περιεχόμενα της επιφάνειας εργασίας του άλλου υπολογιστή. Σύρετε και αφήνετε μεταξύ της επιφάνειας εργασίας σας και του ανοικτού φακέλου για να μετακινήσετε αρχεία μεταξύ των δύο υπολογιστών. Όλα αυτά τα μαγικά τεχνάσματα εκτελούνται μέσω της τεχνολογίας των υπέρυθρων. Η τεχνολογία των υπέρυθρων μπορεί ή όχι να αντικατασταθεί από την ασύρματη τεχνολογία στο μέλλον. Προς το παρόν, έχει πολλές πρακτικές χρήσεις, ειδικά για την αξιόπιστη και ασφαλή επαφή μεταξύ δύο κοντινών συσκευών. Άλλα οφέλη των υπέρυθρων ακτινών είναι τα εξής:

- *Αποτελούν παγκόσμιο πρότυπο για ασύρματη σύνδεση*
- *Είναι εύκολες στην εφαρμογή και απλές στη χρήση*
- *Είναι ασφαλείς σε οποιοδήποτε περιβάλλον*
- *Λειτουργούν χωρίς ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο*
- *Λειτουργούν χωρίς κυβερνητικά ρυθμιστικά ζητήματα*

7.3.2 ΠΡΟΤΥΠΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΒΙΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

7.3.2.1 ΠΡΟΤΥΠΟ IrDA

Το 1993 οι ηγέτες της βιομηχανίας της επικοινωνίας καθώς και των υπολογιστών διαμόρφωσαν τον Infra-red Data Association (IrDA) με το μόνο σκοπό να δημιουργήσουν ένα πρότυπο για την υπέρυθρη ασύρματη μεταβίβαση δεδομένων. Τώρα η ένωση IrDA έχει πάνω από 120 μέλη παγκοσμίως. Περιλαμβάνει μερικές από τις πιο αναγνωρισμένες εταιρίες στον κόσμο, όπως είναι οι: Apple, AT&T,

ACTiSYS, Canon, Compaq, Hitachi, Intel, Hewlett Packard, Microsoft, Motorola NTT, Sony, Toshiba και πολλές άλλες.

Το IrDA προέρχεται από το “ Infrared Data Association” (www.irda.org). Η δουλειά του συνδέσμου είναι να συντονίσει και να δημοσιεύσει τα πρωτόκολλα, να εξασφαλίσει διαλειτουργικότητα μεταξύ προϊόντων από διαφορετικούς κατασκευαστές, και να εγγυηθεί ένα κατώτατο επίπεδο απόδοσης. Το IrDA δημοσιεύει άρθρα αναφοράς που καλύπτουν διάφορες πτυχές που κυμαίνονται από τα φυσικά ζητήματα της υπέρυθρης ακτίνας, το μήκος κύματος, την ισχύ, τη γωνία ακτίνας κ.λπ., έως τους ορισμούς της δομής σε επίπεδα του πρωτοκόλλου που απαιτείται για να εκτελέσει τις λειτουργίες του λογισμικού. Το μεγαλύτερο μέρος των πληροφοριών είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα τους. Το IrDA χρησιμοποιείται τώρα στους υπολογιστές, τους εκτυπωτές, τα πληκτρολόγια, τις ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, τις μονάδες ασφάλειας, τα παιχνίδια, ακόμη και τις μηχανές ATM.

Ένα πράγμα μόνο δεν είναι το IrDA. Το IrDA δεν είναι το ίδιο, και δεν έχει καμία σχέση με τα υπέρυθρα συστήματα που χρησιμοποιούνται στα τηλεχειριστήρια της τηλεόρασης ή του video recorder που χρησιμοποιούνται ευρέως. Τα δύο συστήματα είναι απολύτως μη συμβατά.

Το IrDA χρησιμοποιεί υπέρυθρο φως μήκους κύματος μεταξύ 850nm και 900nm. Αυτό είναι το ίδιο μήκος κύματος που χρησιμοποιείται και από τα τηλεχειριστήρια της τηλεόρασης, των θυρών των αυτοκινήτων, τα ακουστικά, το φωτισμό νύχτας για τις φωτογραφικές μηχανές CCTV κ.λπ. Όλες οι συσκευές IrDA επικοινωνούν μέσω διαμορφωμένων ακτινών φωτός IR τις οποίες στέλνουν η μια στην άλλη με σχετικά υψηλά ποσοστά δεδομένων. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να βρίσκονται μέσα σε οπτικό πεδίο η μια με την άλλη (ένα αρκετά προφανές επιχείρημα). Για να εξασφαλίσουν ένα επίπεδο συμβατότητας μεταξύ διαφορετικών προϊόντων, τα πρότυπα IrDA διευκρινίζουν το ελάχιστο και μέγιστο επίπεδο ισχύος, τα πλάτη των ακτινών, και τις μηχανικές ρυθμίσεις για τα οπτικά συστατικά έτσι ώστε να εξασφαλίσουν ότι οι συσκευές έχουν ένα "προβλέψιμο" πεδίο λειτουργίας, το οποίο είναι της τάξεως του ενός μέτρου περίπου. Οι τεχνικές και οπτικές προδιαγραφές είναι απλές. Το IrDA είναι ένα ημι-αμφίδρομο πρωτόκολλο. Μια συσκευή είτε στέλνει είτε λαμβάνει. Ένα πλήρως αμφίδρομο πρωτόκολλο θα ήταν πολύ δύσκολο να εφαρμοστεί σε ένα οπτικό σύστημα όπου το αδύνατο σήμα που

φθάνει από μακριά θα μπορούσε να εξαλειφθεί από το φως που αντανακλάται από το δικό του πομπό.

