



**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ  
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΧΑΝΙΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ  
ΤΟΜΕΑΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

## **Πτυχιακή εργασία**

με θέμα :

***« Κινητές Επικοινωνίες 3<sup>ης</sup> Γενιάς :  
Προϊόντα & Υπηρεσίες »***



Σπουδαστής :

**Πουτούρης Δημήτρης.**

Επιβλέπων Καθηγητής :

**Επίκουρος Καθηγητής Κος Ευάγγελος Κόκκινος**

Χανιά, Μάρτιος 2005



*Αφιερωμένη,  
στους δικούς μου ανθρώπους.*

## *Summary of this work*

Undoubtedly WCDMA/3G systems are the most promising mobile telecommunication networks in all matters. This thesis encloses what is known on WCDMA/3G systems.

In the 1<sup>st</sup> Chapter we've made a small, general description of WCDMA/3G, its main parameters, and also its main differences with the existing 2G, and 2G+ mobile networks.

In Chapters 2 & 3, we insisted in more specific subjects, such as Applications and Services, which are the main "core" of this thesis, and we presented all of those key factors which we'll finally lead 3G systems to global success.

In Chapters 4 and 5 we described a few things about QoS (Quality of Services) levels and new Internet Protocol Trends such as IPv6 and its mobile subset MIPv6 and finally, in Chapter 6 with appropriate graphs we've spoken about the most important parameter of 3G services success, the 3G Market Forecast.

## Ευχαριστίες

Καταρχάς θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά, τον επιβλέπων καθηγητή της παρούσης διπλωματικής μου εργασίας, κ. Ευάγγελο Κόκκινο, που μου έδωσε την ευκαιρία, μέσα από τα μαθήματα τα οποία δίδασκε και συνεχίζει να διδάσκει με υπευθυνότητα και ζήλο, να ανοίξω τους ορίζοντές μου στον ευρύτερο τομέα των κινητών επικοινωνιών.

Τον κ. Στέφανο Θεοχαρόπουλο για τις πολύτιμες συμβουλές, κατευθύνσεις και επισημάνσεις του σε καίρια σημεία κατά την συγγραφή της διπλωματικής μου εργασίας καθώς και τον αξιοθαύμαστο καθηγητή αυτού του Ιδρύματος, τον κ. Πατεράκη Δημήτρη, για την πολύτιμη συνεργασία που είχαμε εντός αλλά και εκτός των πλαισίων του Ραδιοφωνικού Σταθμού του Τ.Ε.Ι.

Την Έλενα για την αμέριστη κατανόηση, συμπαράσταση και αγάπη της.

Τους πολύτιμους φίλους – και εύχομαι μελλοντικούς μου συνεργάτες – Μωυσή, Γιώργο, Χρήστο, Κωστή, Σπύρο, Νεκτάριο και Ζαχαρία, για την αμέριστη συμπαράσταση και βοήθεια τους και κυρίως για την απaráμιλλη φιλία τους 4<sup>1/2</sup> χρόνια τώρα.

Τέλος απ' τα βάθη της καρδιάς μου, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου, τους γονείς μου, Τάσο και Τούλα και την αδερφή μου Δέσποινα, που επί τόσα χρόνια στηρίζουν με αστείρευτη αγάπη, κουράγιο και υπομονή την κάθε μου κίνηση και αναμφίβολα ήταν αρωγοί στην εκπλήρωση της πτυχιακής μου. Τους αγαπώ πολύ και τους ευχαριστώ πραγματικά για όλα.

## Περιεχόμενα :

### ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1<sup>ο</sup> : « Εισαγωγή στο WCDMA σύστημα»

Ενότητα 1.1 :	
Λίγα λόγια για τις τεχνολογίες της κινητής τηλεφωνίας.....σελ	12
Ενότητα 1.2 :	
Περίληψη των Βασικών Παραμέτρων του WCDMA συστήματος.....σελ	14
Ενότητα 1.3 :	
«Βασικές Αρχές ενός Ραδιοδικτύου Πρόσβασης Τεχνολογίας WCDMA»	
Εισαγωγή.....σελ	16
WCDMA: Μια εξέλιξη από τις τεχνολογίες GSM και CDMA.....σελ	13
Code Division Multiple Access (CDMA) και WCDMA.....σελ	14
Radio Network Functionality.....σελ	15
Έλεγχος Ισχύος (Power Control).....σελ	15
Είδη Handover : Soft & Softer.....σελ	16
Η λειτουργία του Handover στο GSM δίκτυο (Ενδο-συστηματικό Handover).....σελ	18
Λειτουργία Handover ενδο-συχνότητας (Inter-frequency).....σελ	19
Μεταγωγή Ράδιο-Καναλιών (Channel type switching).....σελ	19
Έλεγχος Εισόδου (Admission Control).....σελ	19
Έλεγχος Συμφόρησης (Congestion Control).....σελ	20
Συγχρονισμός (Synchronization).....σελ	20
Βασικές Αρχές Αρχιτεκτονικής/Περίληπτική Σύνοψη Συστήματος.....σελ	20
Αρχιτεκτονική Δικτύου Ράδιο-Πρόσβασης (RAN = Radio Access Network)..σελ	20
Η Λειτουργία της Μεταγωγής στο Δίκτυο Ράδιο-Πρόσβασης (RAN = Radio Access Network).....σελ	23
Συνοπτική Περίληψη του Radio Interface.....σελ	23
Ενότητα: 1.4	
«Η διαδικασία του Handover μεταξύ του WCDMA και του GSM»	
Ενότητα: 1.4.1	
Εισαγωγή.....σελ	29

Ενότητα 1.4.2 :	
<i>Κυρίες Προκλήσεις</i> .....σελ	30
Ενότητα 1.4.3 :	
<i>Διαδικασίες Κινητικότητας (Mobility) για την ενδολειτουργία μεταξύ του WCDMA και του GSM</i> .....σελ	33
Ενότητα 1.4.4 :	
<i>Επανεπιλογή κυψέλης μεταξύ του WCDMA και του GSM</i> .....σελ	34
Ενότητα 1.4.5 :	
<i>Handover από το WCDMA στο GSM</i> .....σελ	36
Ενότητα 1.4.6 :	
<i>Handover από το GSM στο WCDMA</i> .....σελ	37
Ενότητα 1.4.7 :	
<i>Από την μειωμένη κάλυψη στην βελτιστοποίηση του δικτύου</i> .....σελ	38
Ενότητα 1.4.8 :	
<i>Συμπεράσματα</i> .....σελ	40
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2<sup>ο</sup></u></b> : « <i>Εγκαθιστώντας Εφαρμογές Τεχνολογίας UMTS /3G</i> » .....	σελ 41
Ενότητα 2.1 :	
<i>Multimedia Εφαρμογές</i> .....σελ	42
Ενότητα 2.2 :	
<i>Audio-Visual Non-Broadcasting Data Transport over 3G</i> .....	σελ 42
Ενότητα 2.3 :	
<i>Το Κινητό Εμπόριο (Mobile Commerce)</i> .....σελ	44
Ενότητα 2.3.1 :	
<i>Αγοραστική Πρόβλεψη (Market Forecast)</i> .....σελ	44
Ενότητα 2.3.2 :	
<i>Απόψεις σε θέματα Ασφάλειας (Security Aspects)</i> .....σελ	46
Ενότητα 2.3.3 :	
<i>Παράδειγμα κινητού εμπορίου (m-commerce)</i> .....σελ	46
Ενότητα 2.4 :	
<i>Voice Over IP (VoIP)</i> .....σελ	47
Ενότητα 2.5 :	
<i>Interactive Broadcasting</i> .....σελ	48

Ενότητα 2.6 :	
<i>Εντοπισμός Θέσης του Χρήστη (Positioning)</i> .....σελ	50
Ενότητα 2.6.1 :	
<i>Satellite-Based: Global Positioning System (GPS)</i> .....σελ	51
Ενότητα 2.6.2 :	
<i>Terrestrial Infrastructure-Based</i> .....σελ	52
Ενότητα 2.7 :	
<i>Επέκταση της Δουλειάς (Office Extension)</i>	
<i>Γενική Αντίληψη (General Survey)</i> .....σελ	54
Ενότητα 2.7.1:	
<i>Τηλε-Εργασία (Teleworking)</i> .....σελ	55
Ενότητα 2.7.2 :	
<i>Virtual Home Environment (VHE)</i> .....σελ	57
Ενότητα 2.7.3 :	
<i>Whiteboarding/Collaborative Work</i> .....σελ	57
Ενότητα 2.7.4 :	
<i>Θέματα Ασφάλειας στην Επέκταση της Δουλειάς</i>	
<i>(Office Extension)</i> .....σελ	58
Ενότητα 2.7.5 :	
<i>Τηλε-Ιατρική (Telemedicine)</i> .....σελ	59
Ενότητα 2.7.6 :	
<i>Εφαρμογές Τηλεματικής-Τηλεμετρίας &amp; Παρακολούθησης</i>	
<i>(Telematics/Telemetry/Monitoring)</i> .....σελ	60
<b><u>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3<sup>ο</sup></u></b> : «Εγκαθιστώντας Υπηρεσίες Τεχνολογίας UMTS /3G».....σελ	63
Ενότητα 3.1 :	
<i>Location-based Services</i> .....σελ	64
Ενότητα 3.2 :	
<i>Πληροφόρηση &amp; Διασκέδαση</i> .....σελ	67
Ενότητα 3.2.1 :	
<i>Ασύρματος Τζόγος &amp; Παιχνίδια</i> .....σελ	67
Ενότητα 3.2.2 :	
<i>Ταξιδιωτικές Υπηρεσίες (Travel Services)</i> .....σελ	68
Ενότητα 3.2.3 :	
<i>Υπηρεσίες εκπαιδευτικού περιεχομένου (Educational Services)</i> .....σελ	69

Ενότητα 3.3 :	
Υπηρεσίες B2C ( <i>Business To Consumer</i> ) .....	σελ 69
Ενότητα 3.3.1 :	
Νέος Καταναλωτής ( <i>New Consumer</i> ) & το Πεδίο Αγορών ( <i>Field Sales</i> ) .....	σελ 70
Ενότητα 3.3.2 :	
Φροντίδα Καταναλωτή ( <i>Consumer Care</i> ) & Πεδίο Υπηρεσιών ( <i>Field Service</i> ).....	σελ 71
Ενότητα 3.4 :	
Video Τηλεφωνία και Τηλε-Διάσκεψη.....	σελ 72
Ενότητα 3.5 :	
Unified Multimedia Messaging.....	σελ 72
Ενότητα 3.5.1 :	
Πλεονεκτήματα των Υπηρεσιών Multimedia Messaging (MMS).....	σελ 74
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4<sup>ο</sup>:</b> « <i>QUALITY OF SERVICE (QoS) Levels</i> ».....	σελ 76
Ενότητα 4.1	
Λίγα λόγια για τα επίπεδα του QoS στα συστήματα 3G/UMTS.....	σελ 77
<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5<sup>ο</sup></b> « <i>Νέες Μορφές Internet Πρωτοκόλλων (IP)</i> ».....	σελ 79
Ενότητα 5.1:	
Εισαγωγή.....	σελ 80
Ενότητα 5.2:	
Το Κινητό IP ( <i>Mobile IP</i> ) στα UMTS/3G δίκτυα .....	σελ 81
Ενότητα 5.3 :	
Η κινητικότητα του χρήστη μέσω του <i>Mobile IP</i> .....	σελ 82
Ενότητα 5.4 :	
Υποστήριξη κινητών τηλεφώνων που δεν έχουν υλοποιήσει το <i>Mobile IP</i> .....	σελ 83
Ενότητα 5.5 :	
Η σημασία της Ευρωστίας στα <i>Mobile IP</i> Δίκτυα.....	σελ 84
Ενότητα 5.6 :	
Θέματα Εξακρίβωσης/Εγκρισης/Κοστολόγησης σε <i>Mobile IP</i> Δίκτυα .....	σελ 84
Ενότητα 5.7 :	
Άλλα Θέματα.....	σελ 85



<b>ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6<sup>ο</sup></b> « Αγοραστικές Προβλέψεις των Υπηρεσιών 3G ».....σελ 87	σελ 87
Ενότητα 6.1 : Υποθετικές Προβλέψεις & νέα δεδομένα.....σελ 88	σελ 88
Ενότητα 6.2 : Παγκόσμιο Αγοραστικό Μέγεθος – Δεδομένα Συνδρομητών & Συνδρομών...σελ 89	σελ 89
Ενότητα 6.3 : Παγκόσμιο Αγοραστικό Μέγεθος –Εσοδα Υπηρεσιών.....σελ 90	σελ 90
Ενότητα 6.4 : Ο A.R.P.U. βάσει Υπηρεσιών Φωνής & Δεδομένων.....σελ 93	σελ 93
Ενότητα 6.5: Η Παγκόσμια Ζήτηση για Επιλεγμένες Υπηρεσίες από το 2001- 2010.....σελ 95	σελ 95
Ενότητα 6.6 : Η πρόβλεψη των εσόδων της υπηρεσίας Mobile Intranet/Extranet Access.....σελ 97	σελ 97
Ενότητα 6.7 : Η πρόβλεψη των εσόδων της υπηρεσίας της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Customized Infotainment).....σελ 99	σελ 99
Ενότητα 6.8 : Η πρόβλεψη των εσόδων της υπηρεσίας της Υπηρεσίας Μηνυμάτων με την χρήση Πολυμέσων (MMS).....σελ 100	σελ 100
Ενότητα 6.9 : Προβλέψεις με βάση την γεωγραφική περιοχή για Επιλεγμένες Υπηρεσίες (Selective Services) από το 2001-2010.....σελ 102	σελ 102
Ενότητα 6.10 : Η Ευρωπαϊκή Ζήτηση.....σελ 102	σελ 102
Ενότητα 6.11 : Η Ασιατική Ζήτηση.....σελ 104	σελ 104
Ενότητα 6.12 : Η Ζήτηση της Νοτίου Αμερικής.....σελ 105	σελ 105
Ενότητα 6.13 : Η Ζήτηση των χωρών-κρατών του Υπόλοιπου Κόσμου.....σελ 106	σελ 106
Ενότητα 6.14 : Η Ζήτηση των χωρών-κρατών του Υπόλοιπου Κόσμου & της Λατινικής Αμερικής.....σελ 107	σελ 107

Ενότητα 6.15 :	
<i>Αναπτυσσόμενος κόσμος και ανερχόμενες οικονομίες</i> .....σελ	108
<i>Παραρτήματα</i> .....σελ	110
<i>Συνομογραφίες</i> .....σελ	119
<i>Ιστοσελίδες Πληροφοριών &amp; Βιβλιογραφία</i> .....σελ	125

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο :**

*« Εισαγωγή στο WCDMA  
σύστημα»*

## Ενότητα 1.1

### Λίγα λόγια για τις τεχνολογίες της κινητής τηλεφωνίας :

Ο όρος 3G αναπτύχθηκε από την Διεθνή Συνομοσπονδία Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union) για την τεχνολογία των συστημάτων της κινητής τηλεφωνίας Τρίτης Γενιάς (η αναλογική κυψελωτή υλοποίηση ήταν ουσιαστικά η πρώτη γενιά κινητής τηλεφωνίας και η ψηφιακή η δεύτερη). Η ψηφιακή 3G κυψελωτή τεχνολογία υπόσχεται αυξημένο εύρος ζώνης (ή αλλιώς με την διεθνή του ονομασία, bandwidth) μέχρι και 384Kbit/s όταν ο συνδρομητής είναι σταθερός σ' ένα σημείο (σε ευρείας ζώνης πρόσβαση) ή στην περίπτωση που μετακινείται με τα πόδια, 128Kbit/s όταν βρίσκεται μέσα σε όχημα και τέλος 2Mbit/s για καθορισμένες εφαρμογές (σε τοπικό επίπεδο πρόσβασης).

Το GSM στον αντίποδα (Global System for Mobile Communications) είναι ένα σύστημα κυρίαρχο στην τεχνολογία της κυψελωτής τηλεφωνίας, σ' ολόκληρο το κόσμο ανεξαιρέτως. Η τεχνολογία του χρησιμοποιεί ένα συνδυασμό του TDMA (Time Division Multiple Access) και του FDMA (Frequency Division Multiple Access). Τα GSM συστήματα λειτουργούν είτε στην μπάντα των 900 MHz και 1800 MHz είτε και σ' αυτήν των 1900 MHz ενώ μεταδίδουν δεδομένα με ρυθμό μετάδοσης από 9.6Kbit/s μέχρι θεωρητικά 43.2Kbit/s χρησιμοποιώντας multitime slot τεχνολογίας HSCSD (High Speed Circuit Switched Data).

Η μετάβαση τώρα των υπάρχοντων δικτύων 2G στην κυψελωτή τεχνολογία 3G μπορεί να πραγματοποιηθεί με 3 τρόπους. Α) Για εταιρείες με φάσμα GSM να πραγματοποιηθεί μετάβαση σε τεχνολογία EDGE, Β) Για εταιρείες με φάσμα CDMA ή IS95 να πραγματοποιηθεί μετάβαση σε τεχνολογία CDMA2000 και τέλος Γ) Να πραγματοποιηθεί από τον πάροχο απευθείας αγορά φάσματος WCDMA. Να σημειώσουμε στο σημείο αυτό ότι η παρούσα διπλωματική εργασία ασχολείται αποκλειστικά με την τεχνολογία WCDMA.

Η WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) τεχνολογία λοιπόν για τα συστήματα 3G, προσφέρει πολύ υψηλότερες ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων εν συγκρίσει με την 2G. Η τεχνολογία του WCDMA μπορεί να υποστηρίξει υπηρεσίες φωνής, εικόνων, δεδομένων και φυσικά video επικοινωνίας γνωστής και ως "Video Conferencing".

Χρησιμοποιείται ένα φέρον της τάξεως των 5MHz, συγκρινόμενο με 200KHz ευρέου φέροντος της τεχνολογίας CDMA στενής ζώνης (narrowband).

Στην πραγματικότητα η τεχνολογία 3G, εφαρμόζεται εξίσου σε όλα τα πρότυπα (standards) που έχουν ληφθεί υπόψη, συμπεριλαμβανομένου και του CDMA2000 που εφαρμόζεται από τον κολοσσό DoCoMo στην Ιαπωνία (πρωτοπόρος στην εφαρμογή του CDMA2000 & του WCDMA), το οποίο μπορεί να υποστηρίξει μεταφορά δεδομένων με ταχύτητες κλιμακούμενες από 144Kbit/s μέχρι και 2Mbit/s. Ένα επίσης αποκαλούμενο Δεύτερης Γενιάς (2G) ασύρματο air-interface, είναι το CDMA (Code Division Multiple Access). Το CDMA είναι μια μορφή πολύπλεξης (multiplexing), που επιτρέπει σε πολυάριθμα σήματα, να καταλαμβάνουν ένα κανάλι μετάδοσης, βελτιστοποιώντας την χρήση του διαθέσιμου bandwidth. Η τεχνολογία που χρησιμοποιείται γι' αυτά τα συστήματα κυψελωτής τηλεφωνίας είναι της μπάντας των 800 MHz και του 1.9 GHz.

Η τεχνολογία τώρα της παγκοσμίως γνωστής εφαρμογής του GPRS (GSM based Packet Radio Services), είναι ήδη όπως γνωρίζουμε εξαιρετικά δημοφιλής στην Ευρώπη. Με την τεχνολογία αυτήν (όπως θα δούμε και περαιτέρω στο κεφάλαιο των Υπηρεσιών που σχολιάζεται πιο λεπτομερώς) τα ρεύματα δεδομένων (data streams) χωρίζονται σε πακέτα δεδομένων σε σχέση με την συνεχόμενη ροή δεδομένων που χρησιμοποιούν τα GSM circuit-switched δίκτυα. Η τεχνολογία λοιπόν του GPRS (με τα “πακεταρισμένα δεδομένα”) προσφέρει αδιάκοπη συνδεσιμότητα (“always on” connectivity) εν συγκρίσει με τα GSM δίκτυα, στα οποία οι χρήστες πληρώνουν στην περίπτωση που καταλαμβάνουν ένα κανάλι ακόμα και όταν δεν μεταδίδουν δεδομένα ή φωνή. Το GPRS επικεντρώνεται στην υπόσχεση για την παροχή υπηρεσιών Internet μέσω του κινητού τηλεφώνου, παρέχοντας δυνατότητες μετάδοσης φωνής, video και δεδομένων στους συνδρομητές του με ρυθμό μετάδοσης θεωρητικά μέχρι και 115Kbit/s.

Το επόμενο στάδιο τώρα στην εξέλιξη της τεχνολογίας του GSM είναι η τεχνολογία EDGE (Enhanced Data rates for Global Evolution), με πιθανούς εφικτούς ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων μέχρι και 384Kbit/s. Αναπτυγμένη ειδικά ώστε να συμβαδίζει με τις ανάγκες των κινητών επικοινωνιών 3G, η τεχνολογία EDGE είναι μια νέα μορφή διαμόρφωσης για το air interface, που διατηρεί την βασική δομή πλαισίου του GSM και ταυτόχρονα χρησιμοποιεί τα πρωτοκόλλα δεδομένων της τεχνολογίας του GPRS. Απευθύνεται κυρίως στους παροχείς GSM δικτύων που δεν έχουν ή δεν μπορούν να έχουν άδεια χρήσης της τεχνολογίας 3G.

Από την άλλη μεριά τώρα, οι κατασκευαστές συσκευών κινητής τηλεφωνίας συναγωνίζονται για την άμεση παροχή συσκευών 3G στην αγορά που θα ενσωματώνουν πολλαπλές λειτουργίες και ταυτόχρονα θα υποστηρίζουν υπηρεσίες δεδομένων, ηλεκτρονικού εμπορίου (ιδιαίτερα γνωστού και ως e-commerce όπως θα αναλύσουμε εκτενέστερα στο Κεφάλαιο 2 των Εφαρμογών (βλ. Ενότητα 2.4), ασύρματου Internet και Intranet, υπηρεσίες που θα παρέχονται στον χρήστη οπουδήποτε και αν βρίσκεται, σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή, κάτι που ίσως τελικά αντικαταστήσει σε μεγάλο ποσοστό, τις εφαρμογές και συνάμα τις διευκολύνσεις που παρέχουν στον καταναλωτή, συσκευές όπως, οι επιτραπέζιοι Η/Υ, τα laptops ή ακόμα και τα απλά PDA's.

Όσον αφορά τώρα τον τομέα των υπηρεσιών – όπως θα παρουσιάσουμε εκτενέστερα στο Κεφάλαιο 3 - αδιαμφισβήτητα, η υπηρεσία του MMS (Multimedia Messaging Service) θα είναι αυτή που θα κυριαρχήσει στην αγορά της κινητής τηλεφωνίας. Η υπηρεσία επιτρέπει στον χρήστη την συγγραφή κειμένου με ταυτόχρονη ενσωμάτωση ήχου και εικόνας (π.χ. ενός audio ή ακόμα και video clip), και τελικώς την μετάδοση του σε μη πραγματικό χρόνο, σε συσκευές κινητής τηλεφωνίας ή ακόμα και σε άλλες συσκευές που υποστηρίζουν την ανάλογη υπηρεσία. Οι κατασκευαστές ανάλογων, προς αυτήν την υπηρεσία, συσκευών καθώς και οι φορείς ανάπτυξης ανάλογων εφαρμογών συνεργάζονται ώστε να παρέχουν σε πραγματικό χρόνο (real-time) και ταυτόχρονα interactive, την δυνατότητα για προσομοίωση ηλεκτρονικών παιχνιδιών μεταξύ πολλαπλών χρηστών μέσω μια ασύρματης συσκευής που θα υποστηρίζει ταυτόχρονα δίκτυα 2.5G και φυσικά 3G.

## Ενότητα 1.2

### Περίληψη των Βασικών Παραμέτρων του WCDMA συστήματος:

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζουμε τις κύριες σχεδιαστικές παραμέτρους του συστήματος WCDMA και δίνουμε σύντομες εξηγήσεις για τις περισσότερες από αυτές, ενώ ο πίνακας 1 που παρουσιάζεται στο τέλος της παρούσης ενότητας, συνοψίζει τις κυρίες παραμέτρους που σχετίζονται με το WCDMA air interface. Πιο αναλυτικά :

- Το WCDMA σύστημα προέρχεται από τα αρχικά Wideband Direct Code Division Multiple Access, στο οποίο οι πληροφορίες του χρήστη υπό την μορφή bits, διαδίδονται μέσω ενός ευρέου φάσματος bandwidth πολλαπλασιάζοντας τα δεδομένα του χρήστη με την τεχνική “quasi-random bits” (που καλούνται chips) προερχόμενα από τους spreading codes του CDMA συστήματος. Με σκοπό την παροχή πολύ υψηλών ρυθμών μετάδοσης bits (μέχρι 2Mbps), απαιτείται η χρήση ενός μεταβλητού spreading factor σε συνδυασμό με συνδέσεις τύπου multicode.
- Ο ρυθμός των chip της τάξεως των 3.84Mcps που χρησιμοποιείται, οδηγεί σ' ένα εύρος ζώνης (bandwidth) περίπου στα 5MHz. Τα συστήματα DS-CDMA (Direct Sequence CDMA) με εύρος ζώνης περίπου στο 1MHz, όπως το IS-95, συνήθως αναφέρονται σε CDMA συστήματα στενής ζώνης (narrowband). Το “υιοθετημένο” ευρέου φεροντος bandwidth του WCDMA συστήματος, υποστηρίζει υψηλούς ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων και ταυτόχρονα διαθέτει πλεονεκτήματα που αφορούν την απόδοση κατά την διάρκεια της μετάδοσης δεδομένων, όπως για παράδειγμα αυξημένη ποικιλία multipath. Υποκείμενος στην άδεια διαχείρισης των bits, ο διαχειριστής του δικτύου, μπορεί να αναπτύξει πολλαπλά φέροντα (carriers) της τάξεως των 5MHz με σκοπό την αύξηση της χωρητικότητας (capacity) του δικτύου, πιθανών στηριζόμενος στα ιεραρχικά επίπεδα των κυψελών.
- Το WCDMA σύστημα υποστηρίζει, υψηλά μεταβλητούς ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων του χρήστη, δηλαδή με άλλα λόγια, η αρχή διατήρησης του Bandwidth on Demand (BoD) υποστηρίζεται αρκετά καλά. Ο κάθε χρήστης προσδιορίζεται για frames διάρκειας 10ms, κατά την διάρκεια των οποίων, ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων του χρήστη διατηρείται σταθερός. Όμως η χωρητικότητα των δεδομένων μεταξύ των χρηστών μπορεί να αλλάξει από frame σε frame.
- Το WCDMA σύστημα υποστηρίζει δυο βασικές μεθόδους λειτουργίας, την FDD (Frequency Division Duplex) και την TDD (Time Division Duplex) μέθοδο. Στην FDD μέθοδο, ξεχωριστά φέροντα συχνοτήτων των 5MHz, χρησιμοποιούνται για την Uplink και Downlink ζεύξη αντιστοίχως, εν αντιθέσει με την TDD μέθοδο, στην οποία μόνο ένα φέρον των 5MHz, είναι διαθέσιμο μεταξύ της Uplink και της Downlink ζεύξης. Να σημειώσουμε στο σημείο αυτό πως με τον όρο Uplink, εννοούμε την σύνδεση από το κινητό τηλέφωνο προς τον σταθμό βάσης (Base Station), ενώ με τον όρο Downlink αναφερόμαστε

στην ζεύξη από το σταθμό βάσης προς το κινητό τηλέφωνο. Αξίζει επιπρόσθετα να αναφέρουμε ότι η TDD μέθοδος, βασίζεται κυρίως στην αρχή της FDD μεθόδου και προστέθηκε με στόχο να αυξήσει την ισχύ του βασικού WCDMA συστήματος.

- Το WCDMA σύστημα υποστηρίζει την λειτουργία των ασύγχρονων σταθμών βάσης, έτσι ώστε αντίθετα από το συγχρονισμένο IS-95 σύστημα, να μην είναι απαραίτητη η ένδειξη παγκόσμιας ώρας όπως συμβαίνει με το GPS. Η παράταξη indoor και micro σταθμών βάσης, είναι ευκολότερη όταν δεν είναι απαραίτητη η λήψη GPS σήματος.
- Το WCDMA air interface κατασκευάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε προηγμένες έννοιες που αφορούν τους CDMA δέκτες, όπως η πολυχρηστική ανίχνευση και η τοποθέτηση “έξυπνα” προσαρμοζόμενων κεραιών, να είναι σε θέση να υλοποιηθούν από τους διαχειριστές των δικτύων ως εξτρά επιλογές του συστήματος, με σκοπό την αύξηση της χωρητικότητας και της κάλυψης. Στα περισσότερα συστήματα 2<sup>ης</sup> Γενιάς (2G), καμιά ανάλογη πρόβλεψη δεν είχε γίνει για έννοιες που αφορούσαν τους δέκτες, με αποτέλεσμα να μην είναι σε θέση τόσο να εφαρμοστούν όσο και να υλοποιηθούν τελικώς με μοναδική εξαίρεση, περιπτώσεις κατά τις οποίες, αντιμετωπιζότανε σοβαρά εμπόδια με περιορισμένη όπως είναι φυσικό, αύξηση της απόδοσης του συστήματος.
- Το WCDMA σύστημα κατασκευάστηκε ώστε να μπορεί να συνυπάρχει με το GSM σύστημα. Συνεπώς, η διαδικασία των handovers μεταξύ του GSM και του WCDMA υποστηρίζεται όπως θα δούμε αναλυτικά στην Ενότητα 1.4, ώστε πριν τελικώς αξιοποιηθεί πλήρως το WCDMA σύστημα, να μπορεί να χρησιμοποιεί τους πόρους και την ισχύ που κατέχει το GSM σύστημα.

Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι κύριες παράμετροι του WCDMA συστήματος :

<b>1) Μπάντα Συχνοτήτων :</b>	<i>1920 MHz -1980 MHz και 2110 MHz - 2170 MHz UL και DL</i>
<b>2) Διαμόρφωση :</b>	<i>QPSK</i>
<b>3) Συγχρονισμός Σταθμού Βάσης (Base Station)</b>	<i>Ασύγχρονη Λειτουργία</i>
<b>4) Chip Rate</b>	<i>3.84 Mcps</i>
<b>5) Μήκος Frame</b>	<i>10 ms</i>
<b>6) Ευαισθησία Δεκτών :</b>	<i>Node B: -121 dBm, Mobile -117 dBm</i>
<b>7) Bit Rate Καναλιού :</b>	<i>5.76Mbps</i>
<b>8) Πολύπλεξη στις Υπηρεσίες (Services)</b>	<i>Πολλαπλές Υπηρεσίες με διαφορετικές απαιτήσεις στο QoS , πολυπλεγμένες σε μια και μόνο σύνδεση</i>
<b>9) Τύποι Δεδομένων (Data Type) :</b>	<i>Packet and circuit switch</i>

## Βασικές Αρχές ενός Ραδιοδικτύου Πρόσβασης Τεχνολογίας WCDMA

### Ενότητα: 1.3

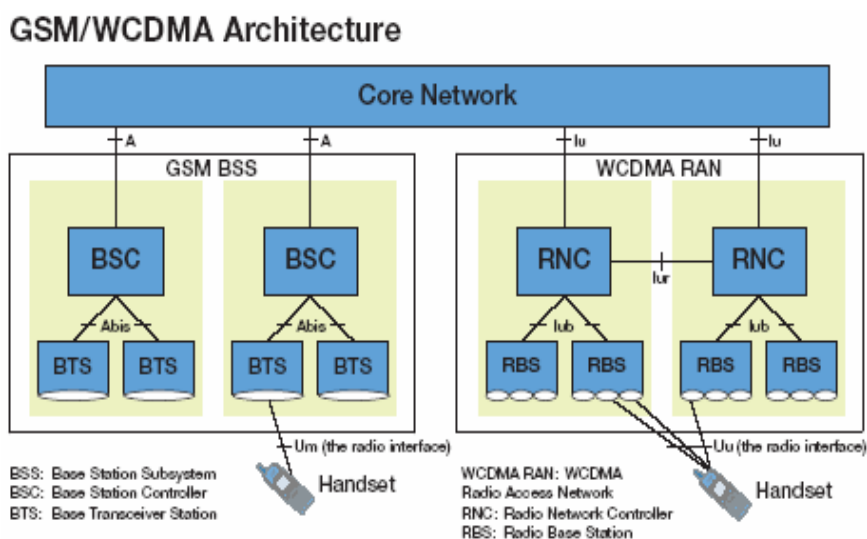
#### Εισαγωγή :

Την τελευταία δεκαετία, έχει παρατηρηθεί μια τρομακτική άνοδος στην τεχνολογία της ασύρματης επικοινωνίας. Η σημαντική αύξηση στους συνδρομητές και στην κίνηση, οι νέες καταναλωτικές σε bandwidth εφαρμογές, όπως τα παιχνίδια, το downloading μουσικής από το Internet όπως φυσικά και το video streaming, θα θέσουν νέες απαιτήσεις όσον αφορά την χωρητικότητα του δικτύου, Η απάντηση στην ολοένα και αυξανόμενη απαίτηση για μεγαλύτερη χωρητικότητα του δικτύου, είναι η παροχή ενός νέου φάσματος (spectrum) καθώς και η ανάπτυξη μιας νέας τεχνολογίας, της λεγόμενης Wideband CDMA ή ευρέως πλέον διαδεδομένης ως WCDMA.

Η τεχνολογία του WCDMA, αναπτύχθηκε με σκοπό να δημιουργήσει ένα παγκόσμιο standard, για τις multimedia υπηρεσίες πραγματικού χρόνου (real-time), που θα εξασφαλίζουν παγκόσμιο roaming. Με την υποστήριξη της ITU (International Telecommunication Union), καθορίστηκε ένα συγκεκριμένο φάσμα στα 2GHz για τις κινητές επικοινωνίες 3G. Την συνέχιση της προσπάθειας της ITU, ανέλαβε η 3GPP (3rd Generation Partnership Project), που είναι ο κύριος “κορμός” στήριξης της WCDMA τεχνολογίας με δεκάδες αναθέσεις απ’ ολόκληρο τον πλανήτη.

#### WCDMA: Μια εξέλιξη από τις τεχνολογίες GSM και CDMA:

Φυσικά υπάρχουν πολλές διαφορές μεταξύ των συστημάτων WCDMA και GSM, αλλά υπάρχουν εξίσου και πολλές ομοιότητες.