7.3.2.2 ΠΡΟΤΥΠΟ IrMC (Κινητές Επικοινωνίες)

Το IrMC (IrDA Mobile Communications) είναι ένα σύνολο τεσσάρων πρωτοκόλλων που προτάθηκε από την Mobile Communications Working Group of the Infrared Data Association (IrDA). Αυτή η ομάδα ενδιαφέρεται βασικά για την επικοινωνία IrDA μεταξύ συσκευών τηλεπικοινωνίας, όπως είναι τα μπίπερ και τα κινητά τηλέφωνα και αποτελείται πρωτίστως από τις εταιρίες που συμμετέχουν στην παραγωγή αυτών των συσκευών. Οι κορυφαίες εταιρίες περιλαμβάνουν τις Motorola, Ericsson, Nokia, NTT DoCoMo και Hewlett Packard.

Η αρχική προδιαγραφή IrMC εγκρίθηκε τον Οκτώβριο του 1997, και περιέλαβε τρεις ευρείες κατηγορίες αλληλεπιδράσεων μεταξύ συσκευών κινητής επικοινωνίας.

- 1) **Ατομική ανταλλαγή πληροφοριών.** Αυτό αναφέρεται στην ανταλλαγή ιδιαίτερων, ανεξάρτητων μπλοκ πληροφοριών μεταξύ δύο συσκευών. Π.χ., μια συσκευή μπορεί να πρέπει να δώσει μια ηλεκτρονική επιχειρησιακή κάρτα σε μια άλλη (vCard) ή ίσως ένα ραντεβού (vCalendar) ή μια σημείωση οποιουδήποτε τύπου. Το IrOBEX είναι το πρωτόκολλο μεταβίβασης που χρησιμοποιείται για αυτά τα είδη ανταλλαγής πληροφοριών.
- 2) **Stream-Oriented ανταλλαγή πληροφοριών.** Αυτό αναφέρεται στη χρήση μιας συσκευής τηλεπικοινωνίας ως μέσο για τη μεταβίβαση ενός ενδεχομένως αμφίδρομου ρεύματος πληροφοριών μεταξύ δύο συσκευών. Π.χ., ένα κινητό τηλέφωνο μπορεί να καθιερώσει μια σύνδεση επικοινωνίας μέσω υπέρυθρων ακτινών με ένα laptop, επιτρέποντας στο laptop να το εντοπίσει ως ένα νέο modem, να το εγκαταστήσει, και έπειτα να καλέσει εξωτερικά από το κινητό τηλέφωνο. Το κινητό τηλέφωνο θα ενεργούσε έπειτα αυστηρά ως ένας μεσάζων, και θα παρείχε μια stream-oriented μορφή ανταλλαγής πληροφοριών. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για αυτόν τον τύπο ανταλλαγής είναι το IrCOMM.
- 3) **Ανταλλαγή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο.** Αυτό αναφέρεται στα μοντέλα χρήσης στα οποία οι περιορισμοί πραγματικού χρόνου είναι αυστηροί. Στις συσκευές τηλεπικοινωνίας, η κύρια χρήση για αυτό το είδος ανταλλαγής

πληροφοριών είναι στη διαβίβαση φωνής μέσω IR. Το πρωτόκολλο που χρησιμοποιείται για αυτήν την ανταλλαγή είναι το RTCON (Real-time Transfer CONtrol).

Την περίοδο που η προδιαγραφή IrMC εγκρίθηκε, ήταν κατανοητό ότι οι συσκευές τηλεπικοινωνίας (όπως τα μπίπερ και τα κινητά τηλέφωνα) θα αλληλεπιδρούσαν με συσκευές όχι τηλεπικοινωνίας (όπως είναι τα PDA και τα laptop). Εντούτοις, ο χαρακτηρισμός των διάφορων υπέρυθρων αλληλεπιδράσεων που σχεδιάζονται στο έγγραφο IrMC αντιμετωπίζονται τώρα ως εξαιρετικά πολύτιμοι, ανεξάρτητοι από τη συμμετοχή μιας παραδοσιακής συσκευής τηλεπικοινωνίας. Ως εκ τούτου, είναι όλο και πιο σημαντικό για τις κινητές συσκευές όλων των τύπων να υποστηρίζουν την προδιαγραφή IrMC. Αυτό ισχύει ιδιαίτερα στην κατηγορία πρωτοκόλλων Ατομικής Ανταλλαγής Πληροφοριών.

7.3.2.3 ΕΠΙΠΕΔΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ IrMC

Το IrMC καθορίζει τέσσερα επίπεδα υποστήριξης για ανταλλαγή vCard, vCalendar, και άλλων ηλεκτρονικών πληροφοριών. Τα επίπεδα υποστήριξης διαβαθμίζονται από την απλή ώθηση ενός αντικειμένου στο inbox μιας άλλης συσκευής, έως πλήρεις ικανότητες συγχρονισμού. Η προδιαγραφή IrMC καθορίζει αυτούς τους μηχανισμούς για βάσεις δεδομένων τηλεφωνικών καταλόγων, σημειώσεων, ημερολογίων και μηνυμάτων.

Υποστήριξη επιπέδου 1

Το πρώτο επίπεδο περιλαμβάνει τη βασική δυνατότητα να μετακινηθεί ένα αντικείμενο (όπως μια vCard) από μια συσκευή σε μια άλλη. Σε αυτό το επίπεδο, μια συσκευή έχει τουλάχιστον τη δυνατότητα να ωθήσει ένα αντικείμενο από μια συσκευή σε μια άλλη, το οποίο είναι χρήσιμο σε ένα κατώτατο επίπεδο. Η συσκευή που λαμβάνει ξέρει από το όνομα του αντικειμένου, σε ποια βάση δεδομένων να το αποθηκεύσει. Το Palm III είναι μια από τις πολλές συσκευές που ενσωματώνουν αυτόν τον τύπο ανταλλαγής για διάφορους τύπους αντικειμένων.

Υποστήριξη επιπέδου 2

Το δεύτερο επίπεδο απαιτεί τη δυνατότητα ανάγνωσης και γραφής όλων των καταχωρήσεων σε μια συσκευή από την άλλη συσκευή. Π.χ., μια συσκευή θα μπορούσε να λάβει όλες τις vCard που είναι αποθηκευμένες στον τηλεφωνικό

κατάλογο μιας άλλης συσκευής. Με αυτό το επίπεδο υποστήριξης, οι βάσεις δεδομένων των κινητών συσκευών όπως ο τηλεφωνικός κατάλογος, τα μηνύματα και το ημερολόγιο, μπορούν να υποστηριχτούν και να ενημερωθούν χρησιμοποιώντας μια συσκευή φιλοξενίας.

Υποστήριξη επιπέδου 3

Το τρίτο επίπεδο απαιτεί τη δυνατότητα να συνταχθούν τα αντικείμενα στη συσκευή στόχος, έτσι ώστε να μπορεί να διαμορφωθεί μια ιεραρχία αντικειμένων. Με αυτήν την δυνατότητα, μια συσκευή μπορεί περισσότερο αποτελεσματικά να αναπροσαρμόσει τα αντικείμενα των βάσεων δεδομένων στην κινητή συσκευή.

Υποστήριξη επιπέδου 4

Το τέταρτο επίπεδο απαιτεί από τις δύο συσκευές να είναι πλήρως ικανές να συγχρονίσουν τα αντικείμενά τους η μία με την άλλη. Σε αυτό το επίπεδο υποστήριξης, δύο συσκευές υποστηρίζουν την καταγραφή της τροποποίησης βάσεων δεδομένων και άλλα χαρακτηριστικά που παρέχουν τεράστια ισχύ για να συγχρονιστούν οι βάσεις δεδομένων με πολύ ευφυείς τρόπους.

Η δύναμη αυτών των μηχανισμών για ανταλλαγή πληροφοριών είναι το ότι αυτά τα σχέδια είναι κοινά για όλες τις συσκευές τηλεπικοινωνιών IrDA, ανεξάρτητα από τον κατασκευαστή. Έτσι, π.χ., δύο κινητά τηλέφωνα από διαφορετικούς κατασκευαστές μπορούν να ανταλλάξουν πληροφορίες με διάφορους τρόπους. Αυτό φέρνει μια τεράστια ευκαιρία για τη διαλειτουργικότητα.

8. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑ

8.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η αγορά των κινητών τηλεφώνων έχει πέντε βασικά χαρακτηριστικά τα οποία την διαφοροποιούν και την κάνουν μοναδική έτσι ώστε να είναι απαραίτητο ένα νέο λειτουργικό σύστημα.

- Τα τηλεφώνά της κατηγορίας αυτής είναι μικρά και κινητά
- Στοχεύουν σε μια μεγάλη γκάμα αγοραστών
- Τα κινητά τηλεφώνά είναι σε γενικές γραμμές συνδεδεμένα – μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε συνδεδεμένα με το τηλεπικοινωνιακό δίκτυο ή με άλλες συσκευές ή ως μεμονωμένες συσκευές
- Οι κατασκευαστές πρέπει να διαφοροποιούν τα προϊόντα τους έτσι ώστε να είναι πρωτοποριακά και να μπορούν να συμμετέχουν στην τεραστία και συνεχώς αναπτυσσόμενη αγορά κινητών συσκευών.
- Η πλατφόρμα θα πρέπει να είναι ανοικτή έτσι ώστε να δίνει την δυνατότητα ανάπτυξης λογισμικού, τεχνολογιών και υπηρεσιών third-party.