**Εικόνα 1 :** Παρουσίαση Βασικής Αρχιτεκτονικής GSM/WCDMA συστήματος.



Τόσο το GSM BSS (Base Station Subsystem), όσο και το WCDMA RAN (Radio Access Network), είναι συνδεδεμένα στο κεντρικό δίκτυο (core network) του GSM, για να παρέχουν την απαραίτητη ραδιοζεύξη στο κινητό τηλέφωνο. Για τον λόγο αυτό, οι τεχνολογίες WCDMA και GSM μπορούν να μοιράζονται το ίδιο κεντρικό δίκτυο.

Επιπλέον, τόσο το GSM BSS, όσο και το WCDMA RAN σύστημα, βασίζονται στις αρχές ενός κυψελωτού ράδιο-συστήματος. Το GSM BSC (Base Station Controller) αντιστοιχεί στο WCDMA RNC (Radio Network Controller). Το GSM RBS (Radio Base Station), αντιστοιχεί στο λεγόμενο WCDMA RBS ενώ το A-Interface του GSM, ήταν η βάση της ανάπτυξης του WCDMA Iu-Interface, το οποίο διαφέρει κυρίως στο γεγονός ότι περιλαμβάνει νέες υπηρεσίες που προσφέρονται μέσω της WCDMA τεχνολογίας.

Οι ακριβείς διαφορές, εκτός από την έλλειψη interface μεταξύ του GSM BSC και το ανεπαρκές καθορισμένο GSM Abis-Interface ώστε να παρέχει multi-vendor διαχείριση, είναι περισσότερο θέματα συστηματικής σημασίας. Το GSM σύστημα χρησιμοποιεί την TDMA (Time Division Multiple Access) τεχνολογία με έμφαση περισσότερο στο πεδίο της ράδιο-λειτουργικότητας, ώστε να διαχειρίζεται καλύτερα τα λεγόμενα «timeslots» (χρονοθυρίδες). Απ' την άλλη το WCDMA σύστημα χρησιμοποιεί την τεχνολογία του CDMA συστήματος, που σημαίνει ότι τόσο το hardware όσο και ο έλεγχος λειτουργιών, είναι διαφορετικά μεταξύ τους. Μερικά παραδείγματα συγκεκριμένων λειτουργιών του WCDMA συστήματος, είναι το λεγόμενο Fast Power Control και το Soft Handover.

### **Code Division Multiple Access (CDMA) και WCDMA:**

Η τεχνολογία του Code Division Multiple Access ή αλλιώς CDMA, είναι μια τεχνολογία πολλαπλής πρόσβασης (multiple access), στην οποία οι χρήστες, διαχωρίζονται με βάση μοναδικούς-αποκλειστικούς κώδικες, κάτι που σημαίνει ότι όλοι οι χρήστες μπορούν να χρησιμοποιήσουν στην ίδια συχνότητα και να μεταδώσουν ταυτόχρονα. Με την ταχεία ανάπτυξη της επεξεργασίας του σήματος (signal processing), έγινε πλέον εφικτή η χρήση της τεχνολογίας για τις ασύρματες επικοινωνίες, που αναφέρεται πλέον ως WCDMA και CDMA2000.

Στην τεχνολογία του cdmaOne και του CDMA2000, ένα ραδιοσήμα του 1.25MHz, πολλαπλασιάζεται από ένα απλωμένο σήμα (spreading signal) (το οποίο στην ουσία είναι μια κωδικοποιημένη αλληλουχία ψευδο-θορύβου) με έναν υψηλότερο ρυθμό απ'ότι ο ρυθμός δεδομένων του μηνύματος. Το προκύπτων σήμα, εμφανίζεται φαινομενικά τυχαίο, αλλά εάν ο αποσκοπούμενος αποδέκτης έχει τον κατάλληλο κώδικα, η διαδικασία αυτή αναστρέφεται και εξάγεται κατ' αυτόν τον τρόπο, το αυθεντικό σήμα. Η χρήση αποκλειστικών-μοναδικών κωδίκων, σημαίνει ότι η ίδια συχνότητα επαναλαμβάνεται σε όλες τις κυψέλες, κάτι που συχνά αναφέρεται ως επαναχρησιμοποίηση της συχνότητας του 1.

Η τεχνολογία του WCDMA είναι ένα βήμα παραπέρα εν σύγκριση με την τεχνολογία του CDMA. Χρησιμοποιεί ένα ραδιοσήμα των 5MHz και ένα ρυθμο chip (chip-rate) των 3.84 Mcps (Mega Chip per second), που είναι περίπου 3 φορές υψηλότερο σε σχέση με το chip-rate της τεχνολογίας του CDMA2000 (1.22Mcps).

Τα σημαντικά πλεονεκτήματα ενός φεροντος (carrier) ευρείας δέσμης (wideband) με υψηλό chip-rate, είναι τα ακόλουθα :

- Υποστήριξη για υψηλότερους ρυθμούς bit
- Υψηλότερη επάρκεια φάσματος χάρις της βελτιωμένη επάρκεια των συνδέσεων (trunking) (π.χ. στατιστικά καλύτερος μέσος όρος)
- Υψηλότερο QoS (Quality of Service)

Επιπλέον, η αποκτηθείσα εμπειρία από τα 2G συστήματα, όπως το GSM και το cdmaOne, έχει θέσει σε εφαρμογή, πληθώρα βελτιώσεων που πρέπει να ενσωματωθούν, στην νέα WCDMA τεχνολογία. Επιπροσθέτως οι προσπάθειες, έχουν εστιάσει στην εξασφάλιση, της όσο το δυνατόν μεγαλύτερης επαναχρησιμοποίησης των επενδύσεων των GSM εξοπλισμών από τους WCDMA διαχειριστές για την εξοικονόμηση αρκετά χρήσιμων πόρων.

Παραδείγματα για εξοικονόμηση αρκετά σημαντικών πόρων είναι η επαναχρησιμοποίηση του κεντρικού δικτύου (core network), η υποστήριξη του GSM handover κ.α. με την προϋπόθεση για το τελευταίο, οι συνδρομητές να διαθέτουν dual-mode συσκευές που θα ενσωματώνουν τις τεχνολογίες του WCDMA και του GSM για την σωστή λειτουργία του handover από το WCDMA στο GSM και αντιστρόφως, όπως θα δούμε πολύ πιο αναλυτικά σε αντίστοιχο προς αυτήν κατεύθυνση, κεφάλαιο.

### **Radio Network Functionality :**

Για καλύτερη λειτουργία ενός άρτιου ασυρμάτου δικτύου (για παράδειγμα από το κινητό τηλέφωνο στο RAN = Radio Access Network), χρειάζονται αρκετές λειτουργίες για τον έλεγχο του ραδιοδικτύου και των διαφόρων κινητών τηλεφώνων που το χρησιμοποιούν. Όλες οι λειτουργίες που περιγράφονται σ' αυτήν την ενότητα, εκτός της λειτουργίας του Handover στο GSM, είναι βασικές και συνεπώς απαραίτητες για το WCDMA σύστημα.

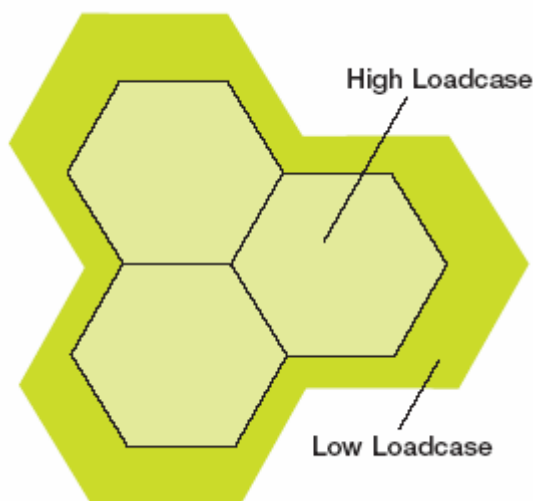
### **Έλεγχος Ισχύος (Power Control):**

Ο έλεγχος ισχύος καθορίζει την μεταδιδόμενη ισχύ του κινητού τηλεφώνου και του σταθμού βάσης (base station), η οποία έχει ως αποτέλεσμα, λιγότερη παρεμβολή, επιτρέποντας κατ' αυτόν τον τρόπο, περισσότερους χρήστες, στο ίδιο φέρων (carrier). Για τον λόγο αυτό, η ρύθμιση της μεταδιδόμενης ισχύος, παρέχει μεγαλύτερη χωρητικότητα στο δίκτυο.

Με την επαναχρησιμοποίηση της συχνότητας του 1, είναι πολύ σημαντικό, να υπάρχει επαρκής έλεγχος ισχύος, με σκοπό την διατήρηση της παρεμβολής, στο ελάχιστο. Για κάθε συνδρομητή που εξυπηρετεί τον σκοπό αυτό, ο σταθμός βάσης θα πρέπει να αναλάβει το ίδιο επίπεδο ισχύος απ' όλα τα κινητά τηλέφωνα της κυψέλης ανεξαρτήτως της απόστασης του καθενός από τον σταθμό βάσης. Εάν το επίπεδο ισχύος ενός κινητού τηλεφώνου είναι υψηλότερο απ' όσο χρειάζεται να είναι, η ποιότητα θα υπερβαίνει τα όρια με αποτέλεσμα να είναι καταχρηστική, παίρνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο δυσανάλογο μερίδιο των

διαθέσιμων πόρων, προκαλώντας ανεπιθύμητη παρεμβολή στους υπόλοιπους συνδρομητές του δικτύου. Από την άλλη πλευρά, εάν το επίπεδο ισχύος είναι πολύ χαμηλό, αυτό θα επιφέρει χαμηλή ποιότητα σήματος. Για να κρατήσει λοιπόν την λαμβανομένη ισχύ σε ένα κατάλληλο επίπεδο, η τεχνολογία του WCDMA έχει έναν Γρήγορο Έλεγχο Ισχύος, γνωστός ως «Fast Power Control» που ανανεώνει τα επίπεδα ισχύος 1500 φορές κάθε δευτερόλεπτο. Μ' αυτή την ενέργεια, αντιμετωπίζεται η ραγδαία αλλαγή του ραδιοκαναλιού. Έτσι, για να διασφαλίσουμε την καλή απόδοση, ο έλεγχος ισχύος εφαρμόζεται τόσο στην uplink ζεύξη όσο και στην downlink, που σημαίνει ότι ανανεώνονται συχνά, τόσο οι ισχύς εξόδων των κινητών τηλεφώνων, όσο και των σταθμών βάσης .

Επίσης ο έλεγχος ισχύος δίνει μια αύξηση στο λεγόμενο φαινόμενο «cell-breathing». Είναι η “ανταλλαγή” μεταξύ της κάλυψης και της χωρητικότητας, που σημαίνει ότι το μέγεθος της κυψέλης διαφέρει, εξαρτώμενο από την επιβάρυνση της εκάστοτε κυψέλης. Όταν ο αριθμός των συνδρομητών της κυψέλης είναι χαμηλός (χαμηλή επιβάρυνση), μπορεί να επιτευχθεί καλή ποιότητα σήματος, ακόμα και σε μεγάλη απόσταση από τον σταθμό βάσης. Από την άλλη, όταν ο αριθμός των χρηστών σε μια κυψέλη είναι υψηλός, ο μεγάλος αυτός αριθμός των συνδρομητών προκαλεί μεγάλα ποσά παρεμβολής, με αποτέλεσμα οι συνδρομητές να κατευθύνονται πιο κοντά στο σταθμό βάσης, για να επιτύχουν καλύτερη ποιότητα σήματος.

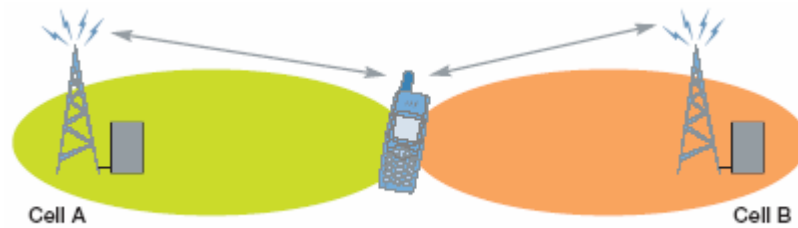


**Εικόνα 2 :** Παρουσίαση κυψέλης με περιπτώσεις χαμηλής (Low Loadcase) και υψηλής επιβάρυνσης (High Loadcase).

### **Είδη Handover : Soft & Softer**

Στην περίπτωση του Soft Handover, από λειτουργικής άποψης, το κινητό τηλέφωνο μπορεί να επικοινωνεί ταυτόχρονα με δυο η και περισσότερες κυψέλες σε 2 ή και περισσότερους σταθμούς βάσης. Αυτή η ευελιξία αφορά την διατήρηση της σύνδεσης ανοιχτής σε περισσότερους από έναν σταθμούς βάσης,

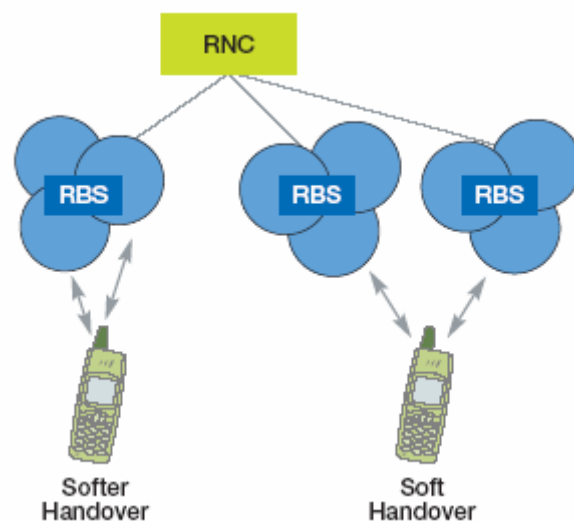
με αποτέλεσμα να υφίστανται λιγότερες “χαμένες κλήσεις” (lost calls), γεγονός, ιδιαίτερα σημαντικό για τον εκάστοτε διαχειριστή του δικτύου .



**Εικόνα 3 :** Επικοινωνία κινητού τηλεφώνου με δυο ή και περισσότερες κυψέλες σε δυο ή και περισσότερους σταθμούς βάσης.

Για να επιτύχουμε καλύτερη απόδοση του δικτύου με επαναχρησιμοποίηση συχνότητας του 1 και σε συνδυασμό με τον έλεγχο ισχύος (power control), απαιτείται η λειτουργία του soft και softer handover. Τα δυο αυτά είδη handover, καθιστούν το κινητό τηλέφωνο ικανό, να διατηρήσει την συνέχεια της ποιότητας του σήματος του, καθώς κινείται από την μια κυψέλη στην άλλη. Κατά την διάρκεια του soft ή του softer handover, το κινητό τηλέφωνο, προσαρμόζει στιγμιαία την ισχύ του στο σταθμό βάσης που απαιτεί το μικρότερο απόθεμα της μεταδιδόμενης ισχύος καθώς η προτιμητέα κυψέλη, μπορεί να αλλάξει ακαριαία.

Η διαφορά μεταξύ του soft και του softer handover, έγκειται στο γεγονός ότι, κατά την διάρκεια του soft handover, το κινητό τηλέφωνο είναι ταυτόχρονα συνδεδεμένο σε πολλαπλές κυψέλες, που η κάθε μια τους ανήκει σε διαφορετικό σταθμό βάσης, εν αντίθεση με την περίπτωση του softer handover, όπου το κινητό τηλέφωνο είναι συνδεδεμένο σε πολλαπλές κυψέλες που ανήκουν όμως στον ίδιο σταθμό βάσης. (βλ. Εικόνα 4). Το μειονέκτημα όμως του soft handover, είναι ότι απαιτεί επιπρόσθετους πόρους hardware από πλευράς του δικτύου, κατά την διάρκεια που το κινητό τηλέφωνο έχει πολλές συνδέσεις. Σε ένα καλά σχεδιασμένο ραδιοδίκτυο, ένα ποσοστό της τάξεως του 30-40% θα βρίσκεται σε κατάσταση soft ή softer handover.



**Εικόνα 4 :** Οι δυο εμφανείς διαφορές μεταξύ του soft και του softer handover όπως αυτές περιγράφηκαν προηγουμένως.

## Η λειτουργία του Handover στο GSM δίκτυο (Ενδο-συστηματικό Handover) :

Όταν τυποποιήθηκε η τεχνολογία του WCDMA, ένας παράγοντας - κλειδί έπρεπε να διασφαλίσει ότι, οι υπάρχουσες επενδύσεις μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν όσο το δυνατόν περισσότερο. Ένα παράδειγμα, είναι το handover μεταξύ του νέου (WCDMA) δικτύου και του υπάρχοντος (GSM) δικτύου,

Στην περίπτωση του handover από το WCDMA στο GSM, για λόγους κάλυψης, οι αρχικές προσδοκίες αναμενότανε πολύ σημαντικές μιας και οι διαχειριστές (operators) αναμενότανε να αναπτύξουν βαθμιδών την τεχνολογία του WCDMA, εντός των υπάρχοντων GSM δικτύων. Όταν ένας συνδρομητής κινείται έξω από την WCDMA περιοχή κάλυψης, πρέπει να διεξαχθεί ένα handover στο GSM, ούτως ώστε να εξακολουθεί να υφίσταται η σύνδεση. Στην περίπτωση τώρα του handover μεταξύ του GSM και του WCDMA συστήματος, υπάρχει επίσης μια θετική επίδραση στην χωρητικότητα του δικτύου, μέσω της πιθανότητας του διαμερισμού του φόρτου της κυψέλης.

Εάν για παράδειγμα οι αριθμοί των συνδρομητών στο GSM δίκτυο, είναι κοντά στα όρια της χωρητικότητας του δικτύου σε μια περιοχή, μπορεί τότε να διενεργηθεί WCDMA handover για μερικούς από τους συνδρομητές

Μια άλλη λειτουργία που σχετίζεται με το ενδο-συστηματικό handover (δηλαδή handover μεταξύ GSM και WCDMA, όταν αυτές οι δυο τεχνολογίες συνυπάρχουν σ' ένα δίκτυο) είναι η «συμπιεσμένη μέθοδος». Κατά την εκτέλεση του handover στο GSM, πρέπει να παρθούν κάποιες απαραίτητες μετρήσεις, με στόχο να προσδιοριστεί η GSM κυψέλη στην οποία θα πραγματοποιηθεί το handover. Η συμπιεσμένη μέθοδος, χρησιμοποιείται για την δημιουργία των περιόδων των μετρήσεων για το κινητό τηλέφωνο ούτως ώστε αυτό, να πραγματοποιήσει σωστά τις απαιτούμενες μετρήσεις.

Αυτό τυπικά, επιτυγχάνεται, με την μετάδοση όλων των πληροφοριών κατά την διάρκεια των πρώτων 5 milliseconds του frame, με τα υπόλοιπα 5 milliseconds που χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις στο άλλο δίκτυο.



**Εικόνα 5 :** Η ανάπτυξη του WCDMA δικτύου σε σύγκριση με τα ήδη υπάρχοντα GSM & GPRS Συστήματα.

### **Λειτουργία Handover ενδο-συχνότητας (Inter-frequency)**

Η ανάγκη για handover ενδο-συχνότητας, λαμβάνει χώρα σε περιοχές υψηλής χωρητικότητας, στις οποίες, αναπτύσσονται πολλαπλά WCDMA φέροντα των 5MHz. Το handover ενδο-συχνότητας, το οποίο είναι handover μεταξύ φερόντων (carriers) WCDMA σε διαφορετικές συχνότητες το καθένα, παρουσιάζει πολλές ομοιότητες με το GSM handover, για παράδειγμα με την λειτουργία της «συμπιεσμένης μεθόδου».

### **Μεταγωγή Ράδιο-Καναλιών (Channel type switching) :**

Στο WCDMA σύστημα, υπάρχουν διάφοροι τύποι καναλιών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την μεταφορά δεδομένων, με σκοπό, την μεγιστοποίηση του συνολικού αποθέματος κίνησης. Τα δυο πιο βασικά, είναι τα λεγόμενα «common channels» (κοινά κανάλια) και τα «dedicated channels» (αφοσιωμένα κανάλια) Η λειτουργικότητα του channel type switching, είναι να χρησιμοποιείται ούτως ώστε να “μετακινούνται” οι συνδρομητές μεταξύ των common και των dedicated καναλιών, με βάση την ποσότητα πληροφορίας που ο συνδρομητής χρειάζεται να μεταδώσει.

Τα dedicated κανάλια χρησιμοποιούνται χρησιμοποιούνται όταν υπάρχει μεγάλη ποσότητα πληροφορίας προς μετάδοση, όπως η φωνητική συνομιλία, ή το “κατέβασμα” (downloading) μιας ιστοσελίδας (web-page). Αξιοποιεί επαρκώς τους υπάρχοντες ραδιοπόρους, μιας και υποστηρίζει τόσο τον έλεγχο ισχύος (power control) όσο και την περίπτωση του soft handover.

Απ’ την άλλη πλευρά, το common κανάλι, είναι λιγότερο επαρκές σε φάσμα. Ένα του πλεονέκτημα είναι, η μείωση των καθυστερήσεων καθώς είναι γνωστό, ότι πολλοί συνδρομητές μπορεί να μοιραστούν τους ίδιους πόρους του δικτύου. Γι’ αυτό τον λόγο, είναι το προτιμότερο κανάλι για την μεταφορά πολύ περιορισμένης ποσότητας πληροφορίας.

### **Έλεγχος Εισόδου (Admission Control):**

Καθώς υπάρχει μια ξεκάθαρη εξισορρόπηση μεταξύ της κάλυψης και της χωρητικότητας στα WCDMA συστήματα, η λειτουργία του ελέγχου εισόδου, χρησιμοποιείται για την αποφυγή υπερφόρτωσης του δικτύου καθώς και για την παροχή προγραμματισμένης κάλυψης. Όταν ένας νέος συνδρομητής αναζητά πρόσβαση στο δίκτυο, ο έλεγχος εισόδου, αξιολογεί-εκτιμά τον φόρτο του δικτύου και στηριζόμενος στο νέο αναμενόμενο φόρτο, είτε επιτρέπεται στον συνδρομητή η πρόσβαση του στο δίκτυο, είτε απορρίπτεται το αίτημα του. Με αυτόν τον τρόπο, ο διαχειριστής του δικτύου (operator), μπορεί να μεγιστοποιήσει την χρήση του δικτύου μέσα από ένα σύνολο επιπέδων ποιότητας του δικτύου, όπως για παράδειγμα επίπεδα εξαρτώμενα από το είδος της υπηρεσίας/πληροφορίας που ο χρήστης θέλει να χρησιμοποιήσει.

### **Έλεγχος Συμφόρησης (Congestion Control):**

Αν και χρησιμοποιείται ένας επαρκής έλεγχος εισόδου όπως περιγράφηκε προηγουμένως, η υπερφόρτωση του δικτύου μπορεί να εξακολουθεί να υφίσταται, γεγονός που μπορεί να οφείλεται κυρίως από την μετακίνηση των συνδρομητών από την μια περιοχή στην άλλη.

Εάν υφίσταται λοιπόν η υπερφόρτωση, μπορούν να ληφθούν τρεις διαφορετικές ενέργειες. Στην πρώτη, ενεργοποιείται ο έλεγχος συμφόρησης, μειώνοντας το ρυθμό των bits των εφαρμογών που πραγματοποιούνται σε μη πραγματικό χρόνο (non real-time applications), ούτως ώστε να λυθεί το πρόβλημα της υπερφόρτωσης. Στη δεύτερη φάση, εάν η μειωμένη δραστηριότητα του ρυθμού των bits-που πραγματοποιήθηκε στην πρώτη φάση-δεν είναι επαρκής, ο έλεγχος συμφόρησης, “προκαλεί” την έναρξη του handover ενδο-συχνότητας, το οποίο αναλαμβάνει να μετακινήσει τους συνδρομητές, σε λιγότερο φορτωμένες συχνότητες. Ενώ τέλος στη τρίτη φάση, το handover μερικών συνδρομητών στο GSM, αποσκοπεί, στην διακοπή, περαιτέρω νέων συνδέσεων, με σκοπό την διασφάλιση της ποιότητας της κλήσης στις εναπομείναντες συνδέσεις.

### **Συγχρονισμός (Synchronization):**

Μια από τις πιο βασικές απαιτήσεις, όταν τυποποιήθηκε η τεχνολογία του WCDMA συστήματος, ήταν η αποφυγή της εξάρτησης σε εξωτερικά δίκτυα, για ακριβή και αποτελεσματικό συγχρονισμό των σταθμών βάσης. Αυτό επιτεύχθηκε μ’ έναν μηχανισμό, όπου το κινητό τηλέφωνο, οπότε το χρειάζεται, εκτελεί σειρά μετρήσεων αποκλειστικά για τον συγχρονισμό μεταξύ των κυψελών, και τελικώς αποστέλλει τις αναφορές των μετρήσεων στο δίκτυο. Επιπρόσθετα, υπάρχει μια ακόμη επιλογή, αυτή της χρήσης εξωτερικής πηγής, όπως το GPS (Global Positioning System), για τον συγχρονισμό των κινητών τηλεφώνων, ούτως ώστε να παρέχεται πάντοτε η καλύτερη λύση τόσο για τα σύγχρονα όσο και για τα ασύγχρονα μοντέλα κινητών τηλεφώνων.

### **Βασικές Αρχές Αρχιτεκτονικής/Περιληπτική Σύνοψη Συστήματος :**

Στην ενότητα αυτή, θα παρουσιαστούν μερικές θεμελιώδεις προοπτικές του WCDMA Δικτύου Ράδιο- Πρόσβασης (RAN). Οι προοπτικές αυτές, περιλαμβάνουν την αρχιτεκτονική του ιδίου του RAN, την αρχιτεκτονική του Ράδιο-Πρωτοκόλλου, την έννοια του RAB (Radio Access Bearer) καθώς και τον ρόλο της μεταγωγής του δικτύου, σ’ ένα WCDMA RAN.

### **Αρχιτεκτονική Δικτύου Ράδιο-Πρόσβασης (RAN = Radio Access Network) :**

Ο κύριος σκοπός του WCDMA Δικτύου Ράδιο-Πρόσβασης, είναι η παροχή μιας σύνδεσης, μεταξύ του κινητού τηλεφώνου και του κεντρικού δικτύου (core network), ούτως ώστε να απομονωθούν όλα τα ζητήματα που σχετίζονται με το κεντρικό δίκτυο.

Το πλεονέκτημα είναι σαφές : Ένα κεντρικό δίκτυο, που να υποστηρίζει τεχνολογίες πολλαπλής πρόσβασης.

Το WCDMA Δίκτυο Ράδιο-Πρόσβασης, αποτελείται από δυο τύπους κόμβων:

- Το Radio Base Station ή αλλιώς Node B, το οποίο χειρίζεται τη μετάδοση και λήψη από και προς το κινητό τηλέφωνο μέσω του Uu. Ελέγχεται από από τον Ελεγκτή Ράδιο-Δικτύου (RNC = Radio Network Controller) διαμέσω του Iub interface, ενώ τέλος, αξίζει να αναφέρουμε ότι μπορεί να διαχειριστεί μια ή και περισσότερες κυψέλες.

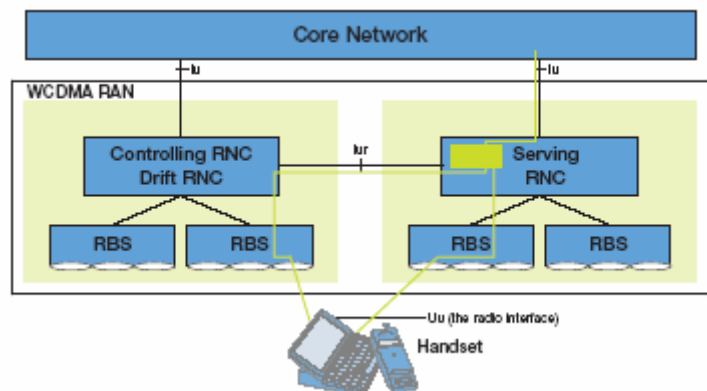
&

- Τον Ελεγκτή Ράδιο-Δικτύου (RNC = Radio Network Controller). Ο RNC είναι ένας κόμβος που χειρίζεται όλες τις λειτουργίες του WCDMA Δικτύου Ράδιο-Πρόσβασης (RAN). Συνδέει το RAN με το κυρίως δίκτυο (core network) διαμέσω του Iu interface. Υπάρχουν δυο ευδιάκριτοι ρόλοι για το RNC : **A**) Να σερβίρει (Serving RNC) και **B**) να ελέγχει (Controlling RNC). Πιο αναλυτικά :

Το Serving RNC, έχει τον γενικό έλεγχο του κινητού τηλεφώνου, το οποίο συνδέεται στο WCDMA RAN. Ελέγχει την σύνδεση στο Iu interface για το κινητό τηλέφωνο και τερματίζει μερικά πρωτόκολλα κατά την επικοινωνία μεταξύ του κινητού τηλεφώνου και του WCDMA RAN.

Το Controlling RNC, έχει τον γενικό έλεγχο συγκεκριμένου σετ κυψελών, και των συσχετιζόμενων με αυτές, σταθμών βάσης. Όταν λοιπόν, ένα κινητό τηλέφωνο, πρέπει να χρησιμοποιήσει πόρους μια κυψέλης, η οποία όμως δεν ελέγχεται από το αντίστοιχο με αυτήν Serving RNC, τότε θα πρέπει το ίδιο το Serving RNC να ζητήσει αυτούς τους απαιτούμενους πόρους. Το αίτημα αυτό, πραγματοποιείται διαμέσου του Iu interface, το οποίο είναι υπεύθυνο για την μεταξύ σύνδεση των RNC's. Σε αυτήν την περίπτωση, ζητείτε από το Controlling RNC, να λειτουργήσει για το συγκεκριμένο κινητό ως Drift RNC. Αυτού του είδους η λειτουργία, είναι πρωταρχικά απαραίτητη, ώστε να παρέχεται η περίπτωση του soft handover, σε κάθε σημείου του δικτύου.

Η Εικόνα 6 που ακολουθεί περιγράφει σχηματικά, τα όσα αναφέρθηκαν μέχρι τώρα, για τους δυο ευδιάκριτους ρόλους που απαρτίζουν την λειτουργία του Ελεγκτή Ράδιο-Δικτύου (RNC = Radio Network Controller).



**Εικόνα 6 :** Βασική Αρχιτεκτονική και λειτουργία των Serving και Controlling RNC.



Λίγα λόγια τώρα για τους «Radio Access Bearers» :

Η κύρια υπηρεσία που παρέχεται από το WCDMA RAN, είναι ο Radio Access Bearer η αλλιώς RAB, απαραίτητος ούτως ώστε να πραγματοποιήσουμε μια τηλεφωνική κλήση μεταξύ του κινητού τηλεφώνου και του σταθμού βάσης (base station). Τα χαρακτηριστικά του διαφέρουν, εξαρτώμενα, από το είδος της υπηρεσίας ή της πληροφορίας που πρέπει να διακινηθούνε.

Ο RAB, μεταφέρει τα δεδομένα του συνδρομητή, από το κινητό τηλέφωνο, στο κυρίως δίκτυο (core network). Αποτελείται από : έναν ή και περισσότερους RAB's, μεταξύ του κινητού τηλεφώνου και του Serving RNC, και από έναν lu bearer, μεταξύ του Serving RNC και του κυρίως δικτύου (core network).

Η 3GPP (3rd Generation Partnership Project), έχει καθορίσει 4 διαφορετικές κατηγορίες ποιότητας των Radio Access Bearers :

- Την κατηγορία Συνομιλίας (Conversational) που χρησιμοποιείται για τις φωνητικές κλήσεις. Χαρακτηριστικά της γνωρίσματα είναι η μικρή καθυστέρηση, και η αυστηρή προτεραιότητα από άποψη κλήσεων.
- Την Streaming κατηγορία που χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση multimedia εφαρμογών π.χ. ενός video clip. Χαρακτηριστικά της γνωρίσματα είναι η μέτρια καθυστέρηση, και η αυστηρή προτεραιότητα από άποψη κλήσεων και σ' αυτήν την κατηγορία.
- Την Interactive κατηγορία που χρησιμοποιείται για π.χ. την πλοήγηση στο Internet. Χαρακτηριστικό της γνώρισμα είναι η μέτρια καθυστέρηση όπως και στην streaming κατηγορία και τέλος,
- Την Κατηγορία Υπόβαθρου (Background) που χρησιμοποιείται για π.χ. την μεταφορά αρχείων. Χαρακτηριστικό της γνώρισμα είναι η προϋπόθεση ανύπαρκτης καθυστέρησης.

Τόσο η πρώτη κατηγορία, αυτή της Συνομιλίας (Conversational), όσο και η δεύτερη αυτή του Streaming, προϋποθέτουν μια σταθερή κράτηση διαθέσιμων πόρων του δικτύου και πρωταρχικώς προορίζονται για υπηρεσίες πραγματικού χρόνου (real-time services). Η κύρια διαφορά των δυο κατηγοριών, ανάγεται στην Streaming κατηγορία η οποία μπορεί να επωμιστεί μεγαλύτερη καθυστέρηση, κατάλληλη για μονόδρομες-πραγματικού-χρόνου υπηρεσίες.

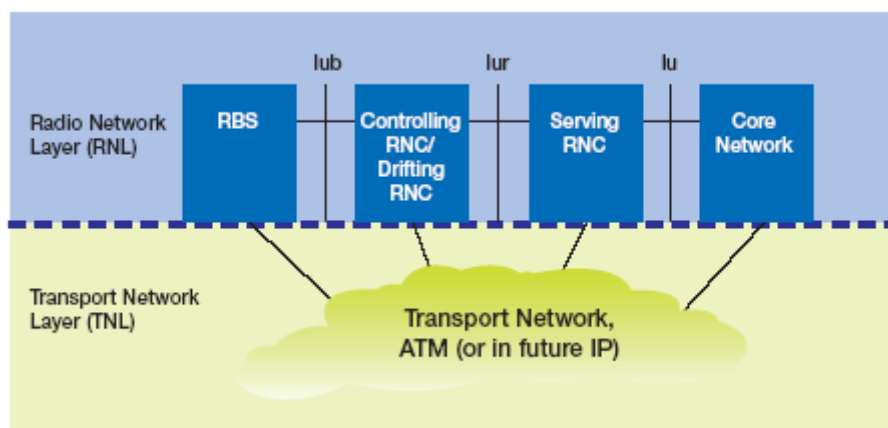
Η Interactive κατηγορία καθώς και η κατηγορία Υπόβαθρου (Background), καλούνται και «best-effort» κατηγορίες γιατί δεν προϋποθέτουν μια σταθερή κράτηση διαθέσιμων πόρων του δικτύου - εν' αντίθεση με τις υπόλοιπες δυο που το έχουν ως βασική προϋπόθεση – ενώ ταυτόχρονα η “παραγωγή τους” βασίζεται αποκλειστικά στο φόρτο της κυψέλης. Η κύρια διαφορά των δυο κατηγοριών, ανάγεται στην Interactive κατηγορία η οποία εξασφαλίζει έναν μηχανισμό προτεραιότητας των κλήσεων.