Τα κινητά τηλεφώνά είναι ταυτόχρονα μικρά και κινητά. Αυτές οι δυο ιδιότητες αυτόματα δημιουργούν υψηλές απαιτήσεις από τους χρηστές τους. Για παράδειγμα έχοντας την ατζέντα στο κινητό μας τηλέφωνο από το οποίο κάνουμε παράλληλα τηλεφωνήματα και ανταλλάσσουμε δεδομένα, έχουμε την απαίτηση να μεταφέρετε εύκολα και να μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή.

Όλες οι παραπάνω απαιτήσεις δημιουργούν νέες ανάγκες σε διαχείριση ενέργειας. Η συσκευή πρέπει κάθε στιγμή να κάνει σωστή διαχείριση ενέργειας. Η συσκευή πρέπει να είναι λειτουργική κάθε στιγμή να έχει μικρό χρόνο ενεργοποίησης. Η συσκευή τελικά δεν πρέπει να σβήνει σχεδόν ποτέ αφού πρέπει να ενεργοποιήσει πιθανώς κάποιο ξυπνητήρι ή ακόμα και να δεχτεί κλήσεις. Παράλληλα ένα κινητό τηλέφωνο πρέπει να προσφέρει πολλές ώρες λειτουργίας κάνοντας χρήση μιας φόρτισης της μπαταρίας του. Όλα αυτά συνεπάγονται έναν πολύ καλό σχεδιασμό του λειτουργικού συστήματος αλλά παράλληλα και του λογισμικού που τρέχει σε αυτό.

8.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ-ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η αξιοπιστία είναι πολύ σημαντικό κριτήριο για την μαζική παραγωγή τηλεφώνων. Η απώλεια των δεδομένων σ' ένα κινητό προσωπικής χρήσης έχει σαν αποτέλεσμα της έλλειψη εμπιστοσύνης από την πλευρά του χρήστη προς το τηλέφωνο. Γι' αυτό το λόγο ένα κινητό τηλέφωνο θα πρέπει να είναι εύχρηστο όπως π.χ. ένα ηλεκτρονικό ημερολόγιο. Όσον αφορά τα τηλέφωνα, το να εγκατασταθούν τα πακέτα υπηρεσιών (service packs) αποτελεί την εμπορική, πρακτική αλλά και έσχατη ανάγκη – ένα κινητό τηλέφωνο δεν θα πρέπει να παρουσιάσει ένα μεγάλο πρόβλημα (ελάττωμα) στο λειτουργικό του σύστημα. Θα προκαλούσε έκπληξη σε πολλούς χρήστες υπολογιστών το ότι μπορεί να υπάρχει ένα εύρωστο και αξιόπιστο λειτουργικό σύστημα. Ένα λειτουργικό σύστημα δημιουργεί μεγαλύτερη ευκολία στο να φτιάξεις εύρωστες και αξιόλογες εφαρμογές. Η αξιοπιστία απαιτεί ένα καλό μηχανολογικό λογισμικό συμπεριλαμβάνοντας και την κατατόπιση/ προσανατολισμό του αντικειμένου όπως επίσης και ένα καλό πρόγραμμα αντιμετώπισης λάθους. Η καλύτερη μηχανολογική πρακτική βοηθάει στο να μειωθεί ο αριθμός και η σοβαρότητα των ιών και παράλληλα, το πρόγραμμα αντιμετώπισης λάθους δίνει την δυνατότητα της πλήρους ανάκτησης από τα run-time λάθη, όπως π.χ. η εξάντληση της μνήμης, η χαμηλή μπαταρία ή ακόμα και η έλλειψη δικτύου.

Για να μειώσουμε την πιθανότητα του να έχουμε ένα ασταθές σύστημα, αποκλείουμε την πιθανότητα της ευρωστίας. Το να “τρέχουν” οι system servers χωρίς κάποιο ειδικό προνόμιο θα πρέπει να είναι σε θέση να αντιμετωπίσουν μεγάλο μέρος της λειτουργικότητας, που μέχρι πρότινος αντιμετωπιζόταν από τους drivers της συσκευής.

Μια σωστή διαχείριση μνήμης χρειάζεται να είναι σε θέση να προλαμβάνει την απώλεια μνήμης. Οι πόροι/ πηγές του συστήματος θα πρέπει να απελευθερώνονται από την στιγμή που δεν είναι πλέον χρήσιμοι, και ένα αποτελεσματικό και εύκολο στη χρήση πλαίσιο εργασίας (error – handling framework) θα πρέπει να είναι σε θέση να διαχειριστεί τα λάθη λόγω έλλειψης μνήμης. Για τα συστήματα που δεν τερματίζονται σωστά και δεν μπορούν να κάνουν επανεκκίνηση, το να έχεις μία εναλλακτική λύση (back – up), δημιουργεί την διαφορά μεταξύ του μέγιστου βαθμού απόδοσης του συστήματος και παράλληλα την μικρή πιθανότητα αχρηστίας του

μηχανήματος. Οι εφαρμογές και τα εγχειρίδια του συστήματος τα οποία ανακτούν μέρος της μνήμης, θα πρέπει να καλύπτουν την πιθανότητα του να μην είναι διαθέσιμο κανένα μέρος αυτής. Το πρόγραμμα ανάκτησης μνήμης θα πρέπει να εφαρμόζεται ξεκινώντας από το λειτουργικό σύστημα και φτάνοντας μέχρι το επίπεδο του λογισμικού του.

Παρ' όλα αυτά, η αξιοπιστία από μόνη της δεν αρκεί για να φτιαχτούν καλά προϊόντα. Ένα πλάνο (μια ιδέα) από την μεριά του καταναλωτή είναι εξίσου σημαντικό, όπου:

- Οι εφαρμογές προϊόντων θα πρέπει να ξεπερνούν τόσο τα μοναδικά χαρακτηριστικά όσο και όλο το περιβάλλον τους.
- Τα προϊόντα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να καλύπτουν τρέχουσες ανάγκες καθώς επίσης και την πιθανή μελλοντική τεχνολογική ανάπτυξη.
- Αν κάποια χαρακτηριστικά είναι πολύπλοκα στη χρήση τους, τότε δεν μπορούν να δικαιολογήσουν ούτε το χρονικό διάστημα που χρειάστηκε για την ανάπτυξη τους (δημιουργία τους), ούτε τον χώρο που καταλαμβάνουν στη συσκευή.

Ένα λειτουργικό σύστημα με το λογισμικό που ενσωματώνει πρέπει να στηρίζεται στις σχεδιαστικές αρχές, προσφέροντας υψηλό επίπεδο ενσωμάτωσης στον τομέα των τηλεπικοινωνιών και της διαχείρισης προσωπικών πληροφοριών 'personal information management (PIM)'. Το λειτουργικό για παράδειγμα (Symbian) συνδυάζει υψηλή λειτουργικότητα Middleware με την υψηλού επιπέδου ασύρματη επικοινωνία δια μέσω ενός αναβαθμισμένου Mailbox και της συγχώνευσης της (Java) και της λειτουργικότητας PIM.

8.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΑΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑΣ

Η δυνατότητα προσπέλασης (remote data), αποστολής email, ή ακόμα και συγχρονισμού με προσωπικά ημερολόγια απαιτεί κάποιο τύπο σύνδεσης. Το γεγονός αυτό μας αναγκάζει να κάνουμε χρήση ασύρματων συνδέσεων στην κινητή τηλεφωνία. Αυτό γίνεται είτε γενικά κάνοντας χρήση του ασύρματου δικτύου κινητής τηλεφωνίας ή τοπικά κάνοντας χρήση τεχνολογιών (IR ή Bluetooth).

Η ασύρματες συνδέσεις είναι σε γενικές γραμμές προβληματικές κάνοντας χρήση διαφορετικών πρωτοκόλλων ανά τον κόσμο, έλλειψη σήματος μεταξύ σημείων που δεν έχουν την απαιτούμενη κάλυψη συνήθως σε απομακρυσμένες περιοχές, εντός διάφορων κτιρίων, ή ακόμα και στο αεροπλάνο. Είναι λάθος να εξαρτιόμαστε από μια κινητή σύνδεση διότι μπορεί να προκαλέσει μεγάλο πρόβλημα σε περίπτωση μη λειτουργίας της. Τα ασύρματα δίκτυα ευρείας ζώνης θα είναι πάντα πιο αργά από τα δίκτυα που κάνουν χρήση καλωδίου. Έτσι λοιπόν ένα λειτουργικό σύστημα, αλλά και ένα λογισμικό που κάνει χρήση του ασύρματου δικτύου για την σωστή λειτουργία του πρέπει να λάβει υπόψη τα παραπάνω έτσι ώστε να μπορεί να προσφέρει υπηρεσία στον χρηστή ακόμα και όταν δεν είναι εφικτή μια σύνδεση.

Η συνδεσιμότητα απαιτεί λειτουργικά συστήματα με δυνατότητες (multi-tasking), πολλαπλές δυνατότητες σύνδεσης), (αντίδραση σε πραγματικό χρόνο) και ένα πακέτο πολυάριθμων πρωτοκόλλων σύνδεσης. Ακόμη το λειτουργικό σύστημα βασιζόμενο στις πραγματικού χρόνου απαιτήσεις του να διατηρήσει συνδεσιμότητα, πρέπει να προσφέρει μηχανισμούς οι οποίοι θα έχουν την δυνατότητα να αντιμετωπίσουν πιθανές ελλείψεις σύνδεσης (dropped connections) με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε να μην προκαλούνε προβλήματα και έτσι ώστε ο χρηστής να ενημερώνεται έγκαιρα. Έτσι το λειτουργικό σύστημα θα πρέπει να προσφέρει ένα πλούσιο πακέτο (APIs) έτσι ώστε να μπορεί να εξασφαλίσει σε οποιαδήποτε εφαρμογή μπορεί να κάνει εύκολα χρήση της υπάρχουσας σύνδεσης αλλά και να μπορεί να προσαρμοστεί έτσι ώστε να κάνει χρήση των διάφορων νέων πρωτοκόλλων που εμφανίζονται στην αγορά.