Αξίζει τέλος να αναφέρουμε ότι ο RAB χαρακτηρίζεται από σταθερές παραμέτρους QoS (Quality of Service), όπως ο ρυθμός των bits και η καθυστέρηση.

Το κυρίως δίκτυο (core network) βασιζόμενο στο αίτημα ενός συνδρομητή για την παροχή μιας υπηρεσίας θα επιλέξει έναν RAB με κατάλληλο QoS, και θα ζητήσει από τον Ελεγκτή Ράδιο-Δικτύου (RNC = Radio Network Controller), την παροχή ανάλογου RAB.

### Η Λειτουργία της Μεταγωγής στο Δίκτυο Ράδιο-Πρόσβασης (RAN = Radio Access Network) :

Οι WCDMA RAN κόμβοι, επικοινωνούνε μεταξύ τους μέσω ενός δικτύου μεταγωγής (transport network). Η προδιαγραφή της 3GPP (3rd Generation Partnership Project), παρέχει έναν ξεκάθαρο διαχωρισμό μεταξύ της λειτουργικότητας του WCDMA συστήματος και της τεχνολογία της μεταγωγής, εννοώντας, ότι δεν υπάρχει καμία ιδιαίτερη κλίση σε κάποια τεχνολογία. Το δίκτυο μεταγωγής (Transport Network) βασίζεται αρχικά στα ATM, αλλά σύντομα και το IP θα συμπεριλαμβάνεται ως μια επιλογή.



Εικόνα 7 : Η Βασική Δομή και Αρχιτεκτονική του Δικτύου Μεταγωγής.

### Συνοπτική Περίληψη του Radio Interface :

Ο σωρός των πρωτοκόλλων του radio interface μεταξύ του WCDMA Δικτύου Ράδιο-Πρόσβασης, «RAN» και του κινητού τηλεφώνου, αποτελείται από έναν αριθμό πρωτοκόλλων με επίπεδα (protocol layers), το κάθε ένα από τα οποία δίνει, μια συγκεκριμένη υπηρεσία στο αμέσως επόμενο ανώτερο πρωτόκολλο. Ο κύριος σκοπός του κάθε επιπέδου είναι ο ακόλουθος:

- **Layer 3:** Η σηματοδότηση, για τον απαραίτητο έλεγχο της σύνδεσης του κινητού τηλεφώνου.
- **Layer 2:** Εάν υπάρχει διαθέσιμος χρόνος γι 'αυτό, πραγματοποιείται αναμετάδοση των λανθασμένων πακέτων.
- **Layer 1:** Μετάδοση και λήψη δεδομένων, που εμπεριέχουνε βασικές μεθόδους ασφαλείας ενάντια στα λάθη των bits.

Το **Physical Layer (Φυσικό Επίπεδο) (Layer 1)**, προσφέρει τα λεγόμενα «Transport Channels» (Μεταγωγικά Κανάλια), στο MAC Layer. Υπάρχουν διάφοροι τύποι Μεταγωγικών Καναλιών με διαφορετικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα μετάδοσης. Τα κοινά Μεταγωγικά Κανάλια μπορούν να διανεμηθούν από πολλές συσκευές κινητών τηλεφώνων ταυτόχρονα (κανάλια όπως FACH, RACH, DCSH, BCH, PCH). Τα αφοσιωμένα Μεταγωγικά Κανάλια, προσδιορίζονται για ένα μόνο κινητό τηλέφωνο τη φορά. Οι λειτουργίες της μετάδοσης του Φυσικού Επιπέδου, περιλαμβάνουν κωδικοποίηση, διαστρωμάτωση και πολύπλεξη των Μεταγωγικών Καναλιών, σχεδίαση σε Φυσικά Κανάλια, εξάπλωση (spreading), διαμόρφωση και ενίσχυση ισχύος, με αντίστοιχες λειτουργίες και κατά την λήψη. Η συχνότητα και ο κώδικας, είναι τα στοιχεία που χαρακτηρίζουν ένα φυσικό κανάλι. Οι προδιαγραφές περιλαμβάνουν δυο καταστάσεις :

- Την FDD κατάσταση (Frequency Division Duplex)
- &
- Την TDD κατάσταση (Time Division Duplex)

Η FDD κατάσταση είναι η δεσπόζουσα κατάσταση, που τώρα αναπτύσσουν οι διαχειριστές (operators) των WCDMA δικτύων. Ενώ η TDD κατάσταση μπορεί εξίσου τελικά να αναπτυχθεί, σαν ένα συμπλήρωμα της FDD κατάστασης.

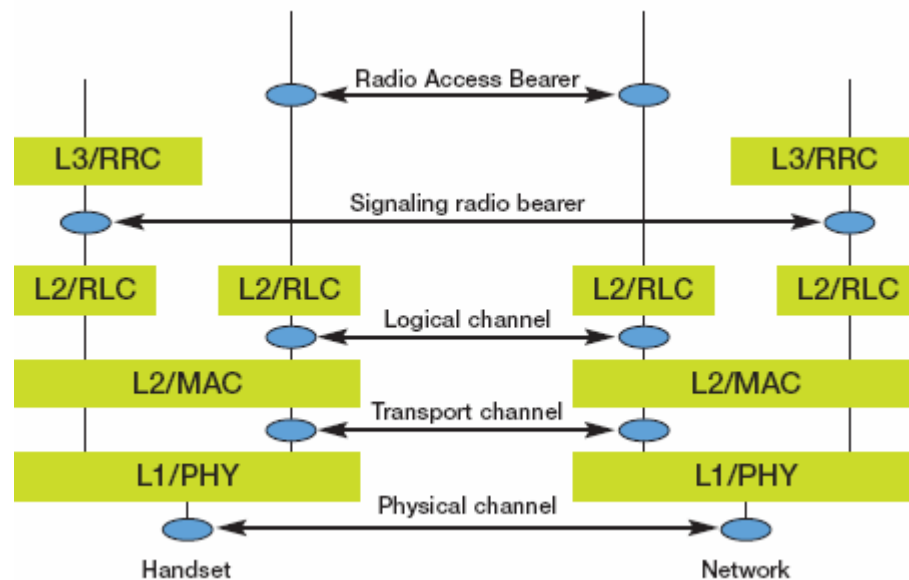
Το **Medium Access Control (MAC) πρωτόκολλο (Layer 2)**, προσφέρει τα λογικά κανάλια στα αμέσως επόμενα-ανώτερα πρωτόκολλα. Τα λογικά κανάλια, ξεχωρίζονται από τους διαφορετικούς τύπους πληροφορίας που μεταφέρουν και γι' αυτόν τον λόγο περιλαμβάνουν τα Dedicated Control Channels (DCCH), τα Common Control Channels (CCCH), τα Dedicated Traffic Channels (DTCH), τα Common Traffic Channels (CTCH) καθώς και τα Broadcast Control Channels (BCCH) και τέλος τα Paging Control Channels (PCCH). Το MAC layer διεξάγει προγραμματισμό και σχεδιασμό των δεδομένων των λογικών καναλιών πάνω στα μεταγωγικά κανάλια που παρέχονται από το Φυσικό Επίπεδο. Επίσης, για τα κοινά μεταγωγικά κανάλια, το MAC layer προσθέτει πληροφορίες διευθυνσιοδότησης, για το διαχωρισμό της ροής των δεδομένων, που προορίζονται για διαφορετικά κινητά τηλέφωνα, Μια σημαντική διαφορά από το GSM, είναι η ικανότητα, για δυναμική μεταγωγή ενός λογικού καναλιού πάνω σε διαφορετικούς τύπους καναλιών μεταγωγής, το λεγόμενο (π.χ. βασισμένη στην δραστηριότητα του συνδρομητή) **Channel Type Switching**.

Το **Radio Link Control (RLC) πρωτόκολλο (Layer 2)**, διενεργείται σε μια από τις τρεις ακόλουθες καταστάσεις:

- Ανεπιβεβαίωτη (Unacknowledged)
- ή
- Επιβεβαιωμένη Λήψη (Acknowledged).

- Είτε κατά την χρονική περίοδο κατά την οποία εκτελείται διαχωρισμός/επανασυναρμολόγηση διαφόρων λειτουργιών και σε κατάσταση Επιβεβαιωμένης Λήψης (Acknowledged) παρέχει μια παράδοση υπηρεσίας σε ασφαλή κατάσταση, χρησιμοποιώντας την μέθοδο της αναμετάδοσης. Τέλος το RLC πρωτόκολλο, εξασφαλίζει μια υπηρεσία τόσο για την RRC (Radio Resource Control) σηματοδότηση, όσο και για την μεταφορά δεδομένων του χρήστη.

Τέλος **Radio Resource Control (RRC)** πρωτόκολλο (**Layer 3**), εξασφαλίζει έλεγχο στο κινητό τηλέφωνο, από το RNC. Περιλαμβάνει λειτουργίες για το έλεγχο των radio bearers, των φυσικών καναλιών, τον σχεδιασμό των διαφόρων τύπων καναλιών, του handover, των διαφόρων μετρήσεων που διενεργούνται καθώς και άλλες διαδικασίες κινητικότητας (mobility). Ωστόσο εξαιτίας του γεγονότος τοι το WCDMA σύστημα είναι αρκετά εύκολο-διαχειρίσιμο, το συγκεκριμένο πρωτόκολλο είναι αρκετά πολύπλοκο ούτως ώστε να μπορέσει τελικά να εφαρμοστεί.



**Εικόνα 8 :** Σχηματική αναπαράσταση της συνοπτικής περίληψης του Radio Interface.

## Η διαδικασία του Handover μεταξύ του WCDMA και του GSM:

### Ενότητα: 1.4

Η διαδικασία του Handover μεταξύ του WCDMA και του GSM, επιτρέπει στο GSM δίκτυο να δίνει μειωμένη κάλυψη για την τεχνολογία του WCDMA. Αυτό σημαίνει ότι οι συνδρομητές μπορούν να βιώσουν υπηρεσίες χωρίς σύνορα- ακόμα και με μια σταδιακή κατασκευή του WCDMA- κάτι που ήταν ιδιαίτερος σημαντικό στο εμπορικό ξεκίνημα του 2003. Η Ericsson ως η πρωτοπόρος παροχέας, έχει αναπτύξει πληθώρα τεχνολογιών που υπερβαίνουν τις προσδοκίες, της ταυτόχρονης λειτουργίας του WCDMA και του GSM δικτύου. Για παράδειγμα, η Ericsson, ήταν η πρώτη που επέδειξε το handover σ' ένα υπάρχων "ζωντανό" δίκτυο, από το WCDMA στο GSM.

Στην ενότητα αυτή, περιγράφονται γνωρίσματα, όπως η επανεπιλογή της κυψέλης (re-selection cell) μεταξύ του WCDMA και του GSM δικτύου, συμπιεσμένες μεθόδους μετρήσεων, τη σειρά αλλαγής κυψέλης (cell-change order) από το WCDMA στο GSM, τη διαδικασία του handover από το WCDMA στο GSM, και τέλος την διαδικασία του handover από το GSM στο WCDMA.

### Ενότητα: 1.4.1

#### Εισαγωγή :

Οι υπηρεσίες 3G, έχουν παρουσιαστεί απ' άκρη σ' άκρη στον κόσμο. Η τεχνολογία Wideband Code-Division Multiple Access (το WCDMA δηλαδή) είναι ένα εξαιρετικό πλαίσιο για την παροχή αυτών των υπηρεσιών, καθ' ότι πληροί τις απαιτήσεις απόδοσης του Mobile Internet, συμπεριλαμβάνοντας την Web πρόσβαση (Πρόσβαση στον Ιστό = στο Internet), την ροή ήχου και εικόνας (audio & video streaming) καθώς και τις δυνατότητες κλήσης μέσω εικόνας ή μέσω IP πολυμέσων. Η Ericsson ήταν ο κύριος συνεισφορέας κατά την διάρκεια της ανάπτυξης της WCDMA τεχνολογίας, και πολλοί διαχειριστές (operators) επέλεξαν την Ericsson ως τον κύριο πωλητή της WCDMA υποδομής.

Αν και η τεχνολογία του WCDMA πρωτίστως θα αναπτυχθεί μόνο για την κάλυψη αστικών περιοχών (urban), πολλοί διαχειριστές ακόμη, νοιώθουν την ανάγκη, να παρέχουν πανεθνική κάλυψη από την αρχή. Τα GSM δίκτυα, έχουν ένα παγκόσμιο ίχνος που παρέχει πρόσβαση σε κινητές υπηρεσίες, όπως η φωνή, η υπηρεσία γραπτών μηνυμάτων ευρέως πλέον γνωστή ως SMS, καθώς και η υπηρεσία αποστολής multimedia μηνυμάτων τα επίσης ευρέως γνωστά ως MMS. Οι διαχειριστές αυτοί, που ήδη έχουν ένα GSM δίκτυο, θέλουν να κεφαλαιοποιήσουν στις επενδύσεις τους, κατά την μετάβαση στην WCDMA τεχνολογία. Ένα κινητό τηλέφωνο 3G, εφοδιασμένο τόσο με την WCDMA τεχνολογία, όσο και με την GSM, θα βάλει τον τελικό χρήστη να "υπογράψει" με παγκόσμιες, πρωτόγνωρες, και με δίχως χωρίς όρια (πρακτικά), υπηρεσίες.

Τα dual-mode κινητά τηλέφωνα που θα ενσωματώνουν τις τεχνολογίες του WCDMA και του GSM, θα χρειάζονται έναν μηχανισμό ενδο-λειτουργίας μεταξύ των τεχνολογιών του WCDMA και του GSM. Για παράδειγμα, εάν ο χρήστης έχει ξεκινήσει μια απλή φωνητική κλήση χρησιμοποιώντας την WCDMA τεχνολογία και έπειτα μετακινηθεί "έξω" από την WCDMA περιοχή κάλυψης, η φωνητική

κλήση χρειάζεται να “παραδοθεί” στο GSM δίκτυο, χωρίς ωστόσο, να γίνει αντιληπτή σε καμία περίπτωση, από τον εκάστοτε χρήστη ή συνδρομητή.

Η Ericsson ήταν η πρώτη που έκανε επίδειξη – παρουσίαση της λειτουργίας του handover από το WCDMA στο GSM, χρησιμοποιώντας dual-mode κινητά τηλέφωνα σε ένα υπαρκτό δίκτυο. Στην επίδειξη, η εταιρεία, ήταν ο κύριος προμηθευτής ολόκληρου συστήματος, προμηθεύοντας το δίκτυο υποδομής και τα κινητά τηλέφωνα. Το handover είναι ένας παράγοντας-κλειδί για την εξασφάλιση της ενδο-λειτουργίας μεταξύ των τεχνολογιών του WCDMA και του GSM. Η Ericsson ήταν ο καθοδηγητής κατά την διάρκεια κάθε φάσης της ανάπτυξης της ενδο-λειτουργίας μεταξύ του WCDMA και του GSM, η οποία περιελάμβανε την έρευνα, την τυποποίηση, την ανάπτυξη του προϊόντος και τον έλεγχο της πολλαπλής-συνεισφοράς (multi-vendor). Ακολουθώς περιγράφονται αναλυτικά τα κύρια χαρακτηριστικά γνωρίσματα αυτής της ενδο-λειτουργίας.

### **Ενότητα 1.4.2 :**

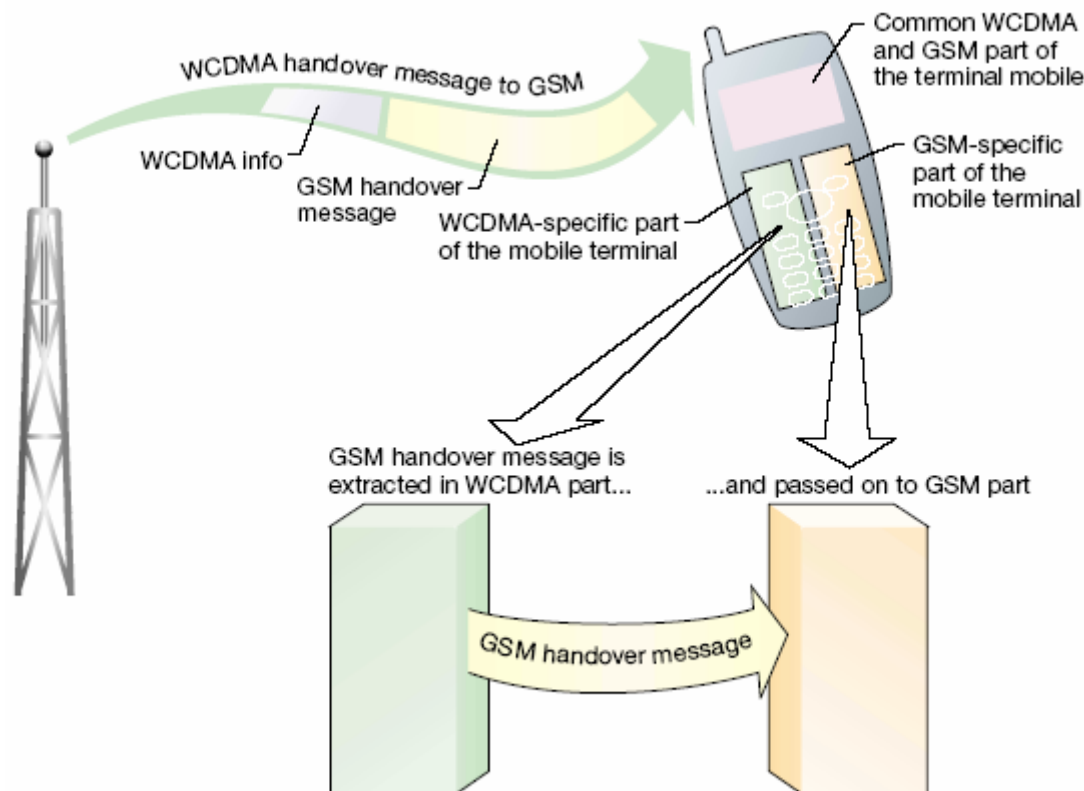
#### **Κυρίες Προκλήσεις :**

Πολλές προκλήσεις έπρεπε να ξεπεραστούν ούτως ώστε να επιτευχθεί η ενδο-λειτουργία μεταξύ του WCDMA και του GSM. Πρώτα απ’ όλα, έπρεπε να καθοριστούν κάποιοι περιορισμοί, για να είναι εφικτές κάποιες λύσεις τεχνικής φύσεως, όσον αφορά το κινητό τηλέφωνο και την υποδομή του δικτύου. Για παράδειγμα, είχε προταθεί η άποψη, ώστε να είναι σε θέση το κινητό τηλέφωνο έχοντας δημιουργήσει μια φωνητική κλήση στο WCDMA, να στέλνει ταυτόχρονα δεδομένα (data) στο GSM δίκτυο. Όμως, η ικανότητα αυτή απαγορεύτηκε από τις standard δυνατότητες του κινητού τηλεφώνου, επιτρέποντας του να επικοινωνεί με μια μόνο τεχνολογία κάθε φορά (ή της WCDMA ή της GSM).

Μια ακόμη πρόκληση ήταν η ελαχιστοποίηση των αλλαγών στην υπάρχουσα GSM υποδομή. Η “λύση” εμπεριέχει μηνύματα σε “πακέτα”. Όπως φαίνεται από την Εικόνα 1 που ακολουθεί, όταν το δίκτυο στέλνει ένα μήνυμα μέσω WCDMA, για να ενεργοποιήσει το handover μέσω GSM, μέρος του WCDMA μηνύματος, περιέχει ένα GSM μήνυμα, το οποίο έχει ακριβώς την ίδια μορφή σαν να είχε σταλεί μέσω του GSM radio interface. Το κομμάτι αυτό του WCDMA μηνύματος, “εξάγεται” στο κινητό τηλέφωνο και επεξεργάζεται σαν να είχε ληφθεί ως ένα φυσιολογικό GSM μήνυμα από το GSM δίκτυο. Η ίδια αρχή, χρησιμοποιείται για το handover από το GSM στο WCDMA, καθώς η πληροφορία περνάει στις εναέριες διασυνδέσεις μεταξύ των κόμβων του δικτύου.

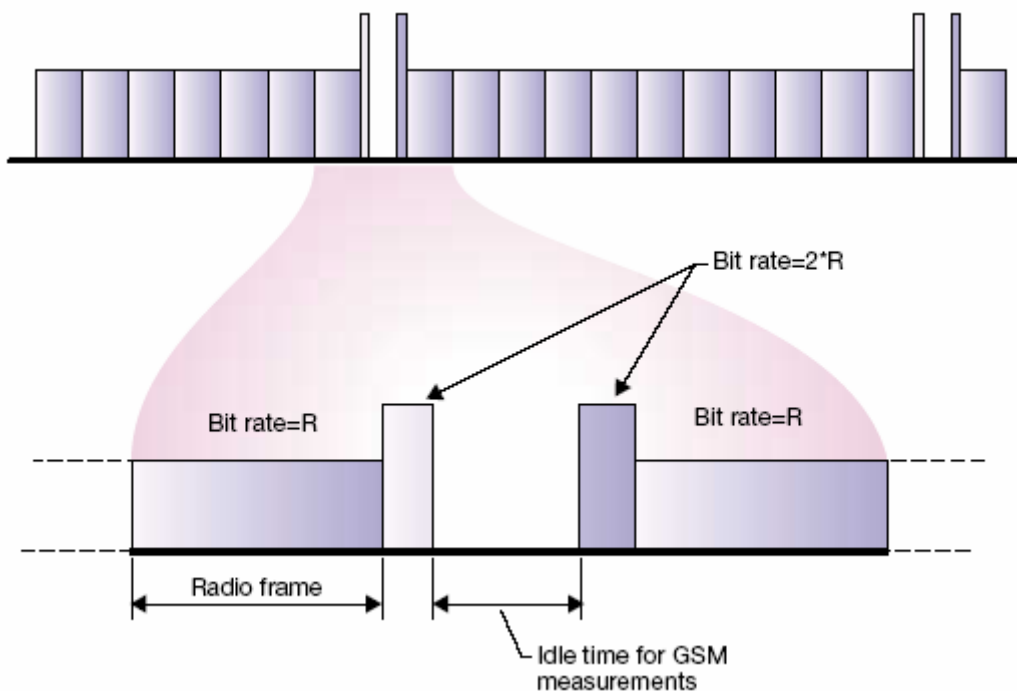
Για το handover από το GSM στο WCDMA, το μήκος του handover μηνύματος, είναι ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας, καθώς, η απόδοση του handover χειροτερεύει με μεγαλύτερα handover μηνύματα. Επιπρόσθετα, ο ρυθμός των bit του GSM radio interface, περιορίζει την ικανότητα του να “κουβαλάει” μεγάλα WCDMA handover μηνύματα. Για να αντιμετωπιστεί η κατάσταση αυτή, αντί να επισημαίνεται κάθε παράμετρος της αρχικής ρύθμισης, το δίκτυο μπορεί να στείλει μια μικρή αναφορά σε μια προκαθορισμένη ρύθμιση ενός WCDMA ραδιο-καναλιού, η οποία είτε είναι αποθηκευμένη στο κινητό τηλέφωνο (εργοστασιακή ρύθμιση), είτε αποστέλλεται στο κινητό τηλέφωνο με την μορφή broadcast μηνυμάτων.

Η προκαθορισμένη ρύθμιση του WCDMA ράδιο-καναλιού, περιγράφει, τους ρυθμούς των bits, τα μεγέθη των block δεδομένων καθώς και άλλες ράδιο-παραμέτρους υπηρεσιών φωνητικής ή video, κλήσης.



**Εικόνα 1 :** Η ενσωμάτωση-συμπύκνωση ενός GSM handover μηνύματος, σ' ένα "container", το οποίο είναι μέρος του WCDMA handover μηνύματος.

Αν και το δίκτυο από μόνο του, επικοινωνεί με το κινητό τηλέφωνο χρησιμοποιώντας μια μόνο τεχνολογία κάθε φορά (ή της WCDMA ή της GSM), το κινητό τηλέφωνο χρειάζεται να διεκπαιρεύσει μια σειρά μετρήσεων στο GSM ενώ επικοινωνεί με το WCDMA και το αντίστροφο. Δοθέντος ότι, το WCDMA χρησιμοποιεί συνεχής μετάδοση και λήψη στην ενεργή του κατάσταση (active mode), ένα κανονικό κινητό τηλέφωνο δεν μπορεί να πραγματοποιήσει μετρήσεις στις GSM κυψέλες, ενώ επικοινωνεί με το WCDMA. Για να ξεπεραστεί αυτό το εμπόδιο, η Ericsson, εισήγαγε, αυτό που ονομάζεται μέθοδος «συμπιεσμένης κατάστασης». Όπως φαίνεται στην Εικόνα 2, δημιουργείται ένα μικρό κενό κατά την μετάδοση και την λήψη. Για να διατηρηθεί ένας αντιληπτός και συνεχής ρυθμός bits, ο πραγματικός ρυθμός μετάδοσης των bits, δεν είναι απαραίτητος. Για τον λόγω αυτό στην τελική φάση, η μετάδοση μπορεί να καθυστερήσει, ούτως ώστε να δημιουργηθεί το κενό αυτό. Όταν το κινητό τηλέφωνο δεν βρίσκεται στην ενεργή του κατάσταση, χρησιμοποιεί, ασύγχρονη μετάδοση και λήψη και επομένως τότε μπορεί να πραγματοποιήσει μετρήσεις στις GSM κυψέλες.



**Εικόνα 2 :** Η μέθοδος της «συμπιεσμένης κατάστασης», δημιουργεί ένα κενό, ή αδρανή κενά στο χρόνο, τα οποία, τα κινητά τηλέφωνα με ενσωματωμένη την τεχνολογία WCDMA, τα χρησιμοποιούν για να πραγματοποιήσουν μετρήσεις στις GSM κυψέλες.

Δεδομένου ότι οι τεχνολογίες των WCDMA και GSM συστημάτων είναι διαφορετικές, είναι δύσκολο να συγκρίνουμε τα αποτελέσματα των μετρήσεων από αυτές τις δυο τεχνολογίες. Για να ξεπεραστεί αυτή η πρόκληση, τα μετρούμενα αποτελέσματα, συγκρίνονται με ένα τεχνολογικά-καθορισμένο, όριο (threshold). Επιπλέον, επιπρόσθετες παράμετροι, όπως τα προσαρμοσμένα offsets, παρέχονται, για να ελέγχουν, την επιλογή μεταξύ των WCDMA και GSM, κελιών (cells). Όπου οι GSM μετρήσεις των WCDMA κελιών είναι ενδιαφέρουσες, η κύρια πρόκληση είναι η προσαρμογή της πληροφορίας μέσα στα υπάρχοντα GSM μηνύματα.

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, ένα κινητό τηλέφωνο στο WCDMA, κάνει χρήση της μεθόδου «συμπιεσμένης κατάστασης», ούτως ώστε να πραγματοποιήσει μετρήσεις στο GSM. Επομένως, όταν το κινητό τηλέφωνο έχει έναν μόνο δέκτη, τότε χρειάζεται τη μέθοδο «συμπιεσμένης κατάστασης». Αν, από την άλλη, έχει δυο ξεχωριστούς WCDMA και GSM δέκτες, τότε μπορεί να χρησιμοποιήσει καθένα τους παράλληλα, πραγματοποιώντας GSM μετρήσεις, χωρίς την μέθοδο «συμπιεσμένης κατάστασης» στην downlink ζεύξη. Παρ' όλα αυτά, κάθε λύση, - μέθοδο «συμπιεσμένης κατάστασης» και διπλών ραδιο-ληπτών- ελαττώνει το χρόνο ομιλίας, λόγω της υψηλής κατανάλωσης ισχύος από το κινητό τηλέφωνο.

Στην ανενεργή κατάσταση, ο χρόνος ετοιμότητας του κινητού τηλεφώνου, επηρεάζεται κυρίως από το πόσο συχνά, χρειάζεται να ενεργοποιήσει τα monitor



ράδιο-κανάλια και να πραγματοποιήσει μετρήσεις για την επανεκλογή κυψελών. Από την στιγμή που ένα dual-mode κινητό τηλέφωνο πρέπει να μετρήσει τις WCDMA και GSM κυψέλες, αυτό έχει μια αρνητική επίδραση στο χρόνο ετοιμότητας, συγκρινόμενος με τον χρόνο των single-mode (GSM-only) κινητών τηλεφώνων. Για να βελτιώσει τον χρόνο ετοιμότητας-αναμονής, επιτρέπεται στο κινητό τηλέφωνο, η αναστολή των μετρήσεων της άλλης τεχνολογίας (για παράδειγμα της WCDMA όταν βρίσκεται στην GSM), όταν η ποιότητα της παρούσης τεχνολογίας, είναι επαρκής για τις ρυθμίσεις του δικτύου. Επιπλέον, σε σύγκριση με την επανεκλογή μεταξύ των GSM κυψελών, οι απαιτήσεις των μετρήσεων στην standard κατάσταση είναι «λιγότερο αυστηρές» για την επανεκλογή μεταξύ των WCDMA και GSM κυψελών.

### **Ενότητα 1.4.3 :**

#### **Διαδικασίες Κινητικότητας (Mobility) για την ενδολειτουργία μεταξύ του WCDMA και του GSM :**

Υπάρχουν δυο (2) βασικές μέθοδοι λειτουργίας για την διαχείριση της κινητικότητας (mobility) :

- Η μέθοδος ελέγχου του κινητού τηλεφώνου και
- Η μέθοδος ελέγχου του δικτύου.

Στην μέθοδο ελέγχου του κινητού τηλεφώνου, το κινητό, διαλέγει την κυψέλη στην οποία θα συνδεθεί. Όμως το δίκτυο μπορεί να αναμεταδώσει διάφορες παραμέτρους για να επηρεάσει την διαδικασία.

Στην μέθοδο ελέγχου του δικτύου, το δίκτυο “διατάσσει” ρητά το κινητό τηλέφωνο να συνδεθεί σε μια συγκεκριμένη κυψέλη. Κανονικά το δίκτυο στηρίζει τις αποφάσεις του, σε μια πληροφορία μέτρησης, που παρέχεται από το ίδιο το κινητό τηλέφωνο. Για κάθε μέθοδο λειτουργίας, το δίκτυο θα πρέπει να λάβει υπόψη του, τις κυψέλες που χρησιμοποιεί η κάθε τεχνολογία. Παρά την ποιότητα της ραδιοζεύξης, το δίκτυο μπορεί επίσης να λάβει υπόψη άλλες προοπτικές κατά την επιλογή της κυψέλης, όπως για παράδειγμα, το τρέχων φορτίο της εγκατεστημένης υπηρεσίας.

Έχουν καθοριστεί δυο διαδικασίες από τις οποίες το δίκτυο μπορεί να “διατάξει” στο κινητό τηλέφωνο, να συνδεθεί σε μια κυψέλη, χρησιμοποιώντας μια άλλη τεχνολογία, δηλαδή το handover και τις διαδικασίες αλλαγής σειράς των κυψελών. Αυτές “διενεργούνται” όταν το κινητό τηλέφωνο χρησιμοποιεί dedicated (αφοσιωμένο) κανάλι. Η διαδικασία του handover, παρέχει ένα υψηλότερο επίπεδο υπηρεσιών, από την στιγμή που περιλαμβάνει μια φάση προετοιμασίας, στην οποία οι πόροι της ζητούμενης κυψέλης προηγούνται, του αληθινού handover. Επομένως, η διαδικασία του handover διενεργείται όταν στο κινητό τηλέφωνο παρέχεται “circuit-switched” υπηρεσία, όπως είναι για παράδειγμα η φωνή. Η διαδικασία αλλαγής σειράς των κυψελών, εφαρμόζεται, όταν στο κινητό τηλέφωνο παρέχεται “packet-switched” υπηρεσία, όπως είναι για παράδειγμα η πλοήγηση στο Internet.

**Ενότητα 1.4.4 :****Επανεπιλογή κυψέλης μεταξύ του WCDMA και του GSM :**

Κατά την διάρκεια που το κινητό τηλέφωνο βρίσκεται στο WCDMA, εκτελεί, επανεπιλογή κυψέλης :

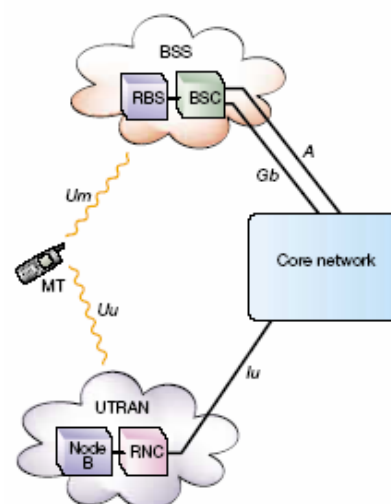
- Σε ανενεργή κατάσταση (idle mode) και
- Σε κατάσταση σύνδεσης (connected mode), χρησιμοποιούνται κοινά κανάλια (common channels), για “packet-switched” υπηρεσία.

Το dual-mode κινητό τηλέφωνο επανεπιλέγει μια GSM κυψέλη, όταν αυτή έχει καταταγεί-ταξινομηθεί, υψηλότερα, από την τρέχουσα WCDMA κυψέλη, ή από οποιαδήποτε άλλη WCDMA κυψέλη. Οι WCDMA και GSM κυψέλες ταξινομούνται μαζί, σύμφωνα με την ισχύ του σήματος. Αυτός ο ίδιος τύπος ταξινόμησης, απευθύνεται στο GSM.

Κατά την εκτέλεση της επανεπιλογής της κυψέλης στο WCDMA, το κινητό τηλέφωνο είτε παίρνει μετρήσεις από την GSM κυψέλη ταυτόχρονα, είτε όταν η ποιότητα της “σερβιρισμένης” WCDMA κυψέλης πέσει κάτω από το επιτρεπτό όριο. Επιτρέπεται στο κινητό τηλέφωνο να επιλέξει από μόνο του, μια νέα WCDMA ή GSM κυψέλη, όταν η μέση λαμβανομένη ποιότητα και η μέση ισχύς του σήματος, υπερβούν το ελάχιστο όριο. Το ελάχιστο όριο ποιότητας (SNR = Signal to Noise Ratio = Σηματο - Θορυβική σχέση) εγγυάται ότι το κινητό τηλέφωνο μπορεί να λάβει την μεταδιδόμενη πληροφορία, από την τυχαία κυψέλη. Αυτό το ελάχιστο όριο για την ισχύ του σήματος, εγγυάται ότι το δίκτυο μπορεί να λάβει την πληροφορία για την επανεπιλογή της κυψέλης, η οποία πληροφορία μεταδίδεται από το κινητό τηλέφωνο ή από την ίδια την κυψέλη. Το κριτήριο αυτό, λαμβάνει επίσης υπόψη :

- Τη μέγιστη μεταδιδόμενη ισχύ, που το κινητό τηλέφωνο επιτρέπεται να χρησιμοποιήσει όταν προσπελαύνει την κυψέλη και
- Τη μέγιστη παραγόμενη ισχύ ράδιο συχνότητας (RF) που το κινητό τηλέφωνο μπορεί να μεταδώσει.