8.4 Η ΑΝΑΓΚΗ ΑΝΟΙΧΤΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

Υπάρχει μια σύγκρουση μεταξύ των προγραμματιστών που παράγουν λογισμικό το οποίο συνήθως είναι περιορισμένης πλατφόρμας (Platform Oriented) και τους κατασκευαστές οι οποίοι θέλουν να προσφέρουν μια τεραστία γκάμα λογισμικού στα κινητά τους τηλέφωνα.

Τα κινητά τηλεφωνά νέας τεχνολογίας τα λεγόμενα “smart phones” έχουν διάφορα σχήματα, από το απλό τυπικό σχέδιο ενός ασύρματου τηλεφώνου μέχρι και τηλεφωνά τα οποία εισάγουν δεδομένα όχι μόνο μέσω του απλού τηλεφωνικού

πληκτρολόγιου αλλά σε κινητά τηλέφωνα τα οποία εισάγουν δεδομένα κάνοντας χρήση του τρόπου εισαγωγής δεδομένων ενός (PDA) τα οποία είναι εξοπλισμένα με οθόνες αφής ή ακόμα και σε τηλεφωνα με ευδιάκριτες μεγάλες οθόνες και πραγματικά πληκτρολόγια που μοιάζουν σε αυτά ενός Ηλεκτρονικού Υπολογιστή.

Οι διαφορετικοί τρόποι εισαγωγής δεδομένων έχουν ως αποτέλεσμα την αλλοίωση της πραγματικής χρήσης μιας τέτοιας συσκευής. Με μια πολύ μικρή οθόνη και ένα απλό αριθμητικό πληκτρολόγιο ο χρήστης απλά κάνει χρήση της συσκευής για να πραγματοποιεί τηλεφωνήματα. Προσφέροντας της δυνατότητες ενός (PDA) η περιήγηση σε διάφορων τύπων περιεχόμενα γίνεται αρκετά εύκολη. Στην περίπτωση χρήσης πραγματικού πληκτρολόγιου δίνεται η δυνατότητα εύκολης εισαγωγής ενός μεγάλου αριθμού δεδομένων στο κινητό τηλέφωνό. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η διαφορετικότητα της κάθε συσκευής να έχει διαφορετικές απαιτήσεις σε Λειτουργικό σύστημα αλλά και σε Λογισμικό.

Αν και τα κινητά τηλέφωνα είναι μικρά σε μέγεθος και μεταφέρσιμα μπορούν πια να προσφέρουν υπηρεσίες πλούσιες όσο ένας Ηλεκτρονικός Υπολογιστής ενώ παράλληλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν απλές τηλεφωνικές συσκευές. Τα λειτουργικά συστήματα αλλά και το λογισμικό πρέπει να έχουν την δυνατότητα να υποστηρίζουν όλων των τύπων τα κινητά τηλέφωνα από τα πιο απλά έως τα πιο πολύπλοκα.

Για να μπορέσουν οι κατασκευαστές να μειώσουν τον χρόνο που ένα κινητό τηλέφωνο θα βγει στην αγορά το εξοπλίζουν τα κινητά με τα λεγόμενα (standards) τα οποία είναι ήδη γνωστά από υπάρχουσες κινητές τεχνολογίες ή εύκολα προστίθενται από άλλες πηγές. Τα (Standards) έχουν ως θετικό ότι αφήνουν την πλατφόρμα ανοιχτή σε καινούργιες ιδέες με αποτέλεσμα να επιλέγονται από όλο και περισσότερους.

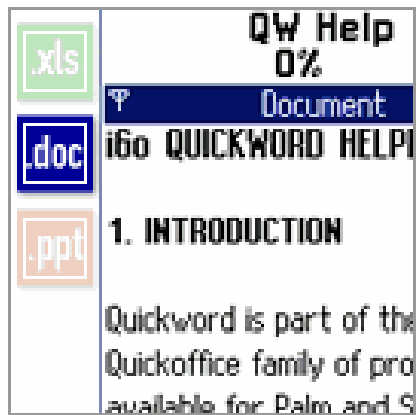
Διάφορα για παράδειγμα γνωστά standards είναι το (Unicode for internationalization), ένα (POSIX API), και βέβαια η (Java). Παράλληλα υπάρχουν και πολλά (open standards) πολύ γνωστά όπως (TCP/IP, POP3, IMAP4, SMTP, SMS, MMS, Bluetooth, OBEX, WAP, i-mode, Java and SyncML) τα οποία πρέπει οπωσδήποτε να υποστηρίζονται.

8.5 ΤΥΠΟΙ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Υπάρχει μια τεραστία γκάμα λογισμικού για τα κινητά τηλέφωνα τα οποία υποστηρίζουν PC-like λειτουργικά συστήματα. Τα προγράμματα αυτά δεν παρέχονται μόνο από τις κατασκευάστριες εταιρίες των κινητών τηλεφώνων αλλά και από εταιρίες οι οποίες παρέχουν υπηρεσίες, και λογισμικό για όλα τα κινητά τηλέφωνα βασιζόμενοι στην πλατφόρμα του κάθε κινητού ή και ακόμα σε μερικές περιπτώσεις σε Cross – Platform εφαρμογές. Το λογισμικό αν μπορεί να κατηγοριοποιηθεί χωρίζεται στις εξής κατηγορίες.