Οι συχνές επανεκλογές κυψέλης μπορούνε ωστόσο να αποφευχθούν με κατάλληλους μηχανισμούς όπως η κύρωση – χρόνου (penalty-time) και η προσωρινή μετατόπιση του χρήστη από το σημείο που βρίσκεται. Επιπροσθέτως, οι μηχανισμοί ορίζονται ώστε να διατηρούν σε φυσιολογική κατάσταση, τα κινητά τηλέφωνα στα οποία οι κάτοχοι τους είτε αλλάζουν τοποθεσίες συνέχεια είτε κινούνται με μεγάλη ταχύτητα, από την συνεχόμενη επανεπιλογή μικρών (small-sized) κυψελών , όταν ένα μεγάλο επικαλυπτόμενο cell έχει σχηματιστεί.



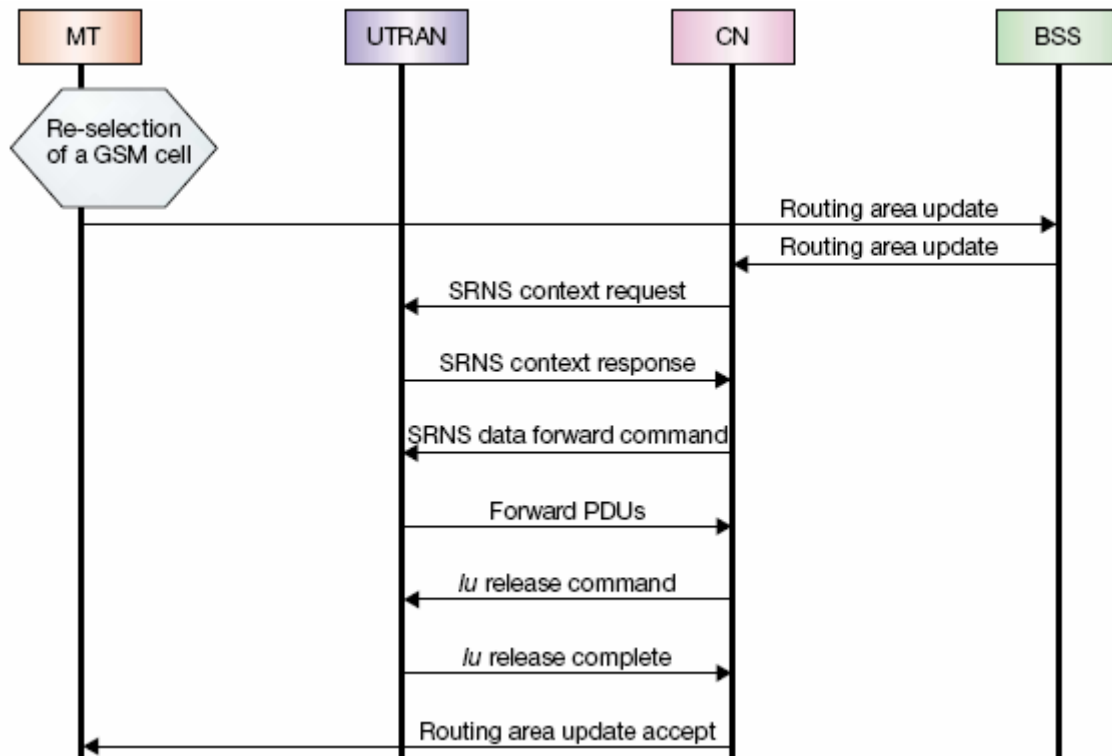
**Εικόνα 3 :** Περίληψη των WCDMA-GSM κόμβων και των διασυνδέσεων που εμπλέκονται στην επανεπιλογή της κυψέλης και στις διαδικασίες handover.

Το δίκτυο μπορεί να προσφέρει τέτοιες επιλογές, αναμεταδίδοντας διάφορες παραμέτρους, στην WCDMA κυψέλη.

Όταν το κινητό τηλέφωνο, ενεργά, παρέχει υπηρεσία δεδομένων “packet-switched” σε μια WCDMA κυψέλη, και επανεπιλέξει μια GSM κυψέλη, εγκαθιστά την ραδιο-επικοινωνία με το σταθμό βάσης του GSM υποσυστήματος (BSS) και έπειτα αρχικοποιεί, την διαδικασία αναβάθμισης της δρομολογημένης περιοχής.

Κατά την διάρκεια αυτής της διαδικασίας, το κεντρικό δίκτυο (core network), μπορεί να ανακτήσει πληροφορία από το Επίγειο Δίκτυο Ράδιο-Πρόσβασης του UMTS, το λεγόμενο «UTRAN» (UMTS Terrestrial Radio Access Network), στο περιβάλλον του κινητού τηλεφώνου, το οποίο περιλαμβάνει οποιαδήποτε πακέτα δεδομένων και αν αναμένουν στην σειρά, για μετάδοση από την downlink ζεύξη.

Όταν ολοκληρωθεί, η σύνδεση με το UTRAN “ελευθερώνεται”. Τελικώς, το κεντρικό δίκτυο (core network), επαληθεύει την αναβάθμιση της δρομολογημένης περιοχής (routing area update). Η ακόλουθη Εικόνα 3, δείχνει, την διαδοχική σειρά του μηνύματος, μετά την επανεπιλογή από το WCDMA, στο GSM σε ανενεργή κατάσταση (idle mode).



Εικόνα 4 : Διαδικασία επανεκλογής της κυψέλης από το WCDMA στο GSM δίκτυο.

Το κινητό τηλέφωνο μετράει τις GSM κυψέλες και στέλνει στο δίκτυο, αναφορές των μετρήσεων που πήρε και το οποίο δίκτυο με την σειρά του δίνει εντολή στο κινητό τηλέφωνο να μεταβιβαστεί στο GSM δίκτυο. Η διαδικασία λήψης μετρήσεων από το κινητό τηλέφωνο και η χρήση της μεθόδου «συμπιεσμένης κατάστασης», είναι πανομοιότυπες, με ότι περιγραφηθηκε για την διαδικασία του handover από το WCDMA στο GSM.

Η σηματοδότηση στην διαδικασία αλλαγής-σειράς της κυψέλης (cell-change-order procedure) είναι πανομοιότυπη με την διαδικασία επανεπιλογής κυψέλης που περιγράφηκε μέσω της Εικόνας 4, με την διαφορά ότι το δίκτυο, επιλέγει την GSM κυψέλη και αρχικοποιεί την διαδικασία, στέλνοντας μια αλλαγή-σειράς της κυψέλης μέσω του μηνύματος του UTRAN. Το μήνυμα αυτό εμπεριέχει την πληροφορία από την GSM κυψέλη.

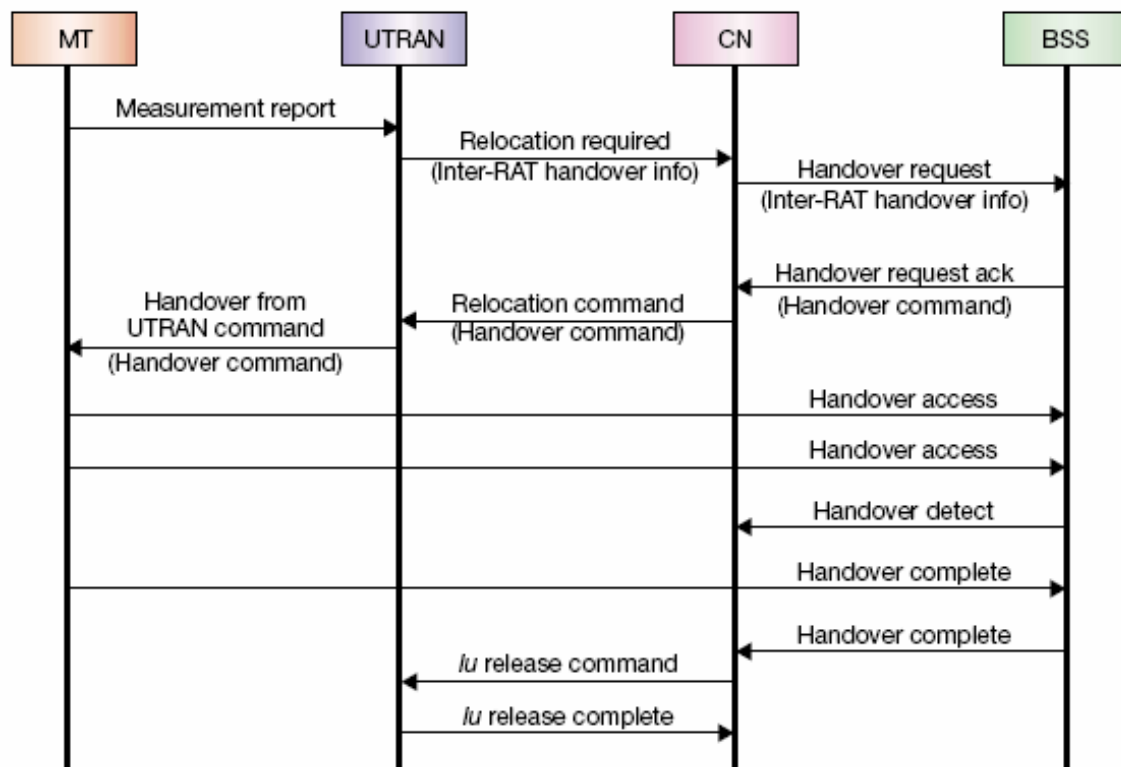
#### **Ενότητα 1.4.5 :**

##### **Handover από το WCDMA στο GSM:**

Η ακόλουθη Εικόνα 5, δείχνει την διαδοχική σειρά του μηνύματος για την διαδικασία του handover από το WCDMA στο GSM δίκτυο. Όταν το κινητό τηλέφωνο έχει μια “circuit-switched” υπηρεσία και η ισχύς του σήματος πέσει, κάτω του επιτρεπόμενου ορίου, τότε το WCDMA δίκτυο, δίνει εντολή στο κινητό τηλέφωνο να πραγματοποιήσει μια σειρά GSM μετρήσεων. Στην ουσία το κινητό τηλέφωνο είναι εντεταλμένο να στείλει μια αναφορά των μετρήσεων που πραγματοποίησε, όταν η ποιότητα μιας γειτονικής GSM κυψέλης, υπερβεί το επιτρεπόμενο όριο και η ποιότητα από το WCDMA είναι μη ικανοποιητική.

Όταν το UTRAN λαμβάνει το μήνυμα με τις αναφορές των μετρήσεων, ξεκινάει την διαδικασία του handover, δίνοντας όλα εκείνα τα κριτήρια του handover που έχουνε εκπληρωθεί – για παράδειγμα, υπό τον όρο ότι το κινητό τηλέφωνο δεν είναι “εμπλεκόμενο” σε υπηρεσίες που απαιτούν WCDMA. Το UTRAN έπειτα, “ζητάει” από το ανάλογο BSS να κρατήσει εφεδρεία πόρων. Το BSS με την σειρά του “προετοιμάζει” ένα μήνυμα εντολής για handover, το οποίο περιλαμβάνει πληροφορίες των πόρων που έχει κρατήσει το BSS. Αυτό το GSM μήνυμα, το οποίο αποστέλλεται στο κινητό τηλέφωνο διαμέσου του WCDMA radio interface, μεταφέρεται μέσω ενός “κιβωτίου”, το οποίο προφανώς μεταβιβάζεται στο αμέσως επόμενο BSS μέσω διαφορετικών κόμβων του δικτύου.

Όταν τώρα, το κινητό τηλέφωνο λάβει την εντολή για handover, μεταβαίνει στην προβλεπόμενη GSM κυψέλη, και εγκαθιστά την ράδιο-επικοινωνία με βάση τις παραμέτρους, οι οποίες εμπεριέχονται στο μήνυμα που στάλθηκε για την εντολή του handover. Το κινητό τηλέφωνο υποδεικνύει την επιτυχή αποπεράτωση της διαδικασίας του handover, στέλνοντας ένα μήνυμα για “επιτυχές handover” στο BSS, μετά την αποστολή του οποίου, το GSM δίκτυο ξεκινά την εκπομπή της WCDMA ράδιο-επικοινωνίας.



Εικόνα 5 : Η διαδικασία του handover από το WCDMA στο GSM δίκτυο.

#### Ενότητα 1.4.6 :

##### Handover από το GSM στο WCDMA:

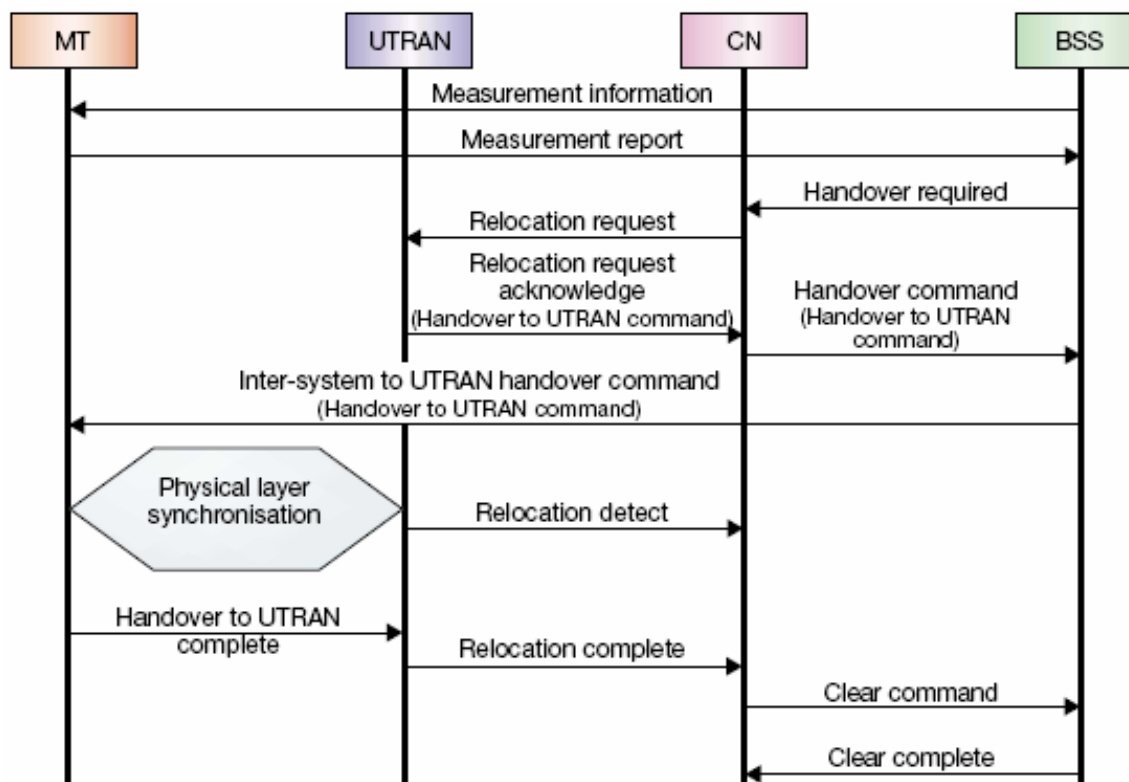
Η Εικόνα 6 που θα ακολουθήσει, δείχνει, την διαδοχική σειρά που ακολουθεί το μήνυμα κατά την διαδικασία του handover από το GSM στο WCDMA. Το δίκτυο δίνει εντολή στο dual-mode κινητό τηλέφωνο να εκτελέσει μια σειρά WCDMA μετρήσεων, στέλνοντας της πληροφορίες των μετρήσεων αυτών μέσω ενός μηνύματος, το οποίο περιέχει πληροφορίες γειτονικών WCDMA κυψελών, καθώς και τα κριτήρια για την εκτέλεση και αναφορά των μετρήσεων αυτών.

Όταν τα κριτήρια του handover για το WCDMA είναι επαρκή, το BSS ξεκινά την “διανομή” των πόρων στην WCDMA κυψέλη. Εμπεριέχοντας τους πόρους αυτούς στο μήνυμα, το BSS στέλνει επίσης πληροφορίες στο UTRAN, για τις WCDMA δυνατότητες του κινητού τηλεφώνου.

Όταν οι πόροι της προβλεπόμενης WCDMA κυψέλης έχουν καθοριστεί, το UTRAN “συντάσσει” το μήνυμα εντολής της διαδικασίας του handover στο UTRAN, το οποίο στην ουσία περιέχει την ταυτότητα της προκαθορισμένης ρύθμισης της υπηρεσίας που χρησιμοποιείται. Προφανώς το μήνυμα αυτό, έπειτα αποστέλλεται, στο κινητό τηλέφωνο, μέσω του κεντρικού δικτύου (core network) και του BSS.

Όταν το κινητό τηλέφωνο λάβει το μήνυμα εντολής της διαδικασίας του handover στο UTRAN, στρέφεται προς την WCDMA συχνότητα και ξεκινά την διαδικασία του ράδιο-συγχρονισμού.

Έπειτα το κινητό τηλέφωνο υποδεικνύει ότι το handover ήταν επιτυχές, στέλνοντας ένα μήνυμα για “επιτυχές handover” στο UTRAN, μετά την αποστολή του οποίου, αποδεσμεύονται οι πόροι του GSM δικτύου.



Εικόνα 6 : Η διαδικασία του handover από το GSM στο WCDMA δίκτυο.

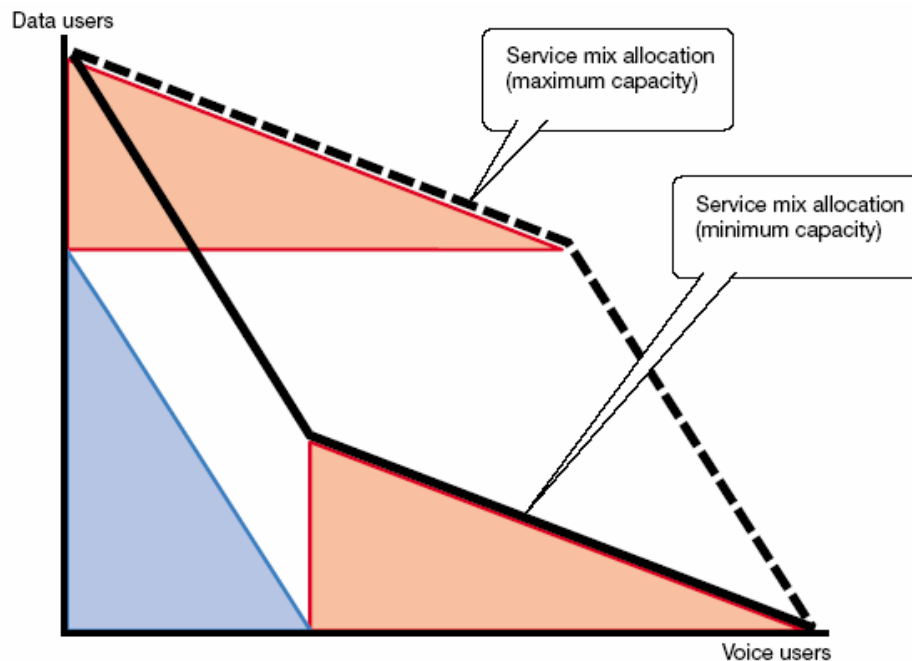
#### Ενότητα 1.4.7 :

#### Από την μειωμένη κάλυψη στην βελτιστοποίηση του δικτύου :

Όπως περιγράφηκε προηγουμένως, τα πρώτα εμπορικά WCDMA δίκτυα, παρέχουν βασική, μειωμένη κάλυψη στο GSM. Η μείωση αυτή είναι σχεδόν το πρώτο βήμα, στον δρόμο προς ένα πραγματικό, χωρίς-όρια, δίκτυο, όπου μαζί το WCDMA και το GSM μαζί με άλλες τεχνολογίες πρόσβασης, συνδυάζονται για την δημιουργία ενός και μόνο δικτύου.

Υπάρχουν δυο σημαντικά πεδία προς αυτήν την εξέλιξη. Το πρώτο σχετίζεται, με την ελαχιστοποίηση της αντιληπτής επίδρασης στον χρήστη, όταν το κινητό του τηλέφωνο, αλλάζει μεταξύ του WCDMA και του GSM. Η 3GPP (Third Generation Partnership Project), εργάζεται πάνω στον εμπλουτισμό των standards του WCDMA και του GSM (όπως το inter-system packet handover), που θα ελαττώσουν την κύρια διακοπή στην μεταφορά των δεδομένων του χρήστη, από δευτερόλεπτα, σε κλάσματα του δευτερολέπτου, μιας ταυτόχρονης -μαζί με μια άλλη που ήδη διενεργείται – “packet-switched” υπηρεσίας.

Το δεύτερο πεδίο σχετίζεται με την ικανότητα του συστήματος να επιλέγει της καλύτερη - ανάμεσα στις δυο - τεχνολογία, που είναι καταλληλότερη για την παροχή των απαιτούμενων υπηρεσιών και της ποιότητάς τους. Κάτι το οποίο συμπεριλαμβάνει το “ερεθιστικό” κριτήριο για την μετακίνηση από την WCDMA στην GSM τεχνολογία. Η Εικόνα 7 που ακολουθεί, δείχνει την αυξανόμενη χωρητικότητα του συστήματος που μπορεί να αποκτηθεί, υπό τον όρο ότι το σύστημα-με βάση των ζητηθέντων υπηρεσιών- είναι σε θέση να κατανέμει κατάλληλα την κίνηση, στις δυο τεχνολογίες (WCDMA ή GSM).



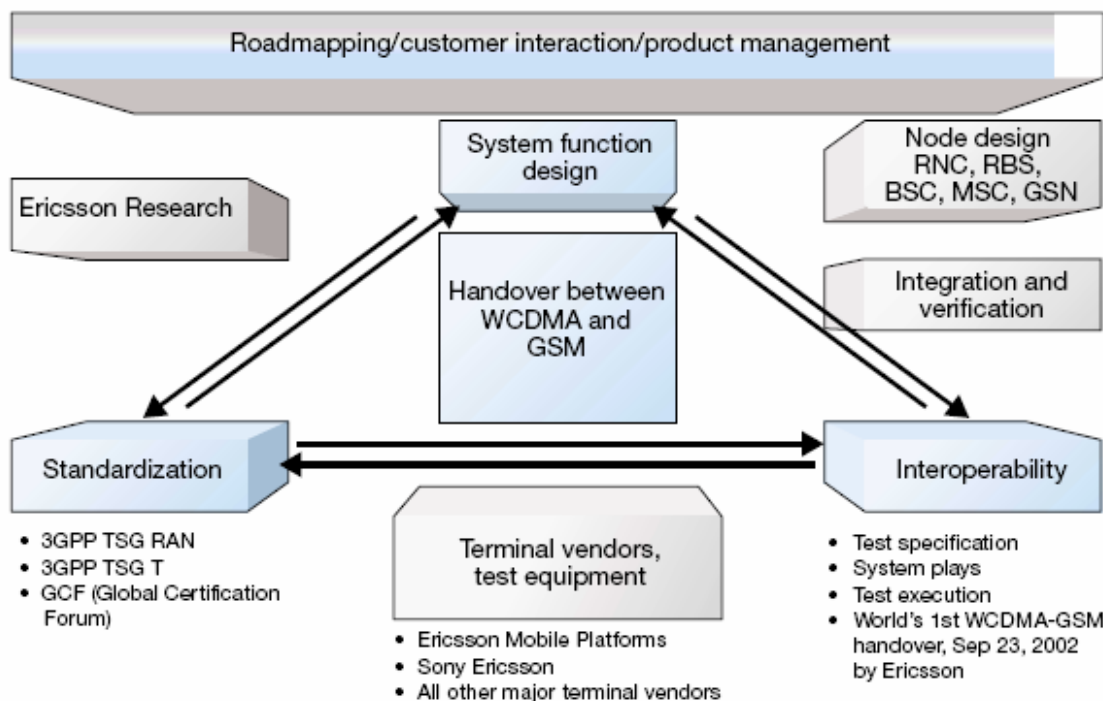
**Εικόνα 7:** Η χωρητικότητα του δικτύου, μπορεί να αυξηθεί, επιλέγοντας την καταλληλότερη τεχνολογία που βασίζεται στις υπηρεσίες (*service-based technology*). Το μπλε και τα κόκκινο τρίγωνο περιγράφει την χωρητικότητα του δικτύου, για την διαχείριση φωνής και δεδομένων (*voice & data*), σε δυο διαφορετικές τεχνολογίες, την μπλε και την κόκκινη. Αν συνδυάσουμε αυτές τις δυο τεχνολογίες και θέσουμε σ’ εφαρμογή την διαδικασία του *handover* που θα βασίζεται στις διάφορες υπηρεσίες (*service-based handover*) μεταξύ τους, τότε η χωρητικότητα, μπορεί να διαφέρει, εξαρτώμενη από το πώς η υπηρεσία είναι προσδιορισμένη. Για να επιτύχουμε, μέγιστη χωρητικότητα του δικτύου, όλοι οι χρήστες που διακινούνε δεδομένα πρέπει να κατανεμηθούνε στην μπλε τεχνολογία, και όλοι οι χρήστες που διακινούνε φωνή, πρέπει να κατανεμηθούνε στην κόκκινη τεχνολογία. Ενώ, εύλογο είναι ότι αν όλοι οι χρήστες που διακινούνε δεδομένα κατανεμηθούνε στην κόκκινη τεχνολογία, και όλοι οι χρήστες που διακινούνε φωνή, να κατανεμηθούνε στην μπλε τεχνολογία, αυτό θα επιφέρει ελάχιστη χωρητικότητα του δικτύου.

### Ενότητα 1.4.8 :

#### Συμπεράσματα :

Χάρη την ενδο-λειτουργία μεταξύ του WCDMA και του GSM, οι χρήστες των κινητών τηλεφώνων 3G, μπορούν να απολαύσουν κάλυψη χωρίς όρια, από την πρώτη κιόλας ημέρα. Οι προκλήσεις της ενδο-λειτουργίας μεταξύ του WCDMA και του GSM έχουν ξεπεραστεί χρησιμοποιώντας :

- Dual-Mode κινητά τηλέφωνα,
- Μετρήσεις καναλιού με την μέθοδο «συμπιεσμένης κατάστασης» (compressed mode),
- Επανεπιλογή της κυψέλης μεταξύ του WCDMA και του GSM,
- Διαδικασία Αλλαγής-Σειράς της Κυψέλης (cell-change-order procedure) από το WCDMA στο GSM και τέλος
- Την διαδικασία του handover μεταξύ του WCDMA και του GSM.



**Εικόνα 8:** Η επιτυχής διαδικασία του handover μεταξύ του WCDMA και του GSM προϋποθέτει κατάλληλο χειρισμό.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο :**

*« Εγκαθιστώντας Εφαρμογές  
Τεχνολογίας UMTS /3G»*

## **Εγκαθιστώντας Εφαρμογές Τεχνολογίας UMTS /3G**

Στον παρόν Κεφάλαιο, γίνεται εκτενής παρουσίαση των εφαρμογών 3G όσον αφορά τα χαρακτηριστικά τους, τα πλεονεκτήματά τους καθώς φυσικά και της λειτουργικότητάς τους. Αντιπροσωπεύουν τα εφικτά όρια από τα οποία η δράση της οικονομικής αλυσίδας της Τρίτης Γενιάς (3G) μπορεί να δημιουργήσει ένα σχεδόν απεριόριστο αριθμό υπηρεσιών (services).

### **Ενότητα 2.1 :**

#### **Multimedia Εφαρμογές :**

Οι multimedia εφαρμογές είναι το κίνητρο για υπηρεσίες ευρέου φάσματος (broadband services) είτε για απαιτήσεις μη πραγματικού χρόνου (non real-time) όπως η πρόσβαση στο διαδίκτυο (Internet Access), μεταφορά αρχείων (file transfer) κλπ, είτε όχι. Τα συστήματα Τρίτης Γενιάς φροντίζουν για το απαιτούμενο βασικό bandwidth σε συνδυασμό με την παγκόσμια ανάγκη για κινητή επικοινωνία. Αυτός ο μοναδικός συνδυασμός δυνατοτήτων θέτει σε λειτουργία νέες εφαρμογές και ανοίγει νέα πεδία επιχειρηματικότητας και απασχόλησης (business).

### **Ενότητα 2.2 :**

#### **Audio-Visual Non-Broadcasting Data Transport over 3G:**

Το υψηλό φάσμα των δικτύων 3G ενεργοποιεί πια σε πραγματικό χρόνο (real-time) τις υψηλές ταχύτητες downloading, περιεχομένων προερχομένων από διάφορες πλατφόρμες υπηρεσιών (service platforms) και φυσικά από το Internet. Τέτοιες υπηρεσίες θα ανταγωνιστούν με τα offline υποθηκευμένα μέσα όπως είναι για παράδειγμα τα CD's και οι κασέτες. Τέτοιες υψηλής αξίας σημασίες μπορούν να αποκτηθούν :

- Μέσω υπηρεσιών με ανταγωνιστικές τιμές,
- Παρέχοντας πρόσβαση σε απαιτητικές, ευρέως, διαδιδόμενες υπηρεσίες,
- Μέσω μείωσης των αναγκών για την χρησιμοποίηση offline αρχειοθετημένων πλατφόρμων για την εύρεση κάποιας πληροφορίας.

Η ακόλουθη Εικόνα 1 δείχνει τους download χρόνους για τυπικές εφαρμογές και προσδιορίζει ποιες πλατφόρμες αντεπεξέρχονται στις απαιτήσεις των πελατών λαμβάνοντας ταυτόχρονα υπόψη, τους επαρκείς και συνάμα αποδεκτούς χρόνους για ένα ικανοποιητικό downloading.

<u>Services</u>	<u>2G</u>	<u>PSTN</u>	<u>ISDN</u>	<u>2G+</u>	<u>UMTS/3G</u>
E-mail file 10 kbyte	8 sec	3 sec	1 sec	0.7 sec	0.04 sec
Web page 9 kbyte	9 sec	3 sec	1 sec	0.8 sec	0.04 sec
Text file 40 kbyte	33 sec	11 sec	5 sec	3 sec	0.2 sec
Large report 2 Mbyte	28 min	9 min	4 min	2 min	7 sec
Video clip 4 Mbyte	48 min	18 min	8 min	4 min	14 sec
Film with TV Quality	1100 hr	350 hr	104 hr	52 hr	>5 hr

**Εικόνα 1 :** Διαφορετικές Πλατφόρμες Multimedia Εφαρμογών.

Η Εικόνα 1 δείχνει την δύναμη των 3G πλατφόρμων για τις multimedia εφαρμογές. Όμως, η μεταφορά περιεχομένου με ποιότητα ανάλογη αυτής της TV (με χαρακτηριστικά όπως υψηλή ανάλυση, μεγάλη οθόνη, ήχο hi-fi κλπ) γενικά απαιτεί ένα σταθερό bit rate της τάξεως των 4Mbps κάτι βέβαια το οποίο είναι πέρα από τις δυνατότητες που ενσωματώνονται στις τεχνολογίες της οικογένειας του IMT-2000 (International Mobile Telecommunications).

Η σκιασμένη τώρα περιοχή στο διάγραμμα που μόλις παρουσιάστηκε, προσδιορίζει τους χρόνους download που χρειάζονται τα τυπικά ενσύρματα δίκτυα (PSTN & ISDN).

Η ψηφιακή όσο και η αναλογική-κλασσική βιντεοκάμερα τώρα όπως και τα scanners (σαρωτές) είναι στις μέρες μας κοινά εμπορικά αγαθά. Το ψηφιακό περιεχόμενο μπορεί εύκολα να μεταδοθεί μέσω των επικοινωνιακών δικτύων όπως τα 3G και το Internet.

Ένα κωδικοποιημένο συνεχής ροής και χαμηλού bit-rate video, μπορεί να μεταδοθεί μέσω των συστημάτων UMTS/Τρίτης Γενιάς σε πραγματικό χρόνο, αν και υψηλότερου bit-rate κωδικοποιημένο video θα χρειαστεί να υποστεί download σε ανάλογη αποθηκευτική συσκευή για να αναπαραχθεί αργότερα. Ωστόσο η Video/multimedia μεταφορά είναι περισσότερο πιθανό να χρησιμοποιήσει την γενιά κωδικοποίησης MPEG-4 τόσο για την συμπίεση όσο και την αποσυμπίεση-αναπαραγωγή του εκάστοτε video.

Όσον αφορά τώρα τις σημερινές ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, αυτές είναι διαθέσιμες σε μέγιστες αναλύσεις των 8 και πλέον Mpixel αγγίζοντας πολλές φορές και τα 10Mpixel! Μια τέτοια μεγάλη ευκρίνεια όπως καταλαβαίνουμε, χρειάζεται μόνο για επαγγελματική, ως επί των πλείστων χρήση. Οι κάμερες ωστόσο προσφέρουν διάφορα σχέδια συμπίεσης, κυρίως σε JPEG (Joint Picture Expert Group) format, το οποίο μειώνει το αρχικό μέγεθος του αρχείου σε ένα πολύ μικρότερο. Κάτι το οποίο όπως αντιλαμβανόμαστε εξασφαλίζει, για ιδιωτική

χρήση, μία πλήρως αποδεκτή ποιότητα για εκτυπώσεις έως και σε μέγεθος σελίδας A5.

Ο Hi-Fi ήχος τώρα μπορεί να μεταφερθεί σε πραγματικό χρόνο (real-time) μέσω των συστημάτων UMTS/Τρίτης Γενιάς με ποιότητα ίδια με αυτή ενός κλασσικού CD (στα 192Kbps). Νέες μέθοδοι συμπίεσης εξασφαλίζοντας βελτιωμένη επάρκεια κωδικοποίησης και διασφαλίζοντας-διατηρώντας αποδεκτή ποιότητα, γίνονται όλο και περισσότερο δημοφιλή. Μια τέτοια τεχνολογία είναι το MPEG-2 audio layer, ευρέως πια γνωστό ως MP3. Παρολ' αυτά αναμένεται μεγαλύτερος αριθμός αρχείων audio να υποστούν την διαδικασία του download σε μια αποθηκευτική συσκευή ούτως ώστε αργότερα να αναπαραχθούν.