- **Business & Professional** (Enterprise Solutions, Legal, Medical, Small Business)
- **Education & Reference** (Computer & Engineering, History, Literature & E-Text, Religion, Science & Math, Social Sciences, Other)
- **Entertainment** (E-Books & Document Readers, Food & Health, Hobbies, Just For Fun, Movies, Multimedia, Music, Radio, Sports, TV.)
- **Games** (Action & Adventure, Board, Card, Casino, Game Packs, Puzzle, Solitaire, Sports, Strategy.)
- **Personal Productivity** (Calculators, Date & Time, Document Readers, Notetaking & Forms, Organizers, Personal Finance, Reference)
- **Software Tools** (Communication, Developer Tools, Patches & Updates, Source Code, Synchronization & Installation, Utilities, Other)
- **Travel** (City Guides, Currency Converters, Languages, Maps, Restaurants, Transportation.)

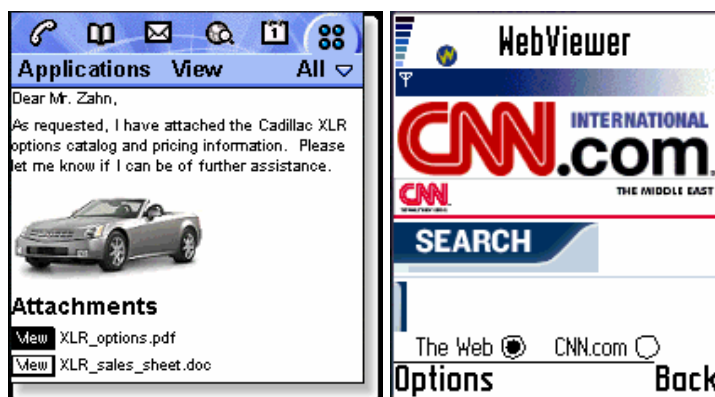
Στην Κατηγορία (Business & Professional) υπάρχει λογισμικό το οποίο δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να δουλεύει εφαρμογές γραφείου στο κινητό του τηλέφωνο. Για παράδειγμα το πρόγραμμα Quick Office δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να δουλεύει αρχεία του Microsoft Office στο κινητό του τηλέφωνο.



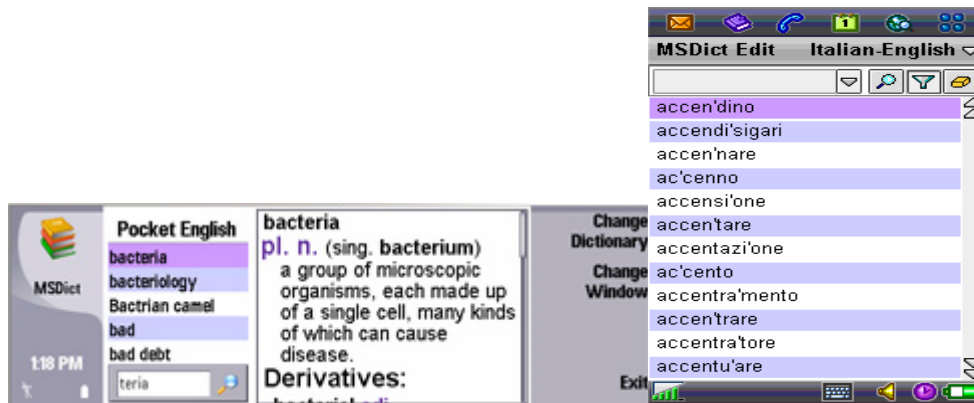
Το πρόγραμμα World Mate που δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να παίρνει πληροφορίες στο κινητό του τηλέφωνο σχετικά με την διάφορα ώρας, και τις καιρικές συνθήκες σε κάθε χώρα παγκοσμίως πριν την επισκευθεί.



Στην κατηγορία αυτή υπάρχουν ακόμη προγράμματα τα οποία δίνουν την δυνατότητα στον χρήστη να κάνει περιήγηση στο Ίντερνετ και ελέγχου του ηλεκτρονικού του ταχυδρομείου μέσω του κινητού του τηλεφώνου κάνοντας χρήση της σύνδεσης του και της εσωτερικής συσκευής (Modem).



Στην Κατηγορία (Education & Reference) υπάρχει λογισμικό το οποίο δίνει την δυνατότητα στον χρήστη για παράδειγμα να έχει ανά πάσα στιγμή ένα φορητό λεξικό, ένα βιβλίο, ένα κατάλογο συνταγών κλπ.



Παρατηρούμε ότι μεγάλες εταιρίες θέλουν να προβάλουν το υλικό τους μέσα από την οθόνη ενός κινητού τηλεφώνου. Για παράδειγμα το γνωστό σε όλους Oxford Dictionary τώρα διατίθεται και για πλατφόρμες κινητών τηλεφώνων.