Τα συστήματα UMTS/Τρίτης Γενιάς θα δημιουργήσουν νέες ευκαιρίες για την παροχή οπτικοακουστικού υλικού ανεξάρτητα από την τοποθεσία του χρήστη. Αυτές οι νέες ευκαιρίες μπορεί να συμπληρώσουν ή ακόμα και να συναγωνιστούν τις υπάρχουσες υπηρεσίες "γραφείου". Για μερικούς χρήστες και υπηρεσίες μπορεί να είναι ο μόνος τρόπος για πρόσβαση η αναμετάδοση οπτικοακουστικού υλικού (π.χ. "walkman-in-the-mobile-terminal").

### **Ενότητα 2.3 :**

#### **Το Κινητό Εμπόριο (Mobile Commerce) :**

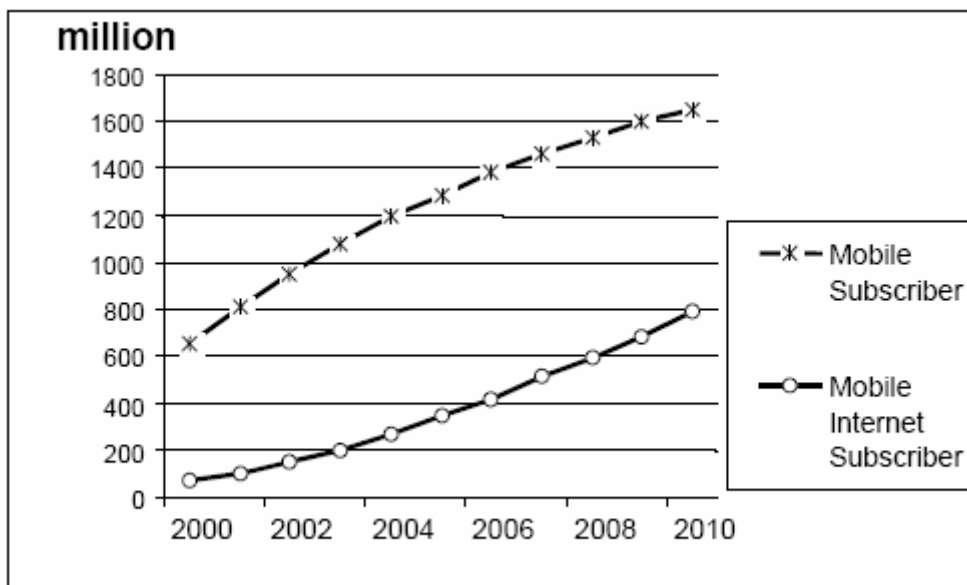
Το ηλεκτρονικό εμπόριο (e-commerce) και το υποσύνολο του, το κινητό εμπόριο (mobile-commerce), θα έχουν ένα σημαντικό αντίκτυπο στα έσοδα των διαχειριστών (operators) των δικτύων στο άμεσο ή έμμεσο μέλλον. Πλήρως νεοεμφανιζόμενα είδη κινητού εμπορίου (mobile-commerce) περιλαμβάνοντας καταναλωτικά αγαθά, υπηρεσίες ή προϊόντα, ή οικονομικές συναλλαγές διαχειριστών (operators) των δικτύων στο άμεσο ή έμμεσο μέλλον. Πλήρως νεοεμφανιζόμενα είδη κινητού εμπορίου (mobile-commerce) περιλαμβάνοντας καταναλωτικά αγαθά, υπηρεσίες ή προϊόντα, ή οικονομικές συναλλαγές απευθείας από το κινητό τηλέφωνο, θα αναγκάσουν τους διαχειριστές (operators) να αναθεωρήσουν-επανεξετάσουν την θέση τους στην οικονομική αλυσίδα.

#### **Ενότητα 2.3.1 :**

##### **Αγοραστική Πρόβλεψη (Market Forecast):**

Το κλειδί στην επανάσταση του κινητού εμπορίου (mobile-commerce) - όπως άλλωστε ανευνιδίαστα συνέβη και με το ηλεκτρονικό εμπόριο (e-commerce) - είναι το Internet. Όχι επειδή το Internet μπορεί και παρέχει ότι τα υπόλοιπα δίκτυα δεν μπορούν, αλλά επειδή είναι καλύτερο. Επειδή απλά το Internet παρέχει μια ευρέως διαδιδόμενη σύνδεση για ουσιαστικά non-voice (χωρίς-φωνή) επικοινωνίες. Οι σχεδόν όμοιες χαμηλές δομές χρέωσης στο περιβάλλον του Internet ενθαρρύνουν - και όχι άδικα - την παγκόσμια χρήση του.

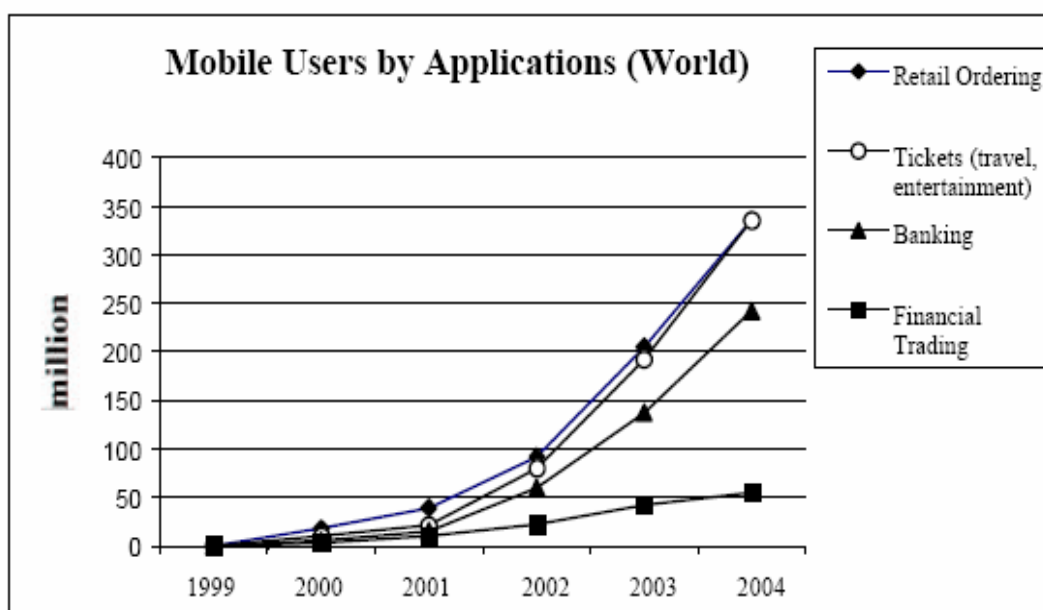
Το επόμενο Διάγραμμα 1 διαφωτίζει το μεγάλης σημασίας ενδεχόμενο για το Internet της Κινητής Τηλεφωνίας (mobile Internet) όσον αφορά το κινητό εμπόριο (mobile-commerce) που προαναφέραμε στην Κινητή Τηλεφωνία Τρίτης Γενιάς ή αλλιώς 3G. Δεκάδες forums ανάμεσα τους και το εγκυρότατο UMTS Forum αναμένει περίπου το 50% το χρηστών κινητής τηλεφωνίας παγκοσμίως να γίνουν χρήστες Mobile Internet το 2010.



**Διάγραμμα 1 :** Συνδρομητές Κινητής Τηλεφωνίας Παγκοσμίως.

Η ασύρματη πρόσβαση στο Internet, βελτιώνει την ικανότητα της ηλεκτρονικής επιχειρηματικότητας (e-business), να αντιλαμβάνεται τις εκάστοτε αιτήσεις των καταναλωτών, οδηγώντας στην ανάπτυξη ως συνεπάγεται, καλύτερων επιχειρηματικών δραστηριοτήτων και φυσικά προϊόντων.

Το κινητό εμπόριο (mobile-commerce) ως επίσης και το ηλεκτρονικό (e-commerce) περιλαμβάνουν έναν αριθμό από διαφορετικές ικανότητες και υπηρεσίες. Με την ταχεία ανάπτυξη της αγοράς για την 2G+(2<sup>nd</sup> Generation Plus) και την 3G κινητών τηλεφώνων, οι αναλυτές αναμένουν μια εκρηκτική απαίτηση για διαφορετικές m-commerce εφαρμογές όπως φαίνεται στο ακόλουθο Διάγραμμα 2.



**Διάγραμμα 2 :** Χρήστες Κινητής Τηλεφωνίας Βάσει των Εφαρμογών που Χρησιμοποιούν Παγκοσμίως.

Αναμένεται να γίνει μια από τις σημαντικότερες εφαρμογές για σχεδόν όλες τις κοινωνικές τάξεις. Όμως, η σημαντική αναλογία των εσόδων για το κινητό εμπόριο (mobile-commerce) θα αντιστοιχίζεται σε μια ποικιλία Αγαθών.

### Ενότητα 2.3.2 :

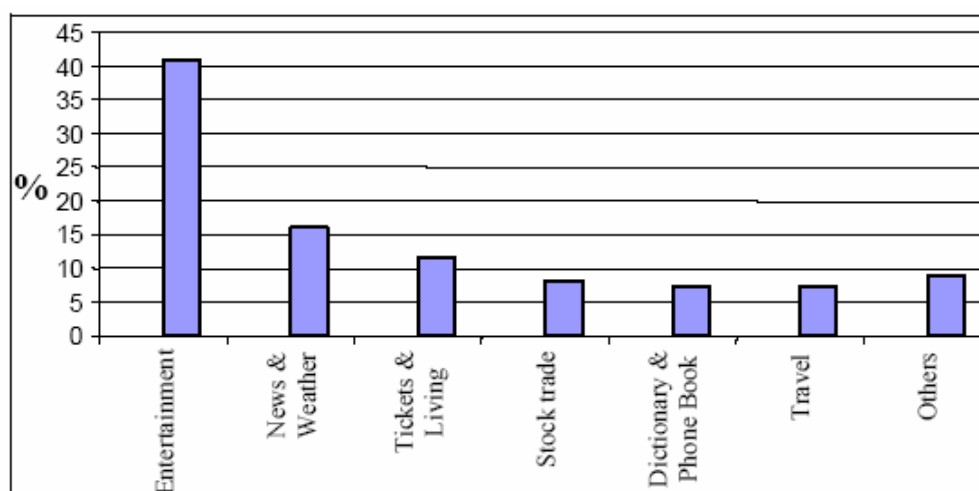
#### Απόψεις σε θέματα Ασφάλειας (Security Aspects) :

Υπάρχουν κάποιες ανησυχίες που σχετίζονται με το ηλεκτρονικό/κινητό εμπόριο (e/m-commerce) όπως είναι η ασφάλεια, η εμπιστοσύνη και οι διάφορες μέθοδοι πληρωμής. Ανησυχίες που σχετίζονται με την ασφάλεια του Internet, πρέπει να καθοριστούν από κατάλληλους και αρμόδιους φορείς για τέτοιες υποθέσεις όπως είναι το IETF (Internet Engineering Task Force). Μια άλλη προσέγγιση για ανάλογα θέματα περιλαμβάνει την ολοκληρωτική απόκρυψη στοιχείων του χρήστη κάτι το οποίο θα οδηγήσει σε λύσεις που είναι ανεξάρτητες από την ασφάλεια του Internet. Η χρήση επιπρόσθετα “έξυπνων καρτών” (smart cards) ή πιο συγκεκριμένα, καρτών που θα χρησιμοποιούνται στις 3G κινητές επικοινωνίες τις λεγόμενες USIM’s (από τ’ αρχικά Universal Subscriber Identity Module, οι οποίες θα περιλαμβάνουν πολλαπλούς επεξεργαστές με πολύ μεγάλες δυνατότητες μνήμης, ούτως ώστε οι multimedia εφαρμογές να υποστηρίζονται) και που θα αντικαταστήσουν τις γνωστές μας από τα GSM δίκτυα 2G SIM’s, αδιαμφισβήτητα θα συνδράμει σε θέματα ασφάλειας αποκρύπτοντας απόρρητα προσωπικά δεδομένα, πληροφορίες κλπ, όπου αυτό είναι φυσικά επιθυμητό.

### Ενότητα 2.3.3 :

#### Παράδειγμα :

Ο ρόλος του κινητού εμπορίου (m-commerce) ως κυρίως παράγοντας για την υποστήριξη και εφαρμογή των νέων υπηρεσιών και εφαρμογών, επισημαίνεται με την εμπειρία που έχει αποκτηθεί από την χρήση του i-mode στην Ιαπωνία. Το ακόλουθο Διάγραμμα 3 διευκρινίζει ότι οι πιο δημοφιλείς εφαρμογές και υπηρεσίες υποστηρίζονται με την χρήση του.



**Διάγραμμα 3 :** Χρήση i-Mode Εφαρμογών.

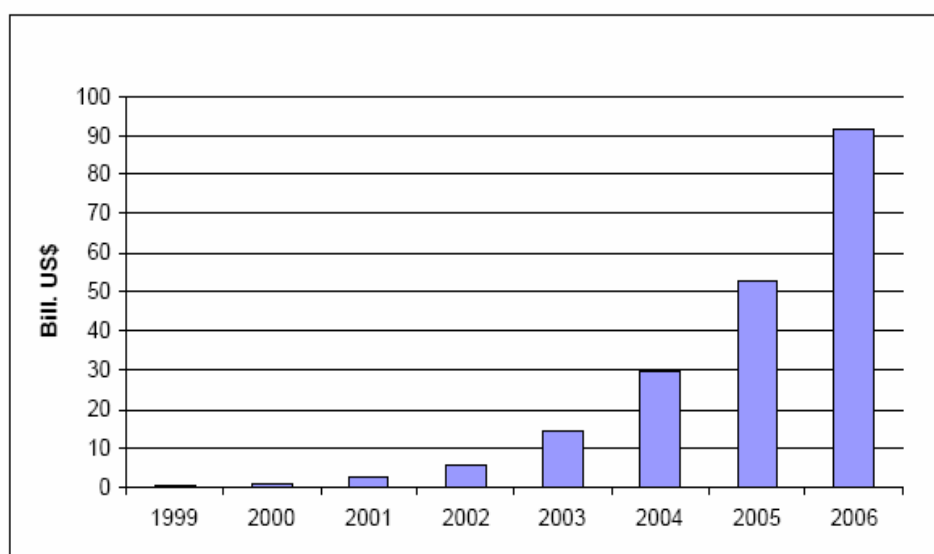
## Ενότητα 2.4 :

### Voice Over IP (VoIP) :

Με βάση τα όσα έχουν καταγραφεί μέχρι τώρα στην παρούσα διπλωματική εργασία, έχουμε ήδη υπογραμμίσει την μετάβαση από το μοντέλο “data-over-voice” όπως αυτό παρατηρείται στις σημερινές υπηρεσίες, στο μοντέλο “voice-over-data” που θα είναι ένα χαρακτηριστικό των αυριανών υπηρεσιών. Οι ακόλουθοι ισχυρισμοί είναι έγκυροι ως προς την πιστότητα τους για όλες τις real-time υπηρεσίες.

Οι διαχειριστές δικτύων 3G έχουν ένα ενδιαφέρον όσον αφορά την μείωση των δαπανών στα δίκτυα τους. Είναι απίθανο ένας διαχειριστής δικτύου να θέλει να δουλεύει τόσο σε circuit-switched όσο και σε packet-switched δίκτυα ούτως ώστε να παρέχει υπηρεσίες για διαφορετικούς τύπους δεδομένων για μεγάλο χρονικό διάστημα. Το πιο πιθανό σενάριο είναι ο διαχειριστής του δικτύου να θέλει να μεταπηδήσει γρήγορα σε ένα μεμονωμένο multi-service packet-switched δίκτυο.

Αυτό δεν σημαίνει απαραίτητα ότι η φωνή δεν θα προσφέρεται σε UMTS/3G δίκτυα. Η προσδοκία είναι, τουλάχιστον να προσφέρεται η ίδια ποιότητα όπως τα σημερινά circuit-switched δίκτυα για μετάδοση φωνής. Η τηλεφωνία βασισμένη στην IP αναμένεται να παράγει σπουδαία έσοδα τα επόμενα 5 χρόνια.



**Διάγραμμα 5 :** Προβλέψεις τηλεφωνίας βασισμένης στο IP, παγκοσμίως.

Κάτι το οποίο θα έχει σοβαρές επιπτώσεις για την μεταχείριση της φωνής στα 3G δίκτυα. Το γεγονός ότι πολλές από τις νέες εφαρμογές που έχουν προταθεί για τα συστήματα 3G θα είναι βασισμένες σε IP, οδηγεί στο σαφές ερώτημα: “θα αντιμετωπιστεί η φωνή σαν οποιαδήποτε άλλη εφαρμογή δεδομένων?”

Οι ρυθμιστικές επιπτώσεις-συνέπειες του VoIP δεν είναι ολοκληρωτικά ξεκάθαρες. Η Internet κοινότητα πιστεύει ότι ο συντονισμός με βάση περιβάλλον του Internet δεν απαιτείται. Η Ευρωπαϊκή Commission, έχει ήδη ανακοινώσει ότι δεν είναι αναγκαία η ρύθμιση του VoIP. Οι απόψεις στο συγκεκριμένο ζήτημα

δίστανται σε έναν μεγάλο αριθμό των μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, ωστόσο δεν είναι ένα θέμα που πρέπει να απασχολήσει την παγκόσμια κοινή γνώμη.

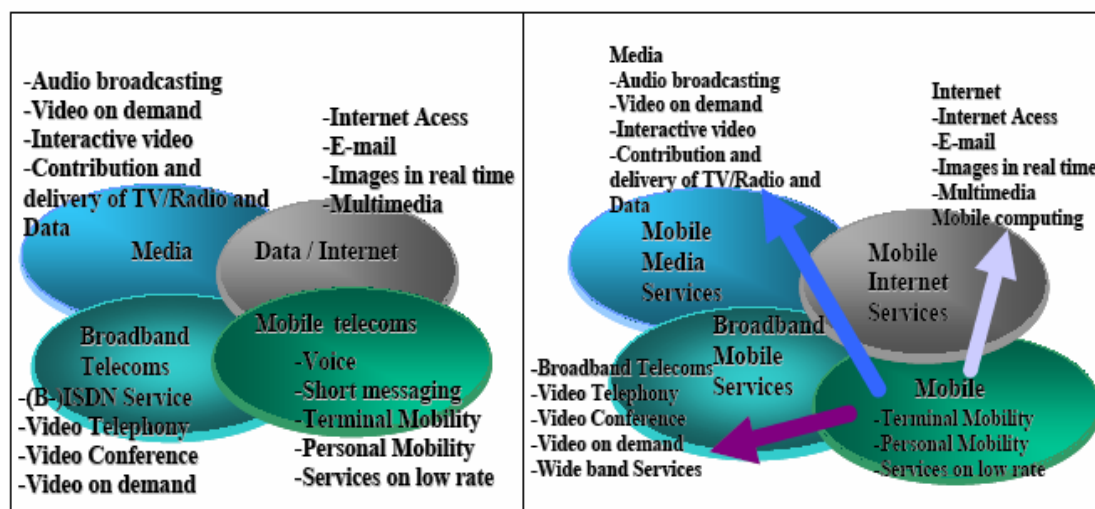
**Παρολ' αυτά όμως η εφαρμογή του VoIP θα είναι ένας σημαντικός παράγοντας που καθιστά ικανή την σύγκλιση των υπηρεσιών στα ενσύρματα και κινητά δίκτυα (2G+/3G).**

### Ενότητα 2.5 :

#### Interactive Broadcasting:

Η αναμετάδοση και οι τηλεπικοινωνίες είναι δυο, δομικά, διαφορετικές έννοιες : Η αναμετάδοση είναι κυρίως έννοια που αφορά “έναν για πολλούς” σε αντίθεση με τις τηλεπικοινωνίες που είναι κυρίως “ένας-για-έναν”. Κανένα από αυτά τα 2 μοντέλα είναι το καλύτερο για κάθε υπηρεσία. Και τα δυο έχουν τα πλεονεκτήματα και τα αντίστοιχα μειονεκτήματα τους, και επομένως και τα 2 μαζί θα εξακολουθούν να είναι απαραίτητα για διαφορετικούς τύπους υπηρεσιών.

Όμως αυτά τα 2 δυο χωριστά αγοραστικά μοντέλα συγκλίνουν, καθώς η αναμετάδοση ενστερνίζεται τις νέες ψηφιακές τεχνικές και η κινητή τηλεφωνία αποκτά πρόσβαση σε ζώνη ευρείας χωρητικότητας (broadband capacity), επιτρέποντας την αλληλεπιδρούσα πρόνοια στις multimedia υπηρεσίες σε ένα ευρύ ακροατήριο χρηστών κινητής τηλεφωνίας (όπως φαίνεται στη ακόλουθη Εικόνα 2). Η ανάγκη για παροχή πρόσβασης στο Internet έχει οδηγήσει αποτελεσματικά προς αυτή την διαδικασία.



**Εικόνα 2 :** Σύγκλιση των Κινητών Επικοινωνιών και του Broadcasting.

Η γενική αντίληψη της αναμετάδοσης (broadcasting) έχει αναπτυχθεί για να συμπεριλάβει στοιχεία αλληλεπίδρασης. Μέλη όπως οι 10A και 10B της ITU-R (International Telecommunication Union) έχουν προτείνει ένα νέο ορισμό για το εστί το broadcasting : «Οι broadcast υπηρεσίες είναι ο ήχος, οι multimedia και data υπηρεσίες που προορίζονται για ευρεία χρήση, συμπεριλαμβανομένων και εκείνων που χρησιμοποιούν έλεγχο πρόσβασης (access control)». Τυπικά χρησιμοποιούν μια ασύμμετρη κατανομή υποδομής που επιτρέπει μεγάλα ποσά χωρητικότητας για downloading πληροφορίας στο



κοινό με μια χαμηλής χωρητικότητας κατευθυνόμενης προς τα πίσω ζεύξης, με τον παροχές υπηρεσιών.

Η αλληλεπίδραση ενισχύει τον μηχανισμό της κανονικής μονόδρομης point-to-multi-point κατανομής, επιτρέποντας μόνο τις απαιτούμενες υπηρεσίες όπως για παράδειγμα: τις αμφίδρομες ημι τύπου σημείο-σε-σημείο (point-to-point) επικοινωνίες. Το συνακόλουθο σύστημα θα παρέχει μια συμμετρική αμφίδρομη ζεύξη, συνδυάζοντας ένα ευρείας ζώνης downlink βασισμένο στα DAB (Digital Audio Broadcasting) / DVB-T (Digital Video Broadcasting) και σε μια στενής ζώνης επιστροφή καναλιού παρεχόμενη από το GSM (Global System for Mobile communications) / GPRS (General Packet Radio Service) (όπου δεν υπάρχει κάλυψη UMTS).

Αυτό θα άνοιγε μια ευρεία ποικιλία επιχειρηματικών ευκαιριών σε πολλές περιοχές συμπεριλαμβανομένων :

- Εκπαίδευσης : Λύκειο, Πανεπιστήμιο, Συνεχής Εκπαίδευση / Εκπαίδευση Εφ' όρου Ζωής,
- Συναλλαγές και Εμπόριο : Επιχειρήσεις, Δημόσια Οικονομικά, Συναλλαγές Συναλλάγματος και πωλήσεις,
- Γραφεία εύρεσης εργασίας,
- Παιχνίδια,
- Υπηρεσίες πληροφορίας,
- Υγειονομικές Υπηρεσίες .

Αυτή η ψηφιακή συνθήκη επιδρά στην οικονομική αλυσίδα, δημιουργώντας ευκαιρίες για επιπρόσθετο ανταγωνισμό (άμιλλα) όπως επίσης και συνεργασία.

Οι broadcasters μελετούν (προσηλώνουν το ενδιαφέρον τους) στην χρήση των κινητών επικοινωνιών όπως το UMTS, για να ενισχύσουν τα multimedia περιεχόμενα τους (π.χ. σε πραγματικό χρόνο εκλογικά αποτελέσματα κ.α.). Οι διαχειριστές των κινητών τηλεφώνων από την μεριά τους, βρίσκονται στο στάδιο της έρευνας, ούτως ώστε να παρέχουν στον χρήστη πρόσβαση σε τέτοια περιεχόμενα και για τον λόγο αυτό παρέχουν μια ολόκληρη γενιά νέων εμπλουτισμένων υπηρεσιών (π.χ. συμπληρωματικές υπηρεσίες αναμετάδοσης με άλλες UMTS ψυχαγωγικές και ενημερωτικές υπηρεσίες).

Όπως ακριβώς η έννοια της σύγκλισης, έτσι και η συμπληρωματικότητα είναι ένας σπουδαίος παράγοντας. Διαφορετικές υπηρεσίες από διαφορετικούς παροχείς υπηρεσιών μπορούν να συνδυαστούν, με στόχο να προσφέρουν ενισχυμένες υπηρεσίες ενώ μια ευρεία ποικιλία από επιμέρους συστήματα, θα συναγωνιστούν εν μέρει, με μερικά από τα συμπληρωματικά τους συστήματα. Ο ακόλουθος Πίνακας παρουσιάζει τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα τέτοιων συστημάτων με σεβασμό στην ηλεκτρονική διακίνηση της πληροφορίας.

Attribute \ Distribution System	Interactivity	Point-to-Point	Point-to-Multipoint	Maximum expected data rates
DVB	no	yes*	yes	16 Mbit/s
DAB	no	yes*	yes	1.5 Mbit/s
Analogue Broadcasting	no	no	yes	-
2G/2G+	yes	yes	yes	9.6 – 384 kbit/s
3G	yes	yes	yes	up to 2 Mbit/s

\* Service on demand

**Πίνακας : Δυνατότητες συστημάτων διανομής Πληροφορίας.**

Ο Πίνακας που παρουσιάζεται πιο πάνω διευκρινίζει ότι τα δίκτυα UMTS/3G, προσφέρουν σημαντικές επιχειρηματικές ευκαιρίες (είτε καινούριες είτε μέσω υποκατάστατά τους) λόγω της μοναδικής τους σχεδίασης η οποία συνδυάζει ευρεία ζώνη (broadband) και αλληλεπίδραση με την παγκόσμια κινητικότητα.

Οι επιμέρους μέθοδοι εμπεριέχοντας διπλής κατεύθυνσης (αμφίδρομες) επικοινωνίες μεταξύ των παροχών υπηρεσιών, των παροχών προϊόντων και των καταναλωτών, είναι ικανές να βελτιώσουν τις σχέσεις τους με τον πελάτη με αποτελεσματικό τρόπο. Η προσφορά και η απαίτηση για υπηρεσίες και πληροφορία μπορούν να διευθετηθούν γρήγορα και αποτελεσματικά προς όφελος και των χρηστών αλλά και των παροχών.

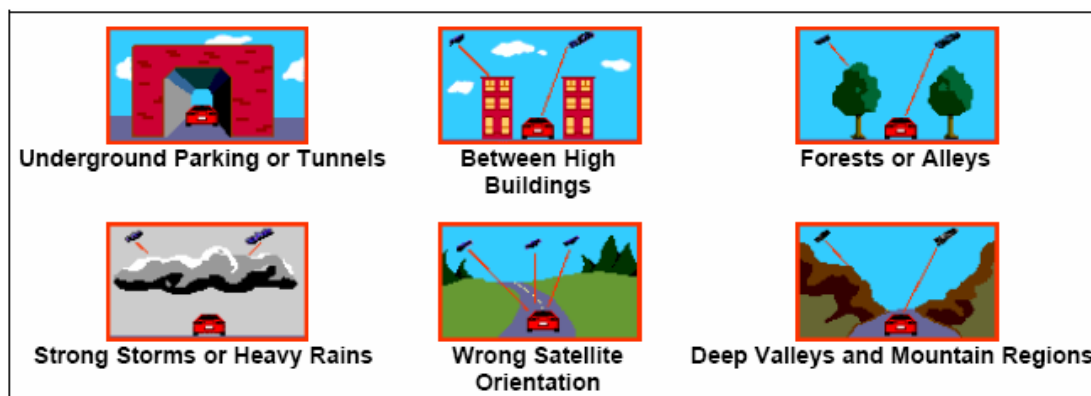
Για να βελτιώσουν το μοντέλο της δουλειάς τους, οι παροχείς υπηρεσιών έχουνε αφοσιωθεί κυρίως στην επίτευξη επαρκούς κάλυψης και στην ικανοποιητική χρήση από τους καταναλωτές των υπηρεσιών τους. Οι μόνιμοι αστάθμητοι παράγοντες για την επίτευξη αυτών των στόχων τους είναι οι διαμάχες μεταξύ των παροχών για τα δικαιώματα των υπηρεσιών που ο καθένας τους θα προσφέρει, όπως επίσης οι οικονομικές και νομικές υποθέσεις.

Τα συστήματα 3G (Τρίτης Γενιάς) ελαττώνουν τους τεχνικούς περιορισμούς των συστημάτων της 2G (Δεύτερης Γενιάς) κάτι το οποίο μπορεί να προκαλέσει αλλαγές σε όλες τις παραμέτρους των επιχειρηματικών μοντέλων των διαχειριστών, όσον αφορά την μετάδοση μεγαλύτερης ποσότητας πληροφορίας.

## **Ενότητα 2.6 :**

### **Εντοπισμός Θέσης του Χρήστη (Positioning):**

Υπάρχουνε δυο βασικοί μηχανισμοί για τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης του χρήστη, το λεγόμενο δηλαδή “user’s location” : Τα λεγόμενα satellite-based (π.χ. το GPS (Global Positioning System) και τα terrestrial infrastructure-based συστήματα (π.χ. τα συστήματα UMTS/3G). Και τα δυο μπορούνε να θέσουνε σε εφαρμογή ένα μεγάλο αριθμό υπηρεσιών, εν’ τούτοις με διαφορετικές ιδιότητες όσον αφορά τις παραμέτρους καθορισμού της θέσης του χρήστη (positioning), όπως είναι η διαθεσιμότητα, η αξιοπιστία και η ακρίβεια. Η λήψη του GPS ωστόσο, μπορεί εν μέρει να διακοπεί για διάφορους λόγους, όπως φαίνεται στην Εικόνα 3 που ακολουθεί.



**Εικόνα 3 :** Περιπτώσεις Διακοπής της λήψης σήματος προερχόμενο από το GPS σύστημα, κατά την διάρκεια “σερβιρίσματος”.

Λύσεις που βασίζονται σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας μπορεί να προσφέρουν λιγότερη ακρίβεια, συγκρινόμενα με το GPS, όμως, το GPS μπορεί να είναι λιγότερο αξιόπιστο όπως εξάλλου φαίνεται και από την Εικόνα 3 που παρουσιάσαμε πιο πάνω. Η ικανότητα των δικτύων κινητής τηλεφωνίας να υποστηρίζουν τις υπάρχουσες συσκευές κινητής τηλεφωνίας είναι ένα πλεονέκτημα στην παρουσίαση των location-based υπηρεσιών.

Τα επίγεια αλλά και τα δορυφορικά συστήματα έχουν το καθένα τα δικά τους πλεονεκτήματα το ένα απέναντι στο άλλο για συγκεκριμένες περιπτώσεις : Για παράδειγμα τα δορυφορικά συστήματα δεν λειτουργούν πολύ καλά σε βαθιά φαράγγια και σε εσωτερικούς χώρους, όπου η κυψελωτή κάλυψη μπορεί να είναι εντονότερη. Από την άλλη τα επίγεια συστήματα μπορεί να είναι πιο ακριβή με την σποραδική τοποθέτηση των σταθμών βάσης (Base Station) σε αγροτικά περιβάλλοντα, σε αντίθεση με την ορατότητα των δορυφόρων που σε τέτοιες περιπτώσεις είναι άριστη.

Η εφαρμογή καθορισμού της θέσης (positioning) μπορεί να περιγραφεί με βάση τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της, όπως είναι η ακρίβεια, η αξιοπιστία και η δυνατότητα της να μπορεί να προσαρμοστεί σε οποιοσδήποτε συνθήκες (time-to-fix). Κάθε μέθοδος καθορισμού της θέσης (positioning), έχει διαφορετικές αξίες με αυτά τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα (π.χ. διαφορετικές στάθμες ακρίβειας). Οι εφαρμογές που θα χρησιμοποιούν πληροφορίες που αφορούν την τοποθεσία του χρήστη είναι πιθανόν να έχουν, διαφορετικές απαιτήσεις σε σχέση με τα χαρακτηριστικά γνωρίσματα της εφαρμογής του καθορισμού της θέσης (positioning).

### **Ενότητα 2.6.1:**

#### **Satellite-Based: Global Positioning System (GPS) :**

Ο αστερισμός αποτελούμενος από 24 δορυφόρους που εκτοξεύτηκε από τις Η.Π.Α., αναμεταδίδει πληροφορίες καθιστώντας κατ’ αυτόν τον τρόπο ικανό ένα δέκτη GPS, να καθορίζει τη τοποθεσία του (το σύστημα του Ευρωπαϊκού Γαλιλαίου θα παρέχει τελικά μια παρόμοια δυνατότητα). Η Επιλεκτική Διαθεσιμότητα γνωστή ως SA (Selective Availability) η οποία σημειωτέων έχει διακοπεί από τον Μάιο του 2000, ήταν υπεύθυνη για τον ακριβή προσδιορισμό θέσης κυρίως για εμπορικές εφαρμογές.

Το σύστημα καθορισμού θέσης μέσω του GPS, χρησιμοποιεί την χρονική διαφορά της άφιξης του δορυφορικού σήματος και παρουσιάζεται είτε ολοκληρωτικά μέσω της συσκευής λήψης, είτε μέσω του ανάλογου δικτύου. Σε μεταγενέστερα σενάρια τα απαραίτητα χαρακτηριστικά γνωρίσματα του δορυφορικού σήματος, θα ανιχνεύονται από την συσκευή λήψης και υπό την μορφή αναφοράς θα στέλνονται στο εκάστοτε δίκτυο, για τον υπολογισμό της θέσης, την ταυτοποίηση της τοποθεσίας κλπ. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα σε σμίκρυνση υπό κλίμακα από την συσκευή λήψης του χρήστη, αλλά απαιτεί μια ασύρματη ζεύξη δεδομένων (data), μεταξύ του κινητού και του κέντρου λήψης του δικτύου.

- Η πρώτη μέθοδος με βάση την συσκευή λήψης, παρέχει 10-40 μέτρα ακρίβεια. Αναπαριστά την πλήρη ανεξαρτησία του χρήστη και επιπροσθέτως, επιτρέπει την πρόσβαση σε οποιαδήποτε υπηρεσία βασισμένη στο μοντέλο του location-based από τριτογενείς παροχές υπηρεσιών.
- Η δεύτερη μέθοδος, γνωστή ως “Διαφορικό GPS” (Differential GPS), μπορεί ενδεχομένως να παρέχει ακρίβεια όσον αφορά τον προσδιορισμό της θέσης χρησιμοποιώντας μια μέθοδο βασισμένη σε επιπρόσθετη βοήθεια. Θα προσφέρει πιο ακριβείς υπηρεσίες συγκρινόμενες με αυτές που προσφέρουν οι διαχειριστές δικτύων UMTS/3G, ενισχύοντας κατ’ αυτόν τον τρόπο την αξία του δικτύου. Με το “Διαφορικό GPS” (Differential GPS), μια “διόρθωση” σήματος από ένα επίγειο δίκτυο περιλαμβάνοντας στατική απόκλιση λαθών υπολογισμένων, από έναν γνωστό ενδεικτικό δέκτη, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να βελτιώσει την ακρίβεια περίπου στα 10cm.

***Τέλος να επισημάνουμε ότι οποιοδήποτε σύστημα βασισμένο στο μοντέλο του satellite-based, απαιτεί έναν δέκτη GPS, για να υλοποιηθεί στο κινητό τηλέφωνο, αυξάνοντας όπως είναι φυσικό, τόσο το κόστος του, όσο φυσικά και την πολυπλοκότητα της συσκευής.***

### Ενότητα 2.6.2 :

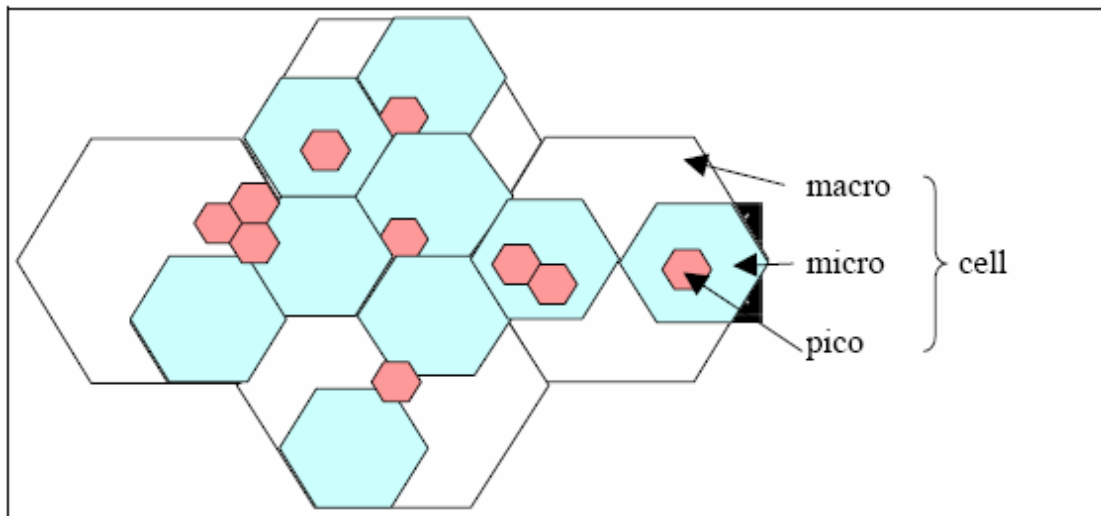
#### Terrestrial Infrastructure-Based:

Ο προσδιορισμός της τοποθεσίας μέσω της επίγειας υποδομής έχει δυο κυρίες εκδοχές, κάθε μια με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της. Η πρώτη αφορά τον καθορισμό της τοποθεσίας από το ίδιο το κινητό και ονομάζεται προσέγγιση “terminal-centric”. Η δεύτερη αφορά την τοποθεσία που έχει το κινητό με βάση το δίκτυο υποδομής και καλείται προσέγγιση “infrastructure-centric”. Υποπεριπτώσεις αυτών των εκδοχών όπως η προσέγγιση “network-centric”, μπορεί να απαιτεί επιπρόσθετες πληροφορίες από το κινητό τηλέφωνο, την λεγόμενη “terminal-assisted” περίπτωση, αν και στην “terminal-centric” προσέγγιση μπορεί να υπάρξει κάποιο ενδιαφέρον στο να λάβει κάποιες διορθώσεις από το δίκτυο, την περίπτωση δηλαδή του “terminal-assisted”.

Το απλούστερο παράδειγμα της “terminal-centric” προσέγγισης, είναι η μέθοδος που βασίζεται στην αναγνώριση της κυψέλης, η λεγόμενη “cell-ID-based”. Τα κυψελωτά δίκτυα όπως τα υπάρχοντα 2G και τα μελλοντικά 3G έχουν μια ενσωματωμένη δυνατότητα να αναγνωρίζουν την κυψέλη όπου βρίσκεται ένα

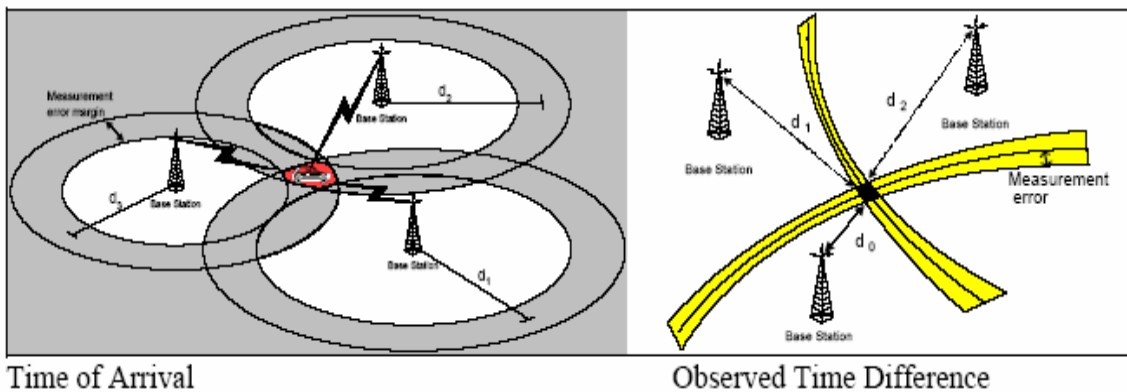
συγκεκριμένο κινητό τηλέφωνο με το κατάλληλο επίπεδο ακρίβειας. Αυτή η ικανότητα είναι ένα έμφυτο κομμάτι της διαχείρισης της κίνησης. Επομένως, όπως συνεπάγεται, ο καθορισμός της ακριβούς θέσης αυξάνεται με την μείωση του μεγέθους της κυψέλης.

Τα συστήματα 3G τώρα, με τις ιεραρχικές τους δομές στα επίπεδα της κυψέλης (pico/micro/macro cells) - βλέπε την ακόλουθη Εικόνα 4 - θα προσφέρουν μια μεγάλη δυνατότητα προσδιορισμού της θέσης, η οποία θα είναι επαρκής για να υποστηρίξει μια μεγάλη κατηγορία υπηρεσιών location-based, όπως για παράδειγμα της υπηρεσίας “zone-based” που θα εξυπηρετεί διαφημιστικούς κυρίως σκοπούς.



**Εικόνα 4 :** Ιεραρχική Δομή Κυψέλης σε συστήματα UMTS/Third Generation.

Επιπροσθέτως προς αυτήν την κοινή προσέγγιση της μεθόδου cell-based όσον αφορά τον προσδιορισμό της τοποθεσίας του κινητού τηλεφώνου, ένας αριθμός από τεχνικές βασισμένες στις ράδιο-επικοινωνίες, έχουν αναπτυχθεί, όπως η “Time Of Arrival” (TOA) και η “Enhanced-Observed Time Difference” (E-TOD) που παρουσιάζονται στην ακόλουθη Εικόνα 5.



**Εικόνα 5 :** Μέθοδοι Μέτρησης της Τοποθεσίας.

Στην προσέγγιση της μεθόδου “network-centric” (Up-Link TOA) εκτελούνται μετρήσεις στον σταθμό βάσης BTS (Base Transceiver System) που αφορούν το

time of arrival , και με την σειρά του ο σταθμός βάσης BTS προωθεί τις μετρήσεις αυτές στο MLC (Mobile Location Centre) για να πραγματοποιήσει με την σειρά του διορθώσεις που καθορίζουν την θέση.

Στην προσέγγιση τώρα της μεθόδου “terminal-centric” (E-TOD ή Downlink TOA) εκτελούνται μετρήσεις στο κινητό τηλέφωνο που χρησιμοποιούνται για να πραγματοποιήσουν διορθώσεις που καθορίζουν την θέση του κινητού, ή διαφορετικά προωθούνται στο MLC (Mobile Location Centre) για να τις πραγματοποιήσει εκείνο.

***Είναι εμφανές εντέλει, ότι υπάρχει μια ευρεία ποικιλία από διαφορετικές προτάσεις για τον καθορισμό της τοποθεσίας, που ωστόσο όμως εξυπηρετούνε όλες τον ίδιο σκοπό.***

***Με σκοπό να διασφαλίσει το μέγιστο δυνατό επίπεδο του παγκόσμιου roaming, η βιομηχανία θα πρέπει να συμφωνήσει σε ένα κοινό standard για τον καθορισμό της θέσης, το οποίο θα πρέπει να εστιαστεί στην ικανότητα συνδυασμού των απαιτήσεων των εφαρμογών και της ελαχιστοποίησης της πολυπλοκότητας του συστήματος.***

### **Ενότητα 2.7 :**

#### **Επέκταση της Δουλειάς (Office Extension)**

#### **Γενική Αντίληψη (General Survey) :**

Τεράστιες αλλαγές στα περιβάλλοντα της δουλειάς και του τρόπου ζωής, θα έχουνε σοβαρές επιπτώσεις σχεδόν σε κάθε άτομο, επιχείρηση ή οργανισμό στο μέλλον και θα μετατραπούν σε ένα σημαντικό παράγοντα θέτοντας σε εφαρμογή τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας σε περιβάλλοντα όπως :

- Η Παγκοσμιοποίηση του ανταγωνισμού.
- Στην αλλαγή από μια βιομηχανική κοινωνία, σε κοινωνία της πληροφορίας.
- Η άμεση συνειδητοποίηση των πηγαιών αναγκών των καταναλωτών (σε οποιαδήποτε τοποθεσία ή χρόνο)

Η ανάπτυξη αυτή απαιτεί από τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να φέρουν την ίδια την επιχείρηση (ή τον οργανισμό) και το προσωπικό της, πιο κοντά στον καταναλωτή. Αυτό οδηγεί σε μια επιτακτική ανάγκη για αύξηση της κινητικότητας (mobility) και της ευκινησίας, σε συνδυασμό με την ανάγκη να παρέχεται στον καταναλωτή interactive πρόσβαση σε εταιρικά δεδομένα ανεξάρτητα του χρόνου και της τοποθεσίας που βρίσκεται, με συνακόλουθα όπως :

- Η αυξανόμενη αφύπνιση στον τομέα της αγοράς και η δυνατότητα δραστηριοποίησης σε θέματα επιχειρησιακά ακόμα και από τους ίδιους τους συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας
- Οι ελκυστικές συνθήκες εργασίας για την απόκτηση και διατήρηση του κατάλληλου προσωπικού, το οποίο θα είναι πρόθυμο να εργασθεί ευέλικτα.
- Η επαρκής και βελτιωμένη επιχειρηματική διαδικασία και η διαχείριση της φροντίδας του καταναλωτή.

Οι δυνατότητες των συστημάτων UMTS/3G, θα προσφέρουν ισχυρή υποστήριξη σε κάθε άτομο, επιχείρηση ή οργανισμό, ώστε να εξελιχθούν με επιτυχία σε αυτόν τον ραγδαίως αυξανόμενο κόσμο.

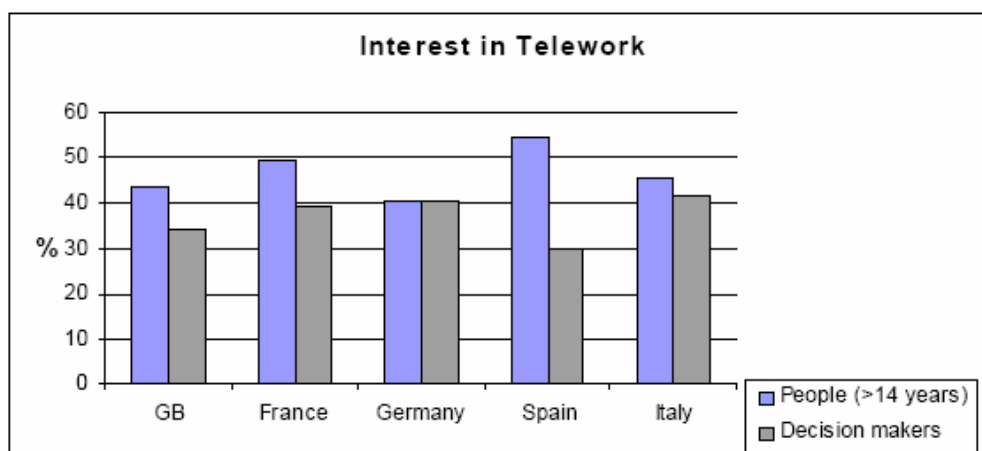
### Ενότητα 2.7.1 :

#### Τηλε-Εργασία (Teleworking):

Στην Ευρώπη και την Β. Αμερική, υπάρχει μια ραγδαία αυξανόμενη απαίτηση για «Τηλε-Εργασία» (Teleworking). Οι λόγοι γι' αυτήν την ανάπτυξη είναι :

- Η όσο το δυνατόν καλύτερη εκπλήρωση των απαιτήσεων της δουλειάς και της οικογένειας,
- Η αποφυγή καθημερινών συμβουλών, μεταξύ του γραφείου και του σπιτιού, συνεπώς η αύξηση της αποδοτικότητας και η μείωση της ρύπανσης εξαιτίας των συνεχών μετακινήσεων,
- Η προσέλκυση και η διατήρηση έμπειρων υπαλλήλων.

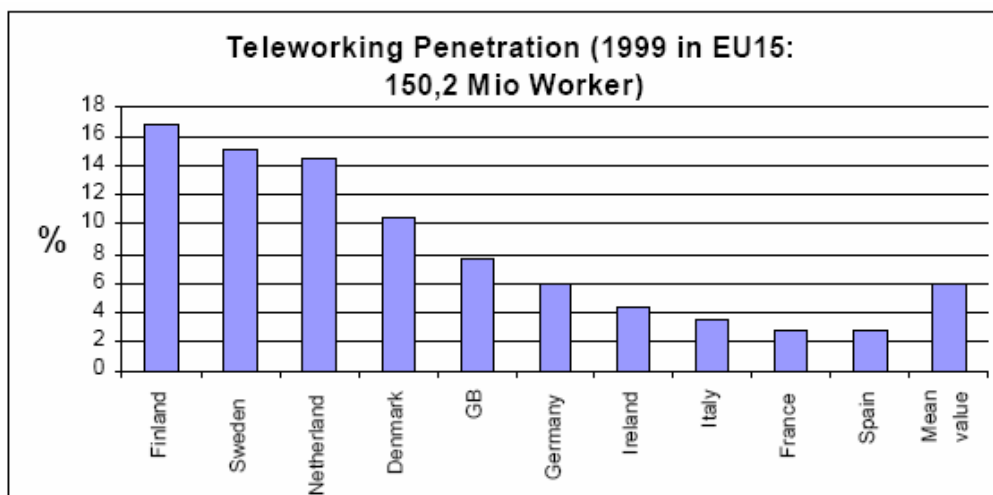
Το ακόλουθο Διάγραμμα 2 δείχνει το σπουδαίο ενδιαφέρον στην εφαρμογή της «Τηλε-Εργασίας» (Teleworking), εκφρασμένης τόσο από τους εργαζομένους όσο και από τους εργοδότες στην Ευρωπαϊκή Ένωση (E.U.). Σχεδόν το 50% των ανθρώπων και 40% αυτών που πήραν την απόφαση, υποστηρίζει αυτόν το τρόπο εργασίας.



Source: empirica GmbH, March 2000

**Διάγραμμα 2 :** Το Ενδιαφέρον της Ευρώπης για την Εφαρμογή της Τηλε-Εργασίας σε Ποσοστό %.

Το πελώριο ενδεχόμενο της υπηρεσίας της «Τηλε-Εργασίας» (Teleworking) για μελλοντική ανάπτυξη στον εργασιακό τομέα παρουσιάζεται στο αμέσως επόμενο Διάγραμμα 3, το οποίο δείχνει την διαφορά μεταξύ διαφορετικών χωρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση (E.U.).



Source: empirica GmbH, 1998

### **Διάγραμμα 3 : Η εισχώρηση της Τηλε-Εργασίας στην Ε.Ε.**

Η «1999 Telework America National Telework Survey» παρέχει πληροφορίες όσον αφορά την «Τηλε-Εργασία» (Teleworking) στις Η.Π.Α. Περί τα 19.6 εκατομμύρια άνθρωποι άνω των 18 ετών, εργάζονται σε τηλε-εργασιακό περιβάλλον, ποσοστό αρκετά μεγάλο αν αναλογιστούμε ότι ισοδυναμεί στο 10% του συνολικού πληθυσμού. Από το 1992 η ετήσια αύξηση στην «Τηλε-Εργασία» (Teleworking) βρίσκεται στο 15%. Τα διαγράμματα που παρουσιάστηκαν προηγουμένως, επιδεικνύουν την ίδια κλίση προς αυτήν την μορφή εργασίας, και στην Ευρώπη.

Αυτή η μορφή εργασίας περικλείει την δουλειά που γίνεται στο σπίτι εξίσου καλά, όπως την εργασία μέσω κινητού τηλεφώνου, κατά την διάρκεια ενός ταξιδιού για παράδειγμα, ή αλλάζοντας γενικά, συχνά τοποθεσίες.

Το πρώτο σενάριο, τυπικά θα επιτευχθεί μέσω μισθωμένων δικτύων πρόσβασης (π.χ. ISDN, xDSL, cable modem), ή με εσωτερικά (indoor) ασύρματα συστήματα. Στο δεύτερο σενάριο ο υποψήφιος εργαζόμενος με την χρήση κινητού τηλεφώνου, θα απαιτήσει, ευρέου-φάσματος-κινητή-πρόσβαση οπουδήποτε και οποτεδήποτε, κάτι το οποίο θα συνεισφέρει σημαντικά στην ανάπτυξη, της συνολικής αγοράς των UMTS/3G δικτύων.

Η υλοποίηση των συστημάτων 3G μαζί με τις Internet πλατφόρμες, προσφέρουνε, παγκόσμια κινητικότητα (mobility), σε συνδυασμό με υψηλό εύρος ζώνης (bandwidth), θέτοντας σε εφαρμογή τους εργαζομένους και τις εταιρείες να διαχωρίσουν την εργασία, και την τοποθεσία όπου διενεργείται η εργασία με αύξηση της αποδοτικότητας.

**Αξίζει σε αυτό το σημείο να αναφέρουμε ότι η πρόσβαση με την χρήση κινητών τηλεφώνων σε εταιρικά δίκτυα (Intranet), θα είναι ένας καθοριστικός παράγοντας για την εισαγωγή σε εμπλουτισμένες υπηρεσίες που αφορούν τις επιχειρήσεις, μέσω των UMTS/3G δικτύων, ενώ το κίνητρο των εργαζομένων και των εταιρειών να εισάγουν την Εφαρμογή της «Τηλε-Εργασίας» (Teleworking), για να επιτύχουν υψηλότερη αποδοτικότητα, θα έχει ως αποτέλεσμα, της αύξηση της συνολικής κίνησης του εκάστοτε UMTS/3G δικτύου, αλλά και των συνολικών εσόδων αυτού.**



### Ενότητα 2.7.2 :

#### Virtual Home Environment (VHE) :

Είναι υψίστης σημασίας το γεγονός, οι εργαζόμενοι που χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο ως επέκταση του γραφείου της δουλειάς τους, να έχουν το προσωπικό τους προφίλ υπηρεσιών, σε οποιοδήποτε μέρος του κόσμου, ανεξάρτητα από τον κύριο παροχέα του δικτύου στον οποίο ανήκουν. Η προτεινόμενη ιδέα του VHE (Virtual Home Environment= Εικονικό Περιβάλλον Ανάλογο με αυτό του “Σπιτιού” ), στα συστήματα 3G, οδηγεί στην φορητότητα (portability) των υπηρεσιών εκτός “συνόρων” (δίκτυα, χώρες, διαχειριστές δικτύων). Αυτό προτρέπει τους εργαζόμενους που χρησιμοποιούν το κινητό τηλέφωνο τους ως επέκταση της δουλειάς τους, να επιτύχουνε την ίδια παραγωγικότητα, οπουδήποτε, στο σπίτι, ή ακόμα ταξιδεύοντας, χωρίς ωστόσο να χάνουν χρήσιμο παραγωγικό χρόνο όπως γίνεται σε περιπτώσεις εξοικείωσης με νέα εργασιακά περιβάλλοντα. Η Εφαρμογή του VHE θα μετατραπεί επομένως σε μέσο, αύξησης της αποδοτικότητας του προσωπικού μιας εταιρείας.

Η σωστή «δέσμη υπηρεσιών» από αυτές του στενού φάσματος (μόνο φωνή) στις ευρέου φάσματος υπηρεσίες (multimedia) σε συνδυασμό με την ενσωμάτωση της παγκόσμιας κινητικότητας (mobility) στις υπάρχουσες εξελίξεις όπως το ηλεκτρονικό/κινητό εμπόριο (e/m-commerce), θα δώσει νέα προνόμια σε ευρέως γνωστές διαδικασίες ή νέες διαδικασίες θα είναι πλέον δυνατές για πρώτη φορά.

Υπολογίσιμος χρόνος και χρήμα, θα εξοικονομηθεί με την υλοποίηση της VHE εφαρμογής, από την στιγμή που οι εργαζόμενοι θα είναι ικανοί να χρησιμοποιήσουνε τις εφαρμογές αυτές οπουδήποτε στον κόσμο, σκεπτόμενοι ότι εργάζονται σ’ ένα περιβάλλον όπως ακριβώς θα έκαναν και στην ιδιαίτερη πατρίδα τους ή στο σπίτι τους. Όλες αυτές οι ευκαιρίες θα οδηγήσουνε σε πλεονεκτήματα στο ανταγωνιστικό περιβάλλον, παρέχοντας επιπρόσθετες επιχειρηματικές ευκαιρίες, τόσο για τους διαχειριστές των δικτύων όσο και για τις εταιρείες.

Στο μέλλον, ένας μεγάλος αριθμός από μερικές «**εικονικές εταιρείες** (virtual companies)» θα αναδυθούνε, επανδρωμένες, με ευέλικτο προσωπικό, σε αντίθεση με τις ημι-μόνιμες περιπτώσεις του παρελθόντος που προσέφεραν «εργασίες για μια ζωή». Αυτό θα μειώσει τα μόνιμα έξοδα, προτρέποντας τους επιχειρηματίες να επεκτείνουν την χρήση της μελλοντικής κινητής υποδομής και να αξιοποιήσουν το υποψήφιο και με υψηλά κίνητρα προσωπικό στο καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα, αυξάνοντας έτσι την συνολική ικανοποίηση του καταναλωτή.

### Ενότητα 2.7.3 :

#### Whiteboarding/Collaborative Work :

Στην παγκόσμια οικονομία, οι ομάδες των ανθρώπων, πρέπει να δουλεύουνε μαζί παρά να είναι χωρισμένοι από τον χρόνο και την απόσταση, να χτίσουνε μια προσωρινή «εικονική εταιρεία (virtual company)». Αυτές οι εργασιακές ομάδες πρέπει να βρουνε τρόπους να συνεργαστούνε μεταξύ τους, και οι τεχνολογίες βασισμένες στους Η/Υ να χρησιμοποιηθούν για να τους στηρίξουνε.

Οι ομάδες που μοιράζονται έναν κοινό στόχο, μια κοινή αποστολή και οι επιδιώξεις τις απόδοσης τους, βασίζονται στον κάθε ένα, για να συμπληρωθεί η μυριάδα των μικρών καθηκόντων σε ένα επαρκή και συμπλεκτικό χρονικό διάστημα, με στόχο, την επίτευξη σημαντικών στόχων. Πολύ συχνά η συνεργασία καθυστερεί να τύχει αναγνώρισης σαν μια αξιόλογη ποιοτική προσπάθεια και αυτό γιατί παίρνει ιδιαίτερα πολύ χρόνο και προσπάθεια, να μετακινήσεις όλα αυτά τα μικρά κομμάτια με τον ίδιο ρυθμό. Στον σημερινό κόσμο, η επίμοχθη προσπάθεια για οργάνωση προγραμματισμένων συνεδριάσεων (meeting), ή της επικοινωνίας με ένα άτομο σε πραγματικό χρόνο μέσω τηλεφώνου, ή ακόμα η προσπάθεια απόκτησης ενός μικρού κομματιού πληροφορίας περπατώντας στον διάδρομο της εταιρείας στην οποία εργάζεσαι, έχει μετατραπεί σε μια αυξανόμενη απογοήτευση, για τις σχέσεις μεταξύ των ανθρώπων, τις δεσμεύσεις και τις οριστικές προθεσμίες.

Τα μέλη μιας ομάδας μπορούν να επεξεργαστούν, να επαναλάβουν συνεχώς και να ενισχύσουν την μεταξύ τους δουλειά, υπογραμμίζοντας τις σημαντικές τους παρατηρήσεις με διαφορετικά χρώματα, προσθέτοντας σχόλια και συναθροίζοντας την μεταξύ τους δουλειά, ανεξάρτητα από την τοποθεσία στην οποία βρίσκονται. Οι συναντήσεις (είτε πρόσωπο με πρόσωπο, είτε μέσω τηλεφώνου, είτε ηλεκτρονικά) καταλήγουν με ξεκάθαρα προσδιορισμένες θέσεις και απόψεις από καθέναν ξεχωριστά και έτσι μοιράζεται το κύρος και “αποκαλύπτεται” η προσωπική δουλειά του καθενός, πάντα προς όφελος της συνολικής-ομαδικής εργασίας.

#### **Ενότητα 2.7.4 :**

##### **Θέματα Ασφάλειας στην Επέκταση της Δουλειάς (Office Extension):**

Το θέμα της ασφάλειας είναι κυρίαρχος παράγοντας κάθε φορά που λαμβάνει χώρα, η ανάγκη για επικοινωνία μεταξύ των πελατών ή των μελών ενός ερευνητικού έργου. Οι διαφορετικοί αυτοί τύποι πελατών θα απαιτήσουν διαφορετικά επίπεδα ασφάλειας. Τέτοια επίπεδα ασφάλειας υπερβαίνουν αυτών που ισχύουν επί του παρόντος, όσον αφορά τα συνολικά τυποποιημένα θέματα ασφάλειας, που λαμβάνουν χώρα στην εναέρια διασύνδεση (air-interface).

Σε όλες τις περιπτώσεις θα υπάρχει μια δύσκολη συναλλαγή μεταξύ της ασφάλειας και της απλής χρήσης των υπηρεσιών που παρέχονται. Είναι αναγκαίο να εξισορροπηθεί η υψηλή ασφάλεια τόσο στην εναέρια διασύνδεση (air-interface), όσο και στο επίπεδο με την χρήση IP ενάντια στην απλή χρήση των υπηρεσιών που παρέχονται. Θα είναι ιδιαίτερως σημαντική η γρήγορη απόκριση του δικτύου σε ποικίλες απαιτήσεις σε θέματα ασφάλειας. Συνεπώς η ανάπτυξη, για την διαμόρφωση της διαχείρισης ενός δυναμικού δικτύου, που χειρίζεται την υποστήριξη στο εταιρικό δίκτυο (corporate network), είναι επιβεβλημένη, χωρίς ωστόσο αυτό να συνεπάγεται στην μείωση της ασφάλειας του δικτύου. Τα εταιρικά δίκτυα (π.χ. Intranet) που βασίζονται σήμερα σε μισθωμένες γραμμές, παρέχουν ένα υψηλό επίπεδο ασφάλειας ενάντια σε εξωτερικές επιθέσεις.

***Τα συστήματα 3G θα πρέπει να προσφέρουν ένα παρόμοιο σύστημα ασφαλείας, με αυτό των υπάρχοντων σταθερών δικτύων, συμπεριλαμβάνοντας επίσης τις μεθόδους της απόκρυψης (encryption), της πιστοποίησης (authentication), της ταυτοποίησης των στοιχείων του***

**χρήστη (digital signature = ψηφιακή υπογραφή) και της απόκρυψης του ονόματος του (non-reputation).**

### Ενότητα 2.7.5 :

#### Τηλε-Ιατρική (Telemedicine) :

Το σύστημα υγείας “ανακαλύπτει” τις τηλεπικοινωνίες και τις παρεχόμενες υπηρεσίες του Internet, οι οποίες βελτιώνουν τις επικοινωνίες μεταξύ των γιατρών-θεραπευτών, για την μεταφορά των δεδομένων του ασθενούς. Οι επικοινωνίες με τους ασθενείς μπορούν επίσης να βελτιωθούν διαμέσου των τηλεπικοινωνιακών δυνατοτήτων.

Ωστόσο αν και οι γιατροί-θεραπευτές στην Ευρωπαϊκή Ένωση (E.U.), ακόμη χρησιμοποιούν αργές, υιοθετημένες υπολογιστικές τεχνολογίες, όλο και περισσότερο χρησιμοποιούν on-line υπηρεσίες. Το εν τρίτο (1/3) αυτών, ήδη επικοινωνούν με τους ασθενείς τους μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail), μια αυξανόμενη τάση δηλαδή, η οποία πιθανών “προστάζεται” από τους ίδιους τους ασθενείς! Ένα παρόμοιο πρότυπο επίδοξα εφαρμόζεται σε πολλές άλλες χώρες του κόσμου. Παρ’ όλες τις πολλά υποσχόμενες μορφές επικοινωνίας, ένα σημαντικό θέμα, έχει υπογραμμιστεί σε πρόσφατες έρευνες : η ασφάλεια και η μυστικότητα των συναλλασσόμενων δεδομένων μεταξύ των γιατρών-θεραπευτών και των ασθενών τους. Η έλλειψη βαρυσήμαντων και εκτεταμένων προϊόντων και υπηρεσιών, είναι επίσης παράγοντες που εμποδίζουν - περιορίζουν πιθανούς χρήστες, να γίνουν συνδρομητές στις ήδη υπάρχοντες υπηρεσίες. Με τα UMTS/3G συστήματα, ιδιαιτερότητες που αφορούν την ασφάλεια ενός χρήστη, την πιστοποίηση (authentication) και απόκρυψη (encryption) των προσωπικών του δεδομένων και την ακεραιότητα της επικοινωνίας κατά την διάρκεια της κλήσης ανεξάρτητα από την συνολική κίνηση του δικτύου, σκοπεύουν να διασφαλίσουν και να εγγυηθούνε την απόδοση κατά την μεταφορά των δεδομένων στο μονοπάτι των “ραδιοσημάτων” και σ’ αυτό, των σταθερών δικτύων (fixed networks).

Ένα μεγάλος αριθμός Τηλε-Ιατρικών (Telemedicine) εφαρμογών μπορούν να προσδιοριστούν όπως :

- Η παρακολούθηση των ασθενών στις οικίες τους ή ενώ κινούνται. Ο εξοπλισμός παρακολούθησης μπορεί να “εργασθεί” σε μοναχική βάση (stand-alone) αλλά θα πρέπει να είναι συνδεδεμένος στα γραφεία των γιατρών-θεραπευτών ή σε Η/Υ εγκατεστημένους σε νοσοκομεία για περαιτέρω λειτουργία εκτός από την on-line παρακολούθηση. Η κινητικότητα (mobility) δίνει στον ασθενή την δυνατότητα να μετακινείται ελεύθερα, χωρίς την παρεμπόδιση των συναλλαγών αναγκαίων ιατρικών δεδομένων.
- Οι γιατροί εν κινήσει μπορούν να έχουν πρόσβαση με τα μητρώα των ασθενών τους, να δώσουν εντολή για την χορήγηση κάποιας συνταγής η νοσοκομειακής περίθαλψης, όπως για παράδειγμα, εργαστηριακές εξετάσεις, ή να αποκτήσουν πρόσβαση σε βάσεις δεδομένων όπου αναφέρονται αλληλεπιδράσεις κάποιων φαρμάκων, αλλεργιών κλπ.
- Τα ασθενοφόρα στον τόπο ενός δυστυχήματος η κατά την μεταφορά προς το νοσοκομείο θα μπορούν να λαμβάνουν δεδομένα που αφορούν τους ασθενείς για την διευκόλυνση μιας προ-θεραπείας μέσα στο

ασθενοφόρο, ενώ θα μπορούν να έχουν ταυτόχρονη επικοινωνία με έναν γιατρό στον νοσοκομείο σε μια πολύ κρίσιμη χρονική στιγμή όσον αφορά την φροντίδα του ασθενούς.

- Συμβουλευτικές υπηρεσίες που θα επιτρέπουν στον ασθενή να πληρώσει και να λάβει τελικώς κάποια φαρμακευτική συνταγή από τον γιατρό του.

Στις αναπτυσσόμενες χώρες ή σε αραιοκατοικημένες περιοχές ή σε περιοχές με φτωχές τηλεπικοινωνιακές υποδομές, οι γιατροί-θεραπευτές, μπορούν να υποστηριχθούνε διαμέσω κινητής πρόσβασης (mobile-access) σε απαραίτητες γι' αυτούς, πληροφορίες.

Συμπερασματικά οι UMTS/3G εφαρμογές θα υποστηρίξουνε την βελτίωση των σχέσεων μεταξύ των θεραπευτών-γιατρών και των ασθενών τους. Οι γιατροί όταν θα βρίσκονται εν κινήσει, θα καταστούν σημαντικά πιο αποδοτικοί μέσω της πρόσβασης τους σε βάσεις δεδομένων (databases) και στην ικανότητα τους να συμβουλευούν ειδικούς ή μαθητευομένους μέσω της υπηρεσίας της Τηλε-Διάσκεψης (Video Conferencing). Επίσης αξίζει να αναφέρουμε ότι πλέον οι χρόνοι απόκρισης και η αποτελεσματικότητα του προσωπικού ενός ασθενοφόρου, θα βελτιωθούν σημαντικά.