Ακόμη προσφέρεται λογισμικό που δίνει την δυνατότητα ανάγνωσης E-Books σε μορφή PDF αρχείων.



Στην Κατηγορία (Entertainment) παρατηρούμε και πάλι εφαρμογές που γνωρίζουμε από τον Ηλεκτρονικό μας υπολογιστή όπως για παράδειγμα το MSN για κινητά τηλεφωνα το λεγόμενο *jMSN το οποίο κάνοντας χρήση του ασύρματου δικτύου αλλά και του (Modem) του κινητού τηλεφώνου δίνει την δυνατότητα (Instant chat) μεταξύ των χρηστών του.*



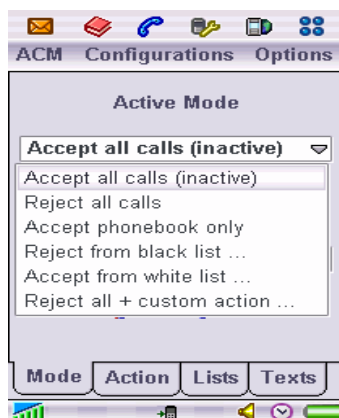
Ακόμη παρατηρούμε την ύπαρξη λογισμικού επεξεργασίας και προεπισκόπησης εικόνων (Image viewers) το οποίο βοήθα τον χρήστη να κάνει μια περιήγηση στις φωτογραφίες του μιας και τα κινητά τηλεφώνά έχουν όλα πια ενσωματωμένη μια ψηφιακή φωτογραφική μηχανή μέσης ανάλυσης.



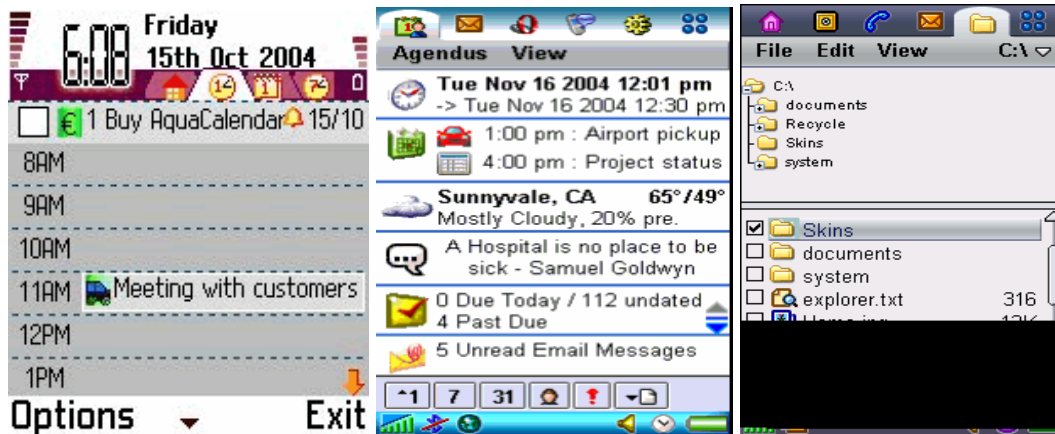
Στην κατηγορία (Games) παιχνιδιών υπάρχει μια τεραστία γκάμα που απαρτίζεται από απλά παιχνίδια που ενσωματώνουν την τεχνολογία (Java), έως και παιχνίδια που μεταφέρονται στην μεγάλη οθόνη από τον Ηλεκτρονικό μας υπολογιστή ή τις πιο γνωστές κονσόλες παιχνιδιών χρησιμοποιώντας μηχανές 2D ή ακόμα και 3D.



Στην κατηγορία (Personal Productivity) υπάρχουν πάλι εκατοντάδες προγράμματα που ο χρήστης μπορεί να εγκαταστήσει στο κινητό του τηλέφωνο όπως (Call managers) που του δίνουν την δυνατότητα να γνωρίζει αλλά και να μπορεί να ρυθμίσει ανά πάσα στιγμή τα στοιχεία των κλήσεων του.



Ακόμη του δίνεται η δυνατότητα εγκατάστασης πολυχρηστικών ημερολογίων ή ατζέντας με μια τεραστία επιλογή ρυθμίσεων ή ακόμα και προγραμμάτων διαχείρισης των αρχείων και των δομών στην μνήμη του κινητού τηλεφώνου που μοιάζουν κατά πολύ με τα εργαλεία διαχείρισης αρχείων και φακέλων ενός Ηλεκτρονικού υπολογιστή.



Στο κομμάτι των (Software Tools) υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός προγραμμάτων που βοηθούν στην ταχύτερη προσπέλαση δεδομένων αλλά και στην διόρθωση και βελτίωση διάφορων τμημάτων του ήδη υπάρχοντος λογισμικού κάνοντας χρήση την λεγόμενων (Patches).

Τέλος στην κατηγορία (Travel) προσφέρεται λογισμικό το οποίο σχετίζεται με εντοπισμό περιοχών σε χάρτες, διάφορες χρονικών ζωνών, μετατροπές νομισμάτων και αλλά σχετικά προγράμματα όπως μεταφραστές έως και συστήματα GPS για κινητά τηλεφώνά..