***Καταλαβαίνουμε επομένως, με βάση τα όσα περιγράφηκαν πιο πάνω, ότι οι Εφαρμογές που θα προσφέρουν τα συστήματα UMTS/3G θα είναι σωτήριες για τις ζωές πολλών ανθρώπων.***

#### **Ενότητα 2.7.6 :**

#### **Υπηρεσίες Τηλεματικής-Τηλεμετρίας & Παρακολούθησης (Telematics/Telemetry/Monitoring) :**

Η Τηλεματική αναφέρεται στο συνδυασμό των τηλεπικοινωνιών με την πληροφορική και περιλαμβάνει κάθε είδους μεταφορά δεδομένων μεταξύ συστημάτων και συσκευών. Είναι μία ραχοκοκαλιά πάνω στην οποία μπορούν να στηριχτούν εντυπωσιακές και ιδιαίτερα χρήσιμες εφαρμογές. Η διεξόδυση της τηλεματικής είναι δυναμική τα τελευταία χρόνια καθώς εντυπωσιακές τεχνολογικές καινοτομίες κάνουν την εμφάνισή τους στην καθημερινή μας ζωή. Μερικοί από τους κλάδους της τηλεματικής είναι και τα συστήματα αυτόματου εντοπισμού (AVL, Automatic Vehicle Location), διαχείρισης στόλου οχημάτων (Fleet Management) και πλοήγησης (Navigation).

Σαφή και συγκεκριμένα παραδείγματα των «Telematic» εφαρμογών, που γίνονται εφικτά με την χρήση των συστημάτων UMTS/3G περιλαμβάνουν τα ακόλουθα : Εξετάσεις «Προσωπικής-Διάγνωσης (Self-Diagnosis)» για οχήματα πριν επέλθει η κατάρρευση τους, η πρόνοια-πρόβλεψη ενός service όταν το όχημα παρουσιάσει ένα άμεσο σφάλμα, η δυνατότητα πραγματοποίησης έκτακτης κλήσης όταν το όχημα τελικώς καταρρεύσει και η δυνατότητα ακριβούς προσδιορισμού της τοποθεσίας που βρίσκεται το όχημα.

Στην Ευρώπη έχουν πραγματοποιηθεί δοκιμές με αυτοκινητοβιομηχανίες για την εγκατάσταση μικροσίπ (micro-chips) GSM στα αυτοκίνητα με στόχο την καταγραφή και παρακολούθηση της απόδοσης τους. Αυτά παρέχουν ένα σύστημα πρώιμης προειδοποίησης που στέλνει ένα μήνυμα στον κατασκευαστή προσδιορίζοντας του το πρόβλημα. Μερικοί κατασκευαστές αυτοκινήτων

ενσωματώνουν επίσης telematics στα αυτοκίνητα που θεωρούνται οι “ναυαρχίδες” της εταιρείας όπου το επιπρόσθετο κόστος τους μπορεί να απορροφηθεί. Στα πιλοτικά συστήματα εγκατεστημένα στα αυτοκίνητα, τα οποία περιλαμβάνουν σε πραγματικό χρόνο (real-time) χαρτογράφηση της θέσης, κατευθυντικές υπηρεσίες από δρόμο σε δρόμο (street by street), θα είναι επίσης δημοφιλή.

Στην Γαλλία, ένας ISP (Internet Service Provider) παρέχει πλοήγηση (navigation) βασισμένη σε WAP υπηρεσίες και εγγυημένες υπηρεσίες που προσδιορίζουν το κοντινότερο συνεργείο από οποιαδήποτε διεύθυνση ακόμα και αν έχει πληκτρολογηθεί από το κινητό τηλέφωνο.

Ο βαθμός της αγοραστικής ανάπτυξης εξαρτάται αποκλειστικά από τους φορείς και το χρονικό διάστημα που αυτοί θα αποφασίσουν να προσφέρουν υπηρεσίες βασισμένες στην τοποθεσία του χρήστη (location-based services) και στο μέγεθος που αυτές θα αφυπνίσουν τους υποψήφιους καταναλωτές.

Οι εταιρείες ενοικιαζόμενων οχημάτων είναι πιθανών να είναι οι πρώτες που θα φέρουν στην αγορά τις “telematic” υπηρεσίες. Ένας παράγοντας-κλειδί θα είναι η τυποποίηση των προϊόντων.

Πολλοί μεγάλοι και σημαντικοί κατασκευαστές συνεργάζονται με μεγάλες αυτοκινητοβιομηχανίες για την ανάπτυξη προσοδοφόρων υπηρεσιών και προϊόντων για να υποστηρίξουν τα λεγόμενα «Έξυπνα Αυτοκίνητα (Intelligent Cars)». Ο στόχος είναι να λανσαριστούν εντός-του-αυτοκινήτου εφαρμογές, στην αγορά των telematics και να δημιουργήσουν παγκόσμια standards για τον telematic εξοπλισμό. Άλλες, αποφασιστικής σημασίας, τεχνολογίες, είναι η αναγνώριση φωνής, και τεχνολογίες που θα αφαιρούν τον από βάθος θόρυβο (background noise) και τον αντίλαλο, που υφίσταται με την παρούσα χρήση των hands-free αξεσουάρ στα κινητά τηλέφωνα.

Ο ακόλουθος Πίνακας 1 τέλος, επιδεικνύει ένα ευρύ φάσμα από συγκεκριμένες Εφαρμογές της Τηλεματικής και της Τηλεμετρίας που θα γίνουν προσβάσιμες από τους καταναλωτές με την εμφάνιση των συστημάτων UMTS/3G. Όλοι οι παράγοντες στην αλυσίδα της οικονομίας έχουν σχεδόν απεριόριστες δυνατότητες, να δημιουργήσουν εφαρμογές και υπηρεσίες, να αυξήσουν τις επιχειρήσεις τους και να δημιουργήσουν κατάλληλες υποδομές εσόδων, όπως δείχνει ο ακόλουθος πίνακας.

Segmentation	Service	Benefits	Example
Alarm and security	Commercial/ residential security alarms Smoke/fire detectors	Alarm and status messages sent to alarm service centre Security against compromise of wireline connections	Burglar breaks into a house and cuts the phone and power wires Alarm company is notified of break-in and dispatches police
Agricultural, irrigation and environmental	Pipeline corrosion monitoring systems Water pump failures, levels of contamination Air quality systems	Monitor environmental condition Alarm systems for hazardous environmental conditions	A city registers unusually high air pollution readings Public service announcement is sent out warning those with medical conditions to stay indoors
Asset management and tracking	Office equipment Industrial machinery and manufacturing processes Vending Machines	Monitor meter information Service diagnosis and maintenance Inventory management Fleet/route management	A delivery truck follows a specific route to fill vending machines Truck can be re-routed if the vending machine is still full from the last delivery
Atmosphere controls	Heating, ventilation, and air conditioning Refrigeration, temperature and humidity controls	Air quality standards Temperature controls for food and other perishable items Climate control for greenhouses and agricultural products	A commercial refrigerator door in a restaurant is left open after a food delivery An alarm is triggered, alerting people to close the door to save the food from spoiling
Public And Municipal	Parking meters Highway tolls	Parking meter servicing Service route management	A city is losing money everyday because parking meters are full
Services	Railroad crossing Switches		or robbed
Transportation systems and facilities	Vehicle location Vehicle engine computers Container asset tracking	Inventory management Emergency communications Vehicle maintenance Navigation services	A truck is making an urgent delivery but there is a major accident that delays arrival; information about alternative routes
Utilities	Utility meter reading Oil and gas pipeline facilities	Reduced cost of servicing meters and remote meter control Customer account management and additional enhanced cost saving services	A customer is moving out of town Utility company can provide up- to-the-minute billing to settle the account

**Πίνακας 1 :** Παραδείγματα & Περιπτώσεις στις οποίες βρίσκουν εφαρμογή η Τηλεμετρία κα η Τηλεματική (Telematics and Telemetry Applications).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο :**

*«Εγκαθιστώντας Υπηρεσίες  
Τεχνολογίας UMTS /3G»*

## Εγκαθιστώντας Υπηρεσίες Τεχνολογίας UMTS /3G

Στο παρόν Κεφάλαιο 3 προσδιορίζονται οι πιο σημαντικές κατηγορίες υπηρεσιών σχεδιασμένες ώστε να ενεργοποιήσουν πολλών ειδών νέες εφαρμογές. Υπηρεσίες που είτε εφαρμόζονται ήδη από τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας τεχνολογίας 2G καθώς και 2G+ και τελούν υπό βελτίωση από τα μεταγενέστερα 3G, είτε θα εμφανιστούν στην παγκόσμια καταναλωτική αγορά για πρώτη φορά.

### Ενότητα 3.1 :

#### Location-based Services:

Η πιθανότητα αποκομιδής σημαντικών εσόδων από τις Location-Based υπηρεσίες, έχει καταλάβει την Βιομηχανία καταιγιστικά. Οι κολοσσοί ETSI (European Telecommunications Standards Institute) και 3GPP (Third Generation Partnership Project), έχουν κατασκευάσει με βάση των προτύπων που υπάρχουν έναν αριθμό από τεχνολογίες, για τα κυψελωτά δίκτυα και τα αντίστοιχα αυτών, κινητά τηλέφωνα, ενώ ένας αριθμός από ιδιοκτησιακές λύσεις είναι ήδη το θέμα των δοκιμών σε συνεργασία με αν μη τι άλλο, περισσότερο συμβατικές, βασισμένες στο GPS, λύσεις. Οι Location-Based υπηρεσίες, παρέχουν μια σειρά από γνώσεις βασισμένες στους καταναλωτές, που επιτρέπουν στις επιχειρήσεις του Internet να προσφέρουν συγκεκριμένες υπηρεσίες που αφορούν το ίδιο το προϊόν, ενώ ταυτόχρονα προσφέρουν επιπρόσθετα οφέλη στον τελικό καταναλωτή όπως :

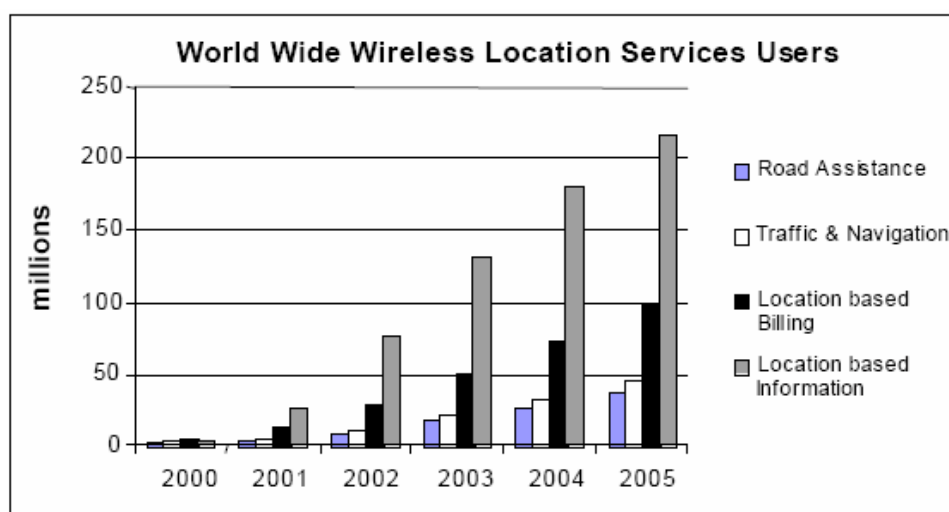
- Το τρίπτυχο Πλοήγηση/Κράτηση/Παραγγελία κάτι το οποίο εξαρτάται σημαντικά από την ακριβή τοποθεσία του χρήστη,
- Πληροφορία που μπορούμε να έχουμε είτε στο Σπίτι/Ταξίδι και η οποία επίσης εξαρτάται σημαντικά από την ακριβή τοποθεσία του χρήστη,
- Υπηρεσίες Μετάφρασης που θα εξαρτώνται από την κυψελωτή/roaming πληροφορία,
- Up-Link ζεύξη για Interactive υπηρεσίες μορφής satellite-based (π.χ. μέσω DVB-S, DAB-S),
- Υπηρεσίες που παρέχουν βοήθεια στον χρήστη : Χαμηλής χρήσης υπηρεσίες, σχεδιασμένες για να παρέχουν βοήθεια στους χρήστες μέσω ασφαλών δικτύων για δύσκολες καταστάσεις όπως η οδική βοήθεια, και υπηρεσίες για ιδιαίτερα επείγουσες καταστάσεις.
- Προβολή του ίδιου του χρήστη μέσω του κινητού του τηλεφώνου της τοποθεσίας στην οποία βρίσκεται για την παροχή ιατρικής βοήθειας, πραγματοποίησης αναγκαίων κλήσεων,
- Υπηρεσίες ανίχνευσης μέσω τρίτων, τόσο για τις εταιρικές όσο και τις καταναλωτικές αγορές. Πληροφορίες που αφορούν την τοποθεσία του τρίτου προσώπου, παρέχονται για την διαχείριση του προσωπικού μιας εταιρείας, για την ανεύρεση αγαθών και στον εντοπισμό αγνοουμένων ανθρώπων,



- Μοντέλα χρέωσης-τιμολόγησης που εξαρτώνται από την τοποθεσία της πηγής και τον προορισμό των επικοινωνιών (π.χ. μοντέλα χρεώσεων για διάφορες κατηγορίες ανθρώπων και τις ανάγκες τους όπως : οικογένεια και φίλοι, τεχνικοί και εργαζόμενοι εταιρειών κινητής τηλεφωνίας, συνεταιρικές χρεώσεις κ.α.)
- Υπηρεσίες που θα υποκινούν πραγματικά το ενδιαφέρον του χρήστη και που θα ενεργοποιούνται από την στιγμή που ο τελικός χρήστης “εισβάλει” σε μια προκαθορισμένη περιοχή. Αναφορικά παραδείγματα περιλαμβάνουν υπηρεσίες με θέμα τους διαφόρων ειδών διαφημίσεις.

Οι ασύρματες επικοινωνίες θα μετατραπούν σε ένα αποφασιστικό εργαλείο για την παροχή των κατάλληλων υπηρεσιών, την κατάλληλη στιγμή, στην κατάλληλη τοποθεσία, για τους χρήστες κινητής τηλεφωνίας. Στα χρόνια που έρχονται, στα χρόνια του Mobile – Internet, οι χρήστες δεν θα θέλουν να πληρώνουν τις χρεώσεις του Mobile – Internet για άσχετες πληροφορίες. Οι διαχειριστές των κυβελωτών δικτύων θα πρέπει να είναι σε θέση να προσφέρουν σχετική και εύκολα προσβάσιμη πληροφορία, προς τους καταναλωτές τους. Οι υπηρεσίες πληροφοριών θα χρησιμοποιούν τις “τράπεζες πληροφορίας”, στις οποίες η πληροφορία, φιλτράρετε με βάση την σχετική τοποθεσία του χρήστη και την υπηρεσία που αυτός/ή που έχει επιλέξει.

Οι υπηρεσίες location-based, προσφέρουν μια ευκαιρία για νέα έσοδα σε παγκόσμιο επίπεδο αν και οι πολύπλοκες location-based υπηρεσίες είναι μερικά χρόνια μακριά από την παρουσίαση τους. Όμως, οι διαχειριστές των δικτύων, μπορούν να χρησιμοποιούν την υπάρχουσα διαθέσιμη τεχνολογία για να διαφοροποιηθούν και να κατακτήσουν την ηγεσία στον χώρο της αγοράς και να “καλλιεργήσουν” σημαντικές τεχνικές ικανότητες. Αυτές οι ευκαιρίες βοηθούν, στην διαφοροποίηση των υπηρεσιών με βάση τις αξίες τους, στην βελτίωση της αποδοτικότητας-λειτουργίας του δικτύου και τέλος στην δημιουργία μεγαλύτερων ευκολιών πληρωμής (για τους καταναλωτές)-για να προσδιορίσουμε κιάλας και τα διαφορετικά αγοραστικά τμήματα - όπως φαίνεται στο ακόλουθο Διάγραμμα 1.



**Διάγραμμα 1** : Χρήστες (σε εκατομ.) Υπηρεσιών “Location Based”.

Σύμφωνα με την εταιρεία Οnum αυτή η αγορά θα αποφέρει στους Ευρωπαϊκούς διαχειριστές των δικτύων, 5 δισεκατομμύρια € το 2005.

Οι εταιρείες, σε κάθε τομέα της οικονομικής αλυσίδας, (συμπεριλαμβάνοντας την υποδομή του δικτύου, τους προμηθευτές των δικτύων, τους διαχειριστές των δικτύων και στις υπηρεσίες/προϊόντα των παροχών-προμηθευτών) έχουν μια συμβολική σχέση μεταξύ τους. Καθώς τα προϊόντα, έχουν τις υπηρεσίες και την πληροφορία που οι ασύρματοι καταναλωτές επιθυμούν, δεν μπορούν να προσφέρουν υπηρεσίες χωρίς τον διαχειριστή του δικτύου. Αν και οι εταιρείες προϊόντων μπορούν να συγκεντρωθούν σε λύσεις αιχμής στις οποίες στην ουσία ο διαχειριστής του δικτύου χρησιμεύει μόνο στην μετάδοση των δεδομένων, θα περιοριστούν σε συγκεκριμένες ασύρματες συσκευές. Με τον διαχειριστή του δικτύου εμπλεκόμενο, οι εταιρείες προϊόντων μπορούν να προσφέρουν μια υπηρεσία (εντούτοις με διαφοροποιημένες δυνατότητες) που να αφορά ουσιαστικά τον συνδρομητή.

Οι εταιρείες προϊόντων και οι διαχειριστές των δικτύων, μπορούν να συνεργαστούν στην προώθηση των προϊόντων στην αγορά και στην πώληση των υπηρεσιών, εγκαθιστώντας τα απαραίτητα κανάλια των πωλήσεων αυτών. Οι διαχειριστές των δικτύων, χρειάζονται τα προϊόντα και την γνώση πολυάριθμων πωλητών σχετικών με την τεχνολογία.

Οι κατασκευαστές υποδομών, παρέχουν έναν συνδυασμό από “έξυπνους μηχανισμούς” και από ευφυής πλατφόρμες δικτύων. Οι πωλητές εξοπλισμού για την εύρεση της τοποθεσίας ενός κινητού τηλεφώνου - με τις μεθόδους που παρουσιάστηκαν-(τόσο με τα κινητά τηλέφωνα όσο και με μεθόδους network-based), παρέχουν πραγματική και ταυτόχρονα αποτελεσματική τεχνολογία εύρεσης τοποθεσίας. Οι κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων παρέχουν το interface του χρήστη, προς τον τελικό καταναλωτή. Τέλος, Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφορίας ιδιαίτερα γνωστά ως “GIS” (Geographic Information Systems) συνδέουν το σύστημα μεταξύ τους.

Σε αυτά το πρωταρχικό στάδιο ανάπτυξης του μετώπου των 3G συστημάτων, θα υπάρχει ήδη μια παλλόμενη, ωστόσο πολύ ετερογενής, αγορά στη σωστή θέση. Για παράδειγμα ένας τωρινός διαχειριστής δικτύου GSM που έχει καταφέρει να αποκτήσει άδεια εγκατάστασης 3G συστήματος, θα πρέπει να αντιμετωπίσει τουλάχιστον 2 διαφορετικά δίκτυα με σκοπό τον ακριβή προσδιορισμό της τοποθεσίας του εκάστοτε χρήστη (μη λαμβάνοντας υπόψη την αλληλεπίδραση με μια ποικιλία λύσεων της μορφής location-based, καθώς οι χρήστες απαιτούν υπηρεσίες τύπου location-based επάνω από το υπάρχων δίκτυο). Οι διαχειριστές ωστόσο θα έχουν θέματα ενδο-εργασιακά, λεπτής σημασίας, να επιλύσουν.

Για τον χρήστη που εμπιστεύεται το δίκτυο για να του παρέχει την πληροφορία (οι location-based υπηρεσίες θα πρέπει να εφοδιαστούν με ανεξάρτητους location-based ISP's (Internet Service Provider), ένα τέτοιο ετερογενές περιβάλλον θα του δημιουργήσει αποθαρρυντικά συναισθήματα, εκτός και αν

συμφωνηθεί εκ' τούτου ένα κοινό standard για τον καθορισμό της θέσης. Αυτό θα επιτρέψει τις υπηρεσίες να παρέχονται από οποιοδήποτε location-based ISP, άσχετα με την τεχνολογία που παρέχει την διόρθωση της θέσης (position-fix). Αυτό θεωρείται να είναι κρίσιμο έως ότου οι χρήστες να φτάσουν, στη επιθυμητή, χωρίς-όρια, υπηρεσία του roaming.

Οι χρήστες θα χρειαστούνε έλεγχο αναφοράς της ακριβής τους τοποθεσίας, αν και κάτι τέτοιο κυρίως θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις νομικές και εκτάκτου ανάγκης, απαιτήσεις των υπηρεσιών.

### **Ενότητα 3.2 :**

#### **Πληροφόρηση & Διασκέδαση :**

Η πληροφόρηση και η διασκέδαση είναι σημαντικοί καθοδηγητικοί παράγοντες στην κοινωνία της πληροφορίας. Στο παρελθόν, το ραδιόφωνο και η τηλεόραση ήτανε τα μόνα ασύρματα καταμεμημένα κανάλια όσον αφορά την διακίνηση της διασκέδασης. Στα νεότερα χρόνια το ενδιαφέρον για web-casting μέσω του Internet, έχει αναπτυχθεί με ραγδαίους ρυθμούς. Το Internet δίνει την απανταχού του παρουσία σε κάθε σταθμό (όπως επίσης και σε κάθε ιστοσελίδα (web-site)). Οι περιορισμοί στο εύρος ζώνης όμως, περιορίζουν την μετάδοση της φυσιολογικής εκπομπής (broadcast) με ποιότητα ανάλογη αυτής της τηλεόρασης. Η τηλεόραση μέσω web-casting περιορίζεται σε μικρού μεγέθους εικόνα και αναξιόπιστη λήψη. Οι ευρέου φάσματος τεχνολογίες όπως τα 3G συστήματα, τα καλωδιακά modems (cable modems) και οι xDSL συνδέσεις, θα προσφέρουν μεγαλύτερες βελτιώσεις, αν και ακόμα όχι τόσο επαρκείς, για να επιφέρουν ποιότητα, ανάλογη με αυτή της τηλεόρασης κατά την μετάδοση της.

Η εκπομπή (broadcasting) προσφέρει έναν περιορισμένο αριθμό από κανάλια προγραμμάτων, ενώ τα 3G συστήματα θα προσφέρουν πρόσβαση σε ένα σχεδόν, απεριόριστο αριθμό υπηρεσιών. Σε αντίθεση με άλλες υπηρεσίες, η κοστολόγηση της διασκέδασης, είναι συχνά ένα θέμα αποτελεσματικού κόστους που δεν λαμβάνεται υπόψη, όπως σε πολλές περιπτώσεις τα “προνόμια”, δεν μπορούν να μετρηθούν και να συγκριθούν με εναλλακτικές λύσεις. Ενώ επίσης οι τιμές πρέπει να έχουνε μια κλίση προς τα κάτω, σε ένα ανεκτό οικονομικά επίπεδο, προς αυτόν το στόχο.

Η απόδοση και η κοστολόγηση όπως επίσης και η ευρέου φάσματος κινητικότητα (mobility) είναι παράγοντες-κλειδιά, που θα επηρεάσουν τον ανταγωνισμό στην οπτικο/ακουστική ψυχαγωγία.

### **Ενότητα 3.2.1 :**

#### **Ασύρματος Τζόγος & Παιχνίδια :**

Τα παιχνίδια είναι ένας πιστοποιημένος δρόμος για να ελκύσουνε τους χρήστες σε νέες εφαρμογές και υπηρεσίες. Παρόλο που τα παιχνίδια συνήθως εστιάζονται στους νέους, η κινητικότητα (mobility) μπορεί να δημιουργήσει μια ευκαιρία τόσο για τους κατασκευαστές παιχνιδιών όσο και για τις υπηρεσίες των

παιχνιδιών. Τα 3G συστήματα, προσφέρουν την δυνατότητα να παίξει κανείς παιχνίδια ανεξάρτητα του χρόνου και της τοποθεσίας του. Το εξ' αποστάσεως παιχνίδι, καθιστά ικανό τον χρήστη να παίξει παιχνίδια είτε ενάντια στο κινητό (person-to-machine mode), είτε μεταξύ πληθώρας ανθρώπων σε διαφορετικές τοποθεσίες.

Οι προμηθευτές στοχεύουν επίσης σε ειδικές κατηγορίες ανθρώπων, όπως αυτοί που ταξιδεύουν καθημερινά, "αγκαλιάζοντας" με αυτόν τον τρόπο τους ενήλικες, μέσω ενός ευρύτερου συνόλου, με διαφορετικά μορφωτικά επίπεδα και διαφορετικές κουλτούρες μεταξύ τους. Τα παιχνίδια που διανέμονται μέσω των κινητών τηλεφώνων, οι άλλες κινητές συσκευές, όχι μόνο επιτρέπουν στον χρήστη να παίξουν ένα παιχνίδι μέσα από μια πλούσια συλλογή, αλλά επίσης του επιτρέπουν να παίξει interactive παιχνίδια με οποιονδήποτε χρήστη στον κόσμο.

Στον στίβο του τζόγου, τα εικονικά καζίνο (virtual casinos) τα online τυχερά παιχνίδια όπως το blackjack, το poker, οι αγώνες ιπποδρομίας, τα αθλήματα όπου μπορεί κανείς να στοιχηματίσει, οι λοταρίες και τα παιχνίδια με κέρματα, όλα μπορούν να προσφερθούν απλόχερα στους χρήστες. Οι ιστοσελίδες (web-sites) επιτρέπουν την πρόσβαση στους χρήστες που θέλουν να παίξουν, είτε απλά για διασκέδαση είτε για να κερδίσουν χρήματα, ανοίγοντας έναν λογαριασμό και αφήνοντας κάποιο ποσό μέσα σ' αυτόν, σε μια κεντρική τράπεζα.

Οι περιορισμοί επιβάλλονται σε μερικές δικαιοδοσίες, μέσω των εθνικών νόμων και κανόνων. Μπορεί να είναι περιορισμοί λόγω της ηλικίας σε κάποιες περιοχές του κόσμου. Πολλές χώρες θα έχουν διαφορετικούς κανονισμούς από κάποιες άλλες, όπως για παράδειγμα ενός χρήστη που έχει βρεθεί σε άλλη χώρα και του έχει απαγορευθεί ο τζόγος εν αντίθεση με την δικιά του χώρα όπου κάτι τέτοια θα επιτρέπεται, με αποτέλεσμα να δημιουργούνται διαμάχες. Τα 3G συστήματα όμως, θα παρέχουν την δυνατότητα στον χρήστη να συμμετέχει σε δραστηριότητες όπως τα παιχνίδια που περιγράφηκαν προηγουμένως, ανεξαρτήτου της τοποθεσίας που βρίσκεται, αλλά και του χρόνου.

### **Ενότητα 3.2.2 :**

#### **Ταξιδιωτικές Υπηρεσίες (Travel Services):**

Τα 3G συστήματα θα γίνουν ένα από τα πολυτιμότερα εργαλεία για τις τουριστικές βιομηχανίες και τα ταξίδια γενικότερα. Οι υπηρεσίες με ταξιδιωτικές πληροφορίες είναι συχνά εξαρτώμενες από την τοποθεσία και η πληροφορία της τοποθεσίας θα είναι ένα χαρακτηριστικό γνώρισμα των δικτύων κινητής τηλεφωνίας 3G, όπου θα μετατραπεί σε παράγοντα-κλειδί για να επιτευχθούν τέτοιες υπηρεσίες. Οι ταξιδιωτικές-πληροφορίες θα περιλαμβάνουν μεγάλες απόψεις-προοπτικές όσον αφορά τα ταξίδια. Σχετικές εφαρμογές δημιουργούνται όπου θα περιέχουν την υπηρεσία της ακριβούς τοποθεσίας (positioning), της πληροφορίας και των ειδήσεων, των πολυμέσων (multimedia) και του κινητού εμπορίου (m-commerce), όπου όλα αυτά μαζί θα θέσουν σε εφαρμογή έναν απεριόριστο αριθμό υπηρεσιών.

### Ενότητα 3.2.3 :

#### Υπηρεσίες εκπαιδευτικού περιεχομένου (Educational Services):

Σημαντικές αλλαγές έχουν συμβεί στο πως και πότε η εκπαίδευση επηρεάζεται. Όλο και περισσότεροι άνθρωποι εργάζονται και μελετούν την στιγμή που μιλάμε. Πολλοί μαθητές δεν βρίσκονται εκεί όπου τα πανεπιστήμια τους έχουν την έδρα τους. Το Internet έχει θέσει σε εφαρμογή την εξ' αποστάσεως εκπαίδευση. Αν και κληρονομικά δίκτυα (legacy networks) δεν ήτανε ικανά να προσφέρουνε το απαιτούμενο εύρος ζώνης για την επαρκή διακίνηση εκπαιδευτικού υλικού, η χρήση της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης έχει ήδη γίνει πολύ δημοφιλής σ' ένα ευρύ αριθμό γεωγραφικών περιοχών.

Οι υπηρεσίες που προσφέρουνε εξ' αποστάσεως εκπαίδευση, μπορούν επίσης να είναι αποτελεσματικές όσον αφορά το κόστος, μέσω των συστημάτων UMTS/3G, σε περιοχές όπου το κόστος της εγκατάστασης των μισθωμένων γραμμών θα είναι απαγορευτικό, όπως σε αγροτικές, αραιοκατοικημένες περιοχές. Η εξ' αποστάσεως εκπαίδευση μπορεί επίσης να θέσει σε εφαρμογή μ' έναν αποτελεσματικό όπως προείπαμε, όσον αφορά το κόστος, τρόπο, την ανάπτυξη χωρών όπου η καλωδίωσή τους με μισθωμένες γραμμές είναι συγκριτικά χαμηλή. Σε αυτά τα σενάρια η υποστήριξη της κινητικότητας (mobility) μπορεί να μην είναι ένας σημαντικός παράγοντας. Η δυνατότητα όμως των δικτύων UMTS/3G, να παρέχουν υψηλό εύρος ζώνης (bandwidth) και υποστήριξη αλληλεπίδρασης, σε συνδυασμό με το χαμηλό κόστος της εγκατάστασης υποδομής, μπορεί να είναι σημαντικά πλεονεκτήματα. Τα UMTS/3G συστήματα θα θέσουν επίσης σε εφαρμογή τους μαθητές και τους καθηγητές να έχουνε πρόσβαση σε επιπρόσθετα εκπαιδευτικού περιεχομένου και υποστήριξης, υλικά αγαθά.

***Τα συστήματα 3G προσφέροντας υψηλό εύρος ζώνης (bandwidth) και χρήση υπηρεσιών ανεξαρτήτου της τοποθεσίας του χρήστη, θα μετατραπούν σε έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες-κλειδιά της εξ' αποστάσεως εκπαίδευσης. Θα προσεγγίσουν νέες μορφές εκπαίδευσης σε παγκόσμιο επίπεδο και θα βοηθήσουνε στην βελτίωση του επιπέδου της επιτυχίας στα εκπαιδευτικά συστήματα γενικότερα.***

### Ενότητα 3.3 :

#### Υπηρεσίες B2C (Business To Consumer):

Καθώς ο όρος e-commerce (όπως είδαμε άλλωστε και πιο αναλυτικά στην ενότητα 2.3 του 2<sup>ου</sup> Κεφαλαίου) αναφέρεται στο ηλεκτρονικό εμπόριο, και σε όλες τις on-line συναλλαγές, ο όρος B2C (Business To Consumer) αναφέρεται σε κάθε επιχείρηση ή οργανισμό, που πουλά τις υπηρεσίες ή τα προϊόντα της/του στους καταναλωτές μέσω του Internet για καθαρά προσωπική χρήση (όπως π.χ το ελληνικό ηλεκτρονικό πολυκατάστημα E-Shop®). Αξίζει επίσης να σημειώσουμε σε σχέση με τους απλούς online εμπόρους λιανικής, το εμπόριο B2C αναπτύχθηκε για να συμπεριλάβει υπηρεσίες όπως : οι online τραπεζικές συναλλαγές, οι ταξιδιωτικές υπηρεσίες, οι online δημοπρασίες, καθώς και πληροφορίες π.χ σχετικά με την υγεία ή ακόμα και ιστοσελίδες για την πώληση ακινήτων.

Ωστόσο υπάρχει και το ηλεκτρονικό εμπόριο μορφής B2B (business-to-business). Η κύρια του διαφορά με το ηλεκτρονικό εμπόριο μορφής B2C, έγκειται στο ότι οι πελάτες του εμπορίου B2B είναι αποκλειστικά εταιρείες, ενώ οι πελάτες του B2C εμπορίου είναι απλοί άνθρωποι (individuals). Γενικά οι συναλλαγές B2B, αξίζει να πούμε ότι είναι πιο πολύπλοκες και η ανάγκη της ασφάλειας των συναλλαγών είναι μεγαλύτερη.

Είναι γνωστό πια ότι το Internet προσφέρει άνευ προηγουμένου επιχειρηματικές ευκαιρίες μέσω του ηλεκτρονικού εμπορίου (e-commerce). Το καταναλωτικό εμπόριο μέσω Internet θα “παράγει” δισεκατομμύρια Ευρώ στις πωλήσεις για τους εμπόρους, αναλαμβάνοντας έτσι τον έλεγχο της παγκόσμιας αγοράς. Δημιουργεί εκτεταμένες αποταμιεύσεις στον κύκλο των πωλήσεων και δίνει την δυνατότητα να δημιουργηθούν δυνατότερες, αλληλεπιδρούσες σχέσεις με τον καταναλωτή. Η εμπορική αγορά μέσω Internet, παρέχει σε πολύ μικρότερες επιχειρήσεις νέες ευκαιρίες ούτως ώστε να ανταγωνισθούν με άλλες εταιρείες, μικρότερες ή μεγαλύτερες παγκοσμίως, ενεργοποιώντας έτσι νέες “μάρκες”, ώστε να ανταγωνιστούν με βιομηχανικά μεγαθήρια σ’ ένα εξολοκλήρου καινούριο πεδίο δράσης.

Η δυνατότητα να πραγματοποιεί κανείς αγορές μόνο με ένα “κλικ” του ποντικιού, απλοποιεί κατά πολύ την διαδικασία της αγοράς για έναν καταναλωτή. Οι έμποροι είναι περισσότερο ικανοί να καταλάβουν και να προσφέρουν τ’ αγαθά τους στους καταναλωτές τους διαμέσου ενός μέσου αμφίδρομης επικοινωνίας. Η εμπορική αγορά μέσω Internet, θα θέσει σε εφαρμογή την δύναμη των συναλλαγών με βάση τις επιθυμίες του καταναλωτή, επιταχύνοντας και απλοποιώντας το επίπεδο σύγκρισης των προϊόντων του αγοραστικού κύκλου.

Σημαντικά παραδείγματα B2C (Business To Consumer) υπηρεσιών είναι : ο «Νέος Καταναλωτής» (New Consumer), το «Πεδίο Αγορών» (Field Sales), όπως επίσης η «Φροντίδα του Καταναλωτή» (Consumer Care) και το «Πεδίο των Υπηρεσιών» (Field Service).

### **Ενότητα 3.3.1 :**

#### **«Νέος Καταναλωτής» (New Consumer) & το «Πεδίο Αγορών» (Field Sales):**

Στην υψηλά ανταγωνιστική παγκόσμια αγορά, τόσο οι υπάρχουσες επιχειρήσεις όσο και αυτές που τώρα ξεκινάνε, πρέπει να σταθεροποιήσουν τον τζίρο τους και να επιχειρήσουν να κερδίσουν νέα αγοραστικά μερίδια. Αυτό συνεπάγεται στην αύξηση της βάσης του καταναλωτή τους, προσφέροντας νέα ανεπανάληπτα-καινοτόμα προϊόντα, υπηρεσίες και λύσεις, δρώντας παγκόσμια σε όλες τις εποχές.

Η μεταβίβαση από την βιομηχανική κοινωνία, στην κοινωνία της πληροφορίας, οδηγεί σε μια αλλαγή της φύσης της δουλειάς, από την παραγωγή των προϊόντων μέχρι την παράδοση των πληροφοριών και των υπηρεσιών. Σήμερα οι περισσότερες δραστηριότητες συμπεριλαμβάνοντας και τον τομέα της διασκέδασης, των ταξιδιών και του ελεύθερου χρόνου, είναι ουσιαστικά ανεξάρτητες του χρόνου και του τόπου και έχουν ένα δυνατό αντίκτυπο στον τρόπο ζωής όλων των γενεών. Τέτοιες δραστηριότητες συμπεριλαμβάνουν τις επικοινωνίες, την απόκτηση πληροφοριών (όπως ειδήσεις, τελευταίας στιγμής χρήσιμες αναφορές, αποθέματα εμπορευμάτων, και διαφόρων ειδών προγραμματισμούς κλπ), τις διάφορες αγορές, η ακόμα και την ακρόαση μουσικής την παρακολούθηση μικρών

αποσπασμάτων video, και την συμμετοχή σε ψυχαγωγικού περιεχομένου παιχνιδιών.

Τόσο τα UMTS/3G συστήματα όσο και το Internet είναι παγκόσμιες έννοιες και ο συνδυασμός των τεχνολογιών θα ενεργοποιήσει τις επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να διεκπεραιώσουνε, να διαφημίσουνε και τελικώς να πουλήσουνε τα προϊόντα και τις υπηρεσίες τους παγκοσμίως, με στόχο καινούριες ομάδες καταναλωτών, ικανοποιώντας κατ' αυτόν τον τρόπο πηγαίες ανάγκες τους. Κάτι το οποίο οδηγεί σε μια ευρύτερη καταναλωτική βάση και σε μεγαλύτερη επιχειρηματικότητα.

### **Ενότητα 3.3.2 :**

#### **Φροντίδα Καταναλωτή» (Consumer Care) & «Πεδίο Υπηρεσιών» (Field Service):**

Χρησιμοποιώντας την μοναδική ανάμειξη των χαρακτηριστικών γνωρισμάτων που παρέχονται με τα UMTS/3G συστήματα, τα σχέδια των επιχειρήσεων μπορούν να βελτιστοποιήσουνε τις παρεχόμενες υπηρεσίες τους προς τους καταναλωτές.

Σε πολλές περιπτώσεις η επικοινωνία μεταξύ του καταναλωτή και της επιχείρησης είναι μια πρόσωπο-με-πρόσωπο επικοινωνία (person-to-person). Ο καταναλωτής έχει μια έντονη ανάγκη, να πάρει άμεσες απαντήσεις στις ερωτήσεις που αφορούν τα προϊόντα που χρησιμοποιεί, αλλά οι ειδικοί που χρειάζεται να απαντήσουν στον καταναλωτή δεν είναι συχνά διαθέσιμοι στον εργασιακό τους χώρο.

Η παγκόσμια προσέγγιση στη κινητικότητα (mobility), συμπεριλαμβανομένης της υπηρεσίας «One Number Service», δίνει στην εταιρεία την ευκαιρία, να φέρει σε απευθείας επαφή (να συνδέσει όπως συνηθίζουμε να λέμε) τον καταναλωτή με τον εκάστοτε τεχνικό της κινητής τηλεφωνίας. Με σκοπό να λύσει το πρόβλημα του καταναλωτή, ο τεχνικός θα έχει εξ' αποστάσεως πρόσβαση σε όλες τις συσχετιζόμενες με το πρόβλημα πληροφορίες, που χρειάζεται από την βάση δεδομένων της εταιρείας. Με την γενική αντίληψη του VHE (Virtual Home Environment βλ. Ενότητα 2.7.2) θα μπορεί να δουλέψει με όλες τις υπηρεσίες μ' ένα εξοικειωμένο τρόπο, σε οποιαδήποτε τοποθεσία στον κόσμο. Το αποτέλεσμα είναι ότι η απευθείας, γρήγορη και αρμόδια λύση στα προβλήματα του καταναλωτή, βελτιώνουν την ικανοποίηση και του καταναλωτή αλλά και των υπαλλήλων που τον εξυπηρέτησαν.

Η ικανοποίηση του καταναλωτή θα γίνεται όλο και περισσότερο σημαντική. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η επιρροή ενός επωνύμου προϊόντος, είναι εξαιρετικά βαρυσήμαντη. Η ποιότητα της φροντίδας που λαμβάνει ο καταναλωτής, γίνεται όλο και περισσότερο σημαντική και είναι ένας παράγοντας που θα επιφέρει μεγάλη επιτυχία, αν επιτευχθεί η μείωση των παραπόνων του καταναλωτή και βελτιωθεί η πίστη του απέναντι στη εταιρεία που του προσφέρει τις υπηρεσίες της.

Αξίζει να αναφέρουμε ότι τα πεδία των πωλήσεων και οι μονάδες των υπηρεσιών θα επωφεληθούνε από την ικανότητα των συστημάτων UMTS/3G, να υποστηρίξουν την κινητικότητα (mobility) και την ευρεία ζώνη με στόχο την πρόσβαση σε εταιρικές βάσεις δεδομένων πληροφοριών, και θα καταστήσουνε ικανές τις μεγάλες επιχειρήσεις και τους οργανισμούς να προσεγγίσουν καινούριες ομάδες καταναλωτών.

### **Ενότητα 3.4 :**

#### **Video Τηλεφωνία και Τηλε-Διάσκεψη:**

- Η Video Τηλεφωνία και η Τηλε-Διάσκεψη είναι σημαντικές multimedia υπηρεσίες και αναμφίβολα αποτελούν - θα λέγαμε - τους κύριους εκπροσώπους των δικτύων 3G στον τομέα των υπηρεσιών.
- Η βασική τους διαφορά εστιάζεται στο ότι :
  - ✓ Η Video Τηλεφωνία γίνεται μεταξύ 2 χρηστών  
ενώ
  - ✓ η Τηλε-Διάσκεψη μεταξύ 2 ή περισσότερων.

Ιστορικά, η εφαρμογή τους από τα δίκτυα 2G ήτανε απαγορευτική. Η έλλειψη bandwidth, το υψηλό κόστος, η έλλειψη επαρκούς εξοπλισμού καθώς και η ανάγκη ύπαρξης ειδικά διαμορφωμένων και εξοπλισμένων χώρων, υπήρξαν μερικοί από τους κύριους απαγορευτικούς παράγοντες.

Για την πραγματοποίησή τους απαιτείται ρυθμός μετάδοσης δεδομένων από 64Kbps και πάνω πράγμα που σήμαινε ότι με ρυθμούς μετάδοσης θεωρητικά έως και 43.2Kbps που μπορούν τα δίκτυα 2G να προσφέρουν, η ανάπτυξή τους ήτανε αδύνατη.

Η αναγκαιότητα όπως καταλαβαίνουμε για υψηλά ποσά φάσματος είναι πια επιτακτική τόσο στα ενσύρματα όσο και στα ασύρματα-κινητά τηλεπικοινωνιακά δίκτυα. Η υπηρεσίες της Video Τηλεφωνίας καθώς και της Τηλε-Διάσκεψης (Video Conferencing), είναι πια εφικτές σε μια ευρεία κλίμακα και έχουν αποδεκτή ποιότητα μίας και τα δίκτυα 3G προσφέρουν πλέον ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων για την πραγματοποίησή τους από 64Kbps έως – θεωρητικά – και τα 128Kbps. Τα UMTS/Τρίτης Γενιάς συστήματα υποστηρίζουν το απαιτούμενο αναγκαίο φάσμα λοιπόν και παρέχουν κινητικότητα (mobility) στον εκάστοτε χρήστη, κάτι το οποίο ενεργοποιεί κατά κάποιο τρόπο την υπηρεσία της Τηλε Διάσκεψης (Videoconferencing) ούτως ώστε να λάβει χώρα ανεξάρτητα από μια σταθερή τοποθεσία.

### **Ενότητα 3.5 :**

#### **Unified Multimedia Messaging :**

Το αυξανόμενο πλήθος των επικοινωνιών έχει ως αποτέλεσμα την υπερφόρτωση της πληροφορίας. Η χρήση της γνωστής υπηρεσίας αποστολής γραπτών μηνυμάτων (Messaging) φαίνεται να προσφέρει μια λύση, αλλά χρειάζεται ωστόσο να είναι πιο “έξυπνη” και ταυτόχρονα διαισθητική για την μελλοντική πορεία της. Η αναγνώριση φωνής, τα “νευρικά δίκτυα” (neural networks) ακόμα και η προοπτική χρήσης monitors στα κινητά τηλέφωνα με βάση την διάθεση του χρήστη, είναι μερικές από τις μελλοντικές προοπτικές που μπορούν να έρθουν στο προσκήνιο στο μέλλον της μετάδοσης της πληροφορίας.

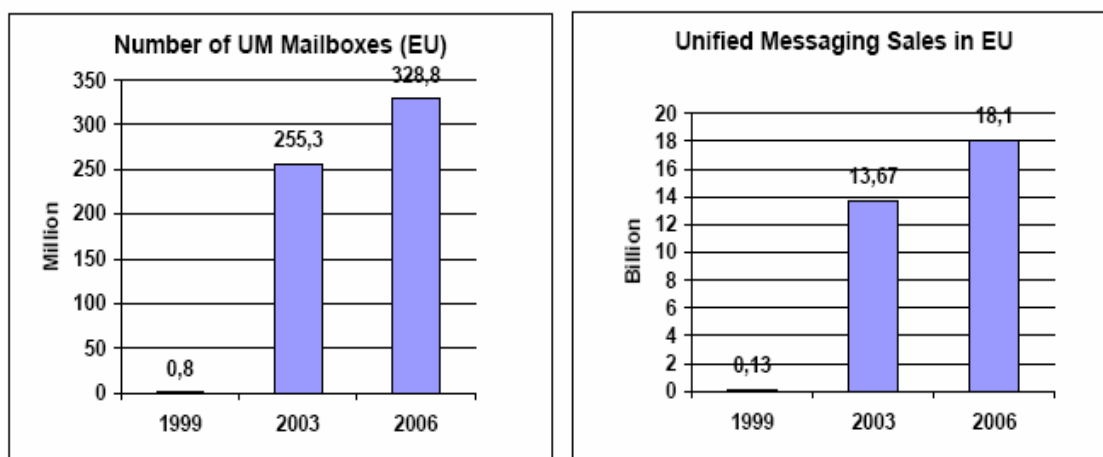
Η εφαρμογή του Unified Multimedia Messaging χρησιμοποιεί την υπηρεσία με την ονομασία MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions) και μεταδίδει



επεξεργασία κειμένου, fax, φωνή, video, e-commerce, εφαρμογές software και αρχεία δεδομένων multimedia, μέσω του μητρώου του Internet IANA (Internet Assigned Numbers Authority). Η υπηρεσία MIME επιτρέπει την μετάδοση ενός συνδυασμού-συμπλέγματος εγγράφου (π.χ. εικόνες και ζωγραφιές) και θα μπορεί μελλοντικά να χειριστεί ταυτόχρονη μετάδοση φωνής και fax.

Επομένως συμπεραίνουμε ότι μπορεί να ληφθεί υπόψη ως μια συγκλίνουσα εφαρμογή, η οποία ταιριάζει ιδανικά στα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας και μπορεί να προσφέρει συγκεκριμένες προς όφελος του τελικού χρήστη, αξίες. Έχοντας ένα μοναδικό ηλεκτρονικό γραμματοκιβώτιο (mailbox) και έναν μοναδικό αριθμό για φωνή, fax και e-mail, βελτιώνεται κατά πολύ ο διαθέσιμος χρόνος του τελικού χρήστη.

Η επιθυμία για αύξηση της παραγωγικότητας είναι αυτή που οδηγεί σε μεθόδους unified messaging. Οι χρήστες μπορούν να εξοικονομήσουν χρόνο, έχοντας μόνο να ελέγξουν μια θυρίδα για όλα τους τα εισερχόμενα μηνύματα. Η μέθοδος αυτή εξοικονομεί χρόνο όχι μόνο για τον τελικό αποδέκτη των σταλθέντων μηνυμάτων αλλά και για τους αποστολείς αυτών μιας και δεν υποχρεώνονται να στέλνουν τα μηνύματα τους σε διαφορετικές τοποθεσίες και ως επακόλουθα σε διαφορετικές συσκευές. Η μέθοδος unified messaging επιτρέπει στους χρήστες να δρουν άμεσα σε μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης ή κατά την λήψη σημαντικών πληροφοριών που δεν θα μπορούσαν υπό άλλες συνθήκες να έχουν άμεση πρόσβαση για τον οποιονδήποτε λόγο, επιτρέποντας τους κατ' αυτόν τον τρόπο να μην διακόπτεται η επικοινωνία τους. Η τοποθέτηση δεικτών στα μηνύματα (π.χ. που θα τους παρέχει μια σύνοψη του μηνύματος, περιλαμβάνοντας τον τύπο του μηνύματος, την πηγή απ' όπου προήλθε και την προτεραιότητα) επιτρέπει στους χρήστες να έχουν πρόσβαση στο mailbox τους επιλεκτικά, αποφεύγοντας κα' αυτόν τον τρόπο επιπρόσθετες χρεώσεις για μηνύματα όχι τόσο σημαντικά. Οι χρήστες μπορούν επίσης να απαντήσουν στα μηνύματα τους με τον πιο κατάλληλο τρόπο που αυτοί θα επιλέξουν όπως για παράδειγμα την φωνή, το fax ή το e-mail.



**Διάγραμμα 4:** Η ανάπτυξη της εφαρμογής Unified Messaging.

Στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Υ.), περισσότερα από 250 εκατομμύρια ηλεκτρονικά ταχυδρομεία (mailboxes) έχουν εγκατασταθεί το 2003, δημιουργώντας κατ' αυτόν τον τρόπο έσοδα που σχεδόν αγγίζουν τα 14 δισεκατομμύρια (σε δρχ)

όπως φαίνεται στο Διάγραμμα 4 που παρουσιάζεται πιο πάνω. Η διαθεσιμότητα των υπηρεσιών Messaging θα οδηγήσει στην επίγνωση και την ανάπτυξη της αγοράς του Unified Messaging όπου το ενδιαφέρον υπερισχύει στις κατηγορίες των χρηστών κινητών τηλεφώνων που απασχολούνται ως εργάτες κάθε μορφής, καθώς και σ' εκείνη την κατηγορία ανθρώπων όπου εργάζονται από το σπίτι.

Μια θεμελιώδης ανάπτυξη προς αυτήν την κατεύθυνση είναι υπηρεσία με την ονομασία G5 Messaging. Η υπηρεσία G5 είναι ένα superset πρωτοκόλλων των ήδη υπαρχόντων standard's που αφορούν το Internet, το e-mail και το Group 3 fax και το οποίο θα "τρέχει" μέσω ενός από αυτά τα μέσα. Επιτρεπτά θα είναι τα formats που θα περιλαμβάνουν κείμενο, εικόνα, EDIFACT και το καινούριο EDI/XML standard. Η υπηρεσία του G5 Messaging διευθετεί το θέμα-αγκάθι της νόμιμης εγκυρότητας, καθώς οι τωρινές γνωστές υπηρεσίες του Internet, του fax και του e-mail δεν παρέχουν νόμιμη απόδειξη όσον αφορά την αποστολή και λήψη των αποσταλθέντων μηνυμάτων.

Τέλος η υπηρεσία του G5 Messaging παρέχει ένα εξαιρετικά ασφαλές περιβάλλον και επιτρέπει την αρχειοθέτηση και φύλαξη των μηνυμάτων σε τοπικό και/ή ασύρματο αρχειοφύλακα. Η αρχειοθέτηση και αποθήκευση του μηνύματος έρχεται σε πλήρη συμμόρφωση με τις υπογεγραμμένες συνθήκες και κώδικες οι οποίες παρέχουν ένα νόμιμο και επιτρεπτό αρχείο του μηνύματος και της παράδοσης τους στον τελικό αποδέκτη.

### **Ενότητα 3.5.1 :**

#### **Πλεονεκτήματα των Υπηρεσιών Multimedia Messaging (MMS) :**

Τα οικονομικά πλεονεκτήματα της υπηρεσίας MMS, είναι εμφανή όσον αφορά το επίπεδο της υπηρεσίας:

- Ταχύτητα μετάδοσης του φέροντος αν απαιτείται (π.χ. για το e-mail)
- Έξοδα μεταφοράς του Internet αν απαιτείται (π.χ. για το fax)
- Βέλτιστη αναμετάδοση βασισμένη στην κατηγορία της υπηρεσίας/κόστους.

Οι MMS υπηρεσίες θα προσφέρουν νέα τεχνικά χαρακτηριστικά πέρα από τις υπηρεσίες του fax και του e-mail. Τα σημαντικά αυτά χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν :

- Ικανότητες που ταιριάζουν στον αποστολέα/παραλήπτη,
- Υπηρεσίες Αυτόματου Ολοκληρωμένου Καταλόγου,
- Ασφάλεια,
- Προεγκατεστημένες ευκολίες για προσωπική ή επαγγελματική ταυτοποίηση στοιχείων και ψηφιακή υπογραφή,
- Υπηρεσία G5 Messaging η οποία μπορεί να συνεργαστεί με τα διεθνή standards όπως για παράδειγμα το Internet, το e-mail και την υπηρεσία MIME,
- Πρωτόκολλα που μπορούν να συνεργαστούν με προηγούμενων ετών υπηρεσίες όπως το Group 3 fax και το Internet

Η υπηρεσία του G5 Messaging χρησιμοποιείται ούτως ώστε να επικοινωνεί τόσο με το Group 3 fax όσο και με το Internet, παρέχοντας ολοκληρωμένα και επιπρόσθετα χαρακτηριστικά και στις δυο αυτές υπηρεσίες. Επίσης παρέχει νέες ευκαιρίες messaging για δεδομένα όπως η φωνή και το video προσφέροντας έτσι νέα “Ηλεκτρονικά Πρωτότυπα” προνόμια όπως για παράδειγμα η νόμιμη αποδοχή νέων υπηρεσιών.

- Εύχρηστα, με ευκολία στην αναζήτηση, Έγγραφα :  
Τα μηνύματα που θα υποστηρίζονται από την G5 υπηρεσία, θα μεταφέρουν πληροφορίες ελέγχου προσφέροντας κατ’ αυτόν τον τρόπο εύχρηστα/και με ευκολία στην αναζήτηση, έγγραφα. Διασφαλισμένα έγγραφα θα μπορούνε να αναζητηθούνε μέσω της επικεφαλίδας του αρχείου αν αυτό απαιτηθεί, ενώ τα έγγραφα που θα λαμβάνονται θα μπορούνε να “τρέξουνε” σε κατάλληλα λογισμικά όπου και ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να τα τροποποιήσει αν το επιθυμεί.
- Νομικά Αποδεκτή Μετάδοση :  
Τα μηνύματα καταχωρούνται ηλεκτρονικά με μοναδικό τρόπο κατά την μετάδοση (electronic postmark), και επιβεβαιώνονται ξεχωριστά το καθένα, παρέχοντας έτσι την μέγιστη δυνατή και νόμιμη ασφάλεια κατά την μετάδοση. Οι εξερχόμενες και εισερχόμενες μεταδόσεις μπορούν αυτόματα να αρχειοθετηθούν σε οπτικά αποθηκευτικά μέσα (π.χ. CD ή DVD) με τον έλεγχο ταυτοποίησης του χρήστη όπου απαιτείται μέγιστη και νόμιμη ασφάλεια.

***Αξίζει τέλος να αναφερθεί ότι τα συστήματα UMTS/3G θα παρέχουν τελικά το απαιτούμενο bandwidth, απαραίτητο για την ταχεία παράδοση των αποσταλθέντων μηνυμάτων, ενώ τα κινητά τηλέφωνα θα επιτρέπουν την εμφάνιση στην οθόνη τους ενός αρχείου (π.χ. ενός fax) σαν ένα TIFF (Tag Image File Format) ή JPEG (Joint Picture Expert Group) αρχείο.***

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο :**

### **« *QUALITY OF SERVICE (QoS) Levels* »**

## QUALITY OF SERVICE LEVELS

### Ενότητα 4.1

#### Λίγα λόγια για τα επίπεδα του QoS στα συστήματα 3G/UMTS:

Το QoS θα είναι ένας παράγοντας κλειδί, στη μεταφορά δεδομένων στα UMTS/3G συστήματα, λόγω της φύσης του δικτύου να είναι βασισμένη στην υπηρεσία πακέτων (packet-based) και στα περιορισμένα αποθέματα του εναέριου interface. Η περιπλάνηση (roaming) μεταξύ δικτύων, θα έχει ένα αντίκτυπο στις λύσεις που θα πρέπει να αναπτυχθούν, ούτως ώστε να παρέχουν το αναμενόμενο από τον τελικό χρήστη, QoS διαμέσου των διακομιστών (domains). Το QoS θα είναι επίσης ένα θέμα συζήτησης όσον αφορά την διαφορετική κοστολόγηση, σε περιοχές όπου η ίδια υπηρεσία μπορεί να προσφερθεί σε διαφορετικά ποιοτικά επίπεδα, και να κοστολογηθεί αναλόγως.

Ακριβείς QoS προϋποθέσεις, για τα ασύρματα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα εντός των συστημάτων UMTS/3G, βρίσκονται υπό ανάπτυξη στην 3GPP (Third Generation Partnership Project). Προς απαίτηση βρίσκονται ήδη και ενδο-λειτουργικές QoS παράμετροι, όσον αφορά την συνδεσιμότητα με άλλα δίκτυα, για την διασφάλιση της μεταφερσιμότητας (portability) και της ενδοδιαχείρισης της υπηρεσίας συσχετισμένης με το περιεχόμενο.

Η 3GPP (Third Generation Partnership Project), έχει καθορίσει προκαταρκτικά, 4 κατηγορίες QoS για την μεταφορά των δεδομένων, με την χρήση UMTS/3G συστημάτων :

- Κατηγορία Μετατροπής (Conversational Class)
- Κατηγορία Ροής (Streaming Class)
- Κατηγορία Αλληλεπίδρασης (Interactive Class)
- Κατηγορία Υποβάθρου (Background Class)

Σε γενικές γραμμές, η 1<sup>η</sup> κατηγορία αυτή της Μετατροπής, καθορίζει τις υψηλότερες απαιτήσεις για το QoS, σε αντίθεση με την 4<sup>η</sup> κατηγορία του Υποβάθρου, που έχει τις λιγότερες απαιτήσεις και μπορεί να χαρακτηριστεί ως η καλύτερη λύση.

Σαν μια γενική προϋπόθεση, μπορεί να προβλεφθεί ότι, οι παράμετροι του QoS δεν πρέπει να περιοριστούν σε έναν ή περισσότερους μηχανισμούς, αλλά θα πρέπει να παρέχεται η ικανότητα για διαφορετικά επίπεδα QoS, χρησιμοποιώντας συγκεκριμένους μηχανισμούς ελέγχου UMTS/3G. Κάτι που είναι κυρίως πραγματικότητα για την κατηγορία της Μετατροπής και φυσικά με σεβασμό στην ενδοδιαχείριση με άλλα είδη δικτύων. Το QoS για τα συστήματα UMTS/3G, πρέπει επίσης να λάβει υπόψη, την επαρκή χρήση του ραδιοφάσματος. Πρέπει να επιτρέψει την δημιουργία μιας ανεξάρτητης εξέλιξης των κυρίως δικτύων (core networks) και των ασυρμάτων τηλεπικοινωνιακών δικτύων. Η εξέλιξη του QoS στα UMTS/3G δίκτυα, θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν ανεξάρτητη από την ανάπτυξη του QoS στις ενσύρματες επικοινωνίες,

αλλά θα πρέπει να λάβει υπόψη, τις απαιτήσεις της ενδοδιαχείρισης στις ενσύρματες υπηρεσίες που προσφέρονται μέσω των UMTS/3G δικτύων.

Ο Πίνακας 1 που ακολουθεί, δείχνει ένα προκαταρκτικό σχηματικό διάγραμμα του QoS για τις υπηρεσίες των UMTS/3G δικτύων, το οποίο εμπεριέχει την ενδοδιαχείριση που εφαρμόζεται σε λύσεις βασισμένες στην υπηρεσία packet-based με υψηλό ρυθμό bit. Η πλήρης λειτουργικότητα-χρησιμότητα του εύρους ζώνης (bandwidth) των UMTS/3G συστημάτων κυρίως για συμβατικούς (real time) τύπους υπηρεσιών θα χρειαστεί περαιτέρω ανάπτυξη.

Type	Service	Data Rate	Delay	Delay Variation	Reliability
Conversational/ real time	Conversational voice	4-25 kbit/s	<150 ms	<1 ms	<3% FER
	Videophone	32-384 kbit/s	<150 ms		<1% FER
	Telemetry (control)	<28.8 kbit/s	<250 ms		~0% FER
	Games	<1 kbit/s	<250 ms		<3% FER
Interactive	Voice messaging	4-13 kbit/s	<1 sec	<1 ms	<3% FER
	Web browsing		4 sec/page		
	e-commerce		4 sec		<0% FER
Streaming	Streaming audio	32-384 kbit/s	<10 sec	<1 ms	<1% FER
	Video	32-384 kbit/s	<10 sec		<1% FER
	Telemetry (monitoring)	<28.8 kbit/s	<10 sec		~0% FER

Source: ITU et al.

**Πίνακας 1 : Ποιότητα των Υπηρεσιών (Quality of Service (QoS)).**

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο :**

*« Νέες Μορφές Internet  
Πρωτοκόλλων (IP) »*

## Νέες Μορφές Internet Πρωτοκόλλων (IP)

### Ενότητα 5.1

#### Εισαγωγή :

Σε λιγότερο από 9 χρόνια, το Internet έχει αναπτυχθεί από 16 εκατομμύρια χρήστες σε 250 εκατομμύρια, σύμφωνα με την NIS (Nua Internet Surveys). Έχει προσφέρει δισεκατομμύρια δολάρια στην οικονομική ανάπτυξη και ταυτόχρονα έχει θέσει σε εφαρμογή την μετεωρική ανάπτυξη χιλιάδων εταιρειών, από μικρές που μόλις έχουν ξεκινήσει τις επιχειρηματικές τους δραστηριότητες, μέχρι πολυεθνικές εταιρείες. Ξεκίνησε να μεταμορφώνει επιχειρήσεις, κυβερνήσεις και άλλους οργανισμούς ανά την υφήλιο, σε ηλεκτρονικές-επιχειρήσεις (e-businesses). Μέχρι τώρα η επανάσταση του Internet είναι ολοκληρωμένη σε ποσοστό μικρότερο από 6%. Σε ένα χρόνο περίπου, αναμένουμε να δούμε περισσότερο από ένα δισεκατομμύριο ανθρώπους να χρησιμοποιούν το Internet είτε μέσω Η/Υ, είτε μέσω κινητών τηλεφώνων, είτε μέσω PDA's (Personal Digital Assistant), ή ακόμη και μέσω άλλων τύπων ασυρμάτων συσκευών.

Η κινητικότητα (mobility), σε όλες τις μορφές της, μετατρέπεται σε ένα σλόγκαν, ένα σύνθημα, της σημερινής μας κοινωνίας. Ένα δομικό χαρακτηριστικό των ασύρματων συστημάτων, είναι η δυναμικότητα τους για την άκρως εξυπηρετική χρήση του roaming και της κινητικότητας (mobility). Οτιδήποτε γύρω μας κινείται όλο και πιο γρήγορα. Το IP (Internet Protocol), μετατρέπεται στο κυριότερο πρωτόκολλο στη διανομή των περισσότερων μελλοντικών υπηρεσιών, από την στιγμή που θα υπάρχει στον ενσύρματο και ασύρματο κόσμο, σε περιβάλλοντα Επέκτασης του Γραφείου (Office Extensions) και σε Οικιακά Δίκτυα (Home Networks).

Με σκοπό την εξέλιξη του Internet σ' ένα νέο επίπεδο αποδοτικότητας για τις δικτυωμένες επικοινωνίες και την ανάπτυξη των εφαρμογών, μια νέα έκδοση Πρωτοκόλλου Internet η λεγόμενη 6<sup>η</sup> έκδοση, γνωστή ως «IPv6», έχει καθοριστεί από την IETF (Internet Engineering Task Force) και έχει προωθηθεί-διαφημιστεί από το επίσημο IPv6 Forum. Επιδιορθώνει έναν αριθμό από περιορισμούς της προηγούμενης 4<sup>ης</sup> έκδοσης ιδιαίτερα γνωστής ως «IPv4» και επιπρόσθετα επιδιορθώνει έναν αριθμό από εξειδικευμένα πρωτόκολλα, προσφέροντας τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γνωρίσματα για τα κυψελωτά δίκτυα και τους χρήστες στην απλοϊκή του μορφή :

#### **Διαχειριστές (Operators) :**

- Αυτόματη Ρύθμιση (Configuration),
- Ενσωματωμένη υποστήριξη Απόκρυψης Στοιχείων (Encryption) και Ταυτοποίησης Στοιχείων (Authentication),
- Ενσωματωμένη Κινητικότητα (mobility),



- Ενσωματωμένο Multicasting,
- Δυνατότητα επιλογής Παροχέα Internet (Internet Provider),
- Αποδοτική διαδικασία αποστολής πακέτων από τους Δρομολογητές (Routers),
- Υποστήριξη σε Πραγματικό Χρόνο (Real Time),
- Επεκτάσεις Πρωτοκόλλου για Ιδιοκτησιακές Λύσεις (Proprietary Solutions).

#### **Τελικοί Χρήστες :**

- Εύκολη Διαχείριση (Αυτόματες Ρυθμίσεις),
- Αποδοτική διανομή διευθύνσεων,
- Βελτιωμένη διαχείριση Multicasting,
- Δυνατότητα Επαναριθμήσεις (Renumbering),
- Αποδοτική συσσώρευση δρομολόγησης του δικτύου,
- Αποδοτική διαδικασία αποστολής πακέτων από τους Δρομολογητές (Routers),
- Υποστήριξη σε Πραγματικό Χρόνο (Real Time),

Υπάρχουν καθορισμένα, αρκετά πρωτόκολλα Internet, όπως η “anycast” υπηρεσία και το Service Location Protocol (SLP), τα οποία μπορούν για παράδειγμα, να ενισχύσουν την ανάπτυξη των υπηρεσιών που βασίζονται στην τοποθεσία (Location-Based). Αλλά μια καλύτερη αφομοίωση πολλών από αυτών των πρωτοκόλλων και τις ανάλογες επιπτώσεις τους είναι εξίσου επιθυμητή.

***Αξίζει να συμπληρώσουμε, πως οι διαχειριστές (operators) των δικτύων πρέπει να συμφωνήσουν σε μια κοινή ανάπτυξη κοινών IP πρωτοκόλλων, τα οποία επηρεάζουν την υπηρεσία του roaming (π.χ. τα interfaces μεταξύ των δικτύων πυρήνα (core networks)) καθώς και τις επικοινωνίες μεταξύ των κινητών τηλεφώνων συμπεριλαμβανομένων και των δικτύων, με σκοπό να επιτευχθεί η μέγιστη ενδοδιαχείριση (interoperability).***

#### **Ενότητα 5.2 :**

##### **Το Κινητό IP (Mobile IP) στα UMTS/3G δίκτυα :**

Το Κινητό IP (Mobile IP), είναι ένα συγκεκριμένο πρωτόκολλο που έχει καθοριστεί από την IETF (Internet Engineering Task Force) και στην ουσία παρέχει έναν μηχανισμό για την επαναδρομολόγηση των πακέτων (re-routing packaging) από ένα μέρος του IP δικτύου, στο άλλο και το οποίο επιτρέπει στο κινητό τηλέφωνο ή στον ίδιο τον χρήστη (mobile node) να διατηρήσει την σταθερά προσδιορισμένη διεύθυνση του.

Η Κινητή 6<sup>η</sup> έκδοση IP καθιερωμένη ως «MIPv6» (Mobile IPv6), ταιριάζει απόλυτα στα κυψελωτά δίκτυα για πολλούς λόγους, δυο εκ των οποίων είναι :

- Ο αυξανόμενος χώρος διευθυνσιοδότησης (addressing space) δεν απαιτεί από το κινητό τηλέφωνο ή από τον ίδιο τον χρήστη να

- χρησιμοποιεί δυναμική διανομή διεύθυνσης (dynamic address allocation). Θα υπάρχει αρκετός χώρος διευθυνσιοδότησης στο προβλεπόμενο μέλλον, για κάθε κινητό τηλέφωνο στον κόσμο, να χρησιμοποιεί τουλάχιστον δυο (2) IP διευθύνσεις, κάτι το οποίο θα επιταχύνει σημαντικά την διαδικασία καταγραφής-καταχώρησης (registration process). Μια διεύθυνση θα χρησιμοποιείται σαν ένας μοναδικός παγκόσμιος προσδιοριστής ταυτότητας (identifier) του κινητού τηλεφώνου ενώ η άλλη θα χρησιμοποιείται για την αναγνώριση της προσωρινής του τοποθεσίας στο παγκόσμιο Internet. Όμως, είναι εφικτό να απονέμει περισσότερες IPv6 διευθύνσεις στα κινητά τηλέφωνα, κάτι το οποίο θα εξαρτάται από συγκεκριμένες μόνο εφαρμογές.
- Η Κινητή 6<sup>η</sup> έκδοση IP (MIPv6) δεν χρησιμοποιεί την αρχή των αγνώστων παραγόντων, που σημαίνει, ότι ένα κινητό τηλέφωνο ή ο χρήστης του, πρέπει να χρησιμοποιήσει μια βοηθητική διεύθυνση προσδιορισμού της θέσης του. Η διεύθυνση αυτή, μπορεί να αποκτηθεί μέσω της αυτόματης ρύθμισης της IPv6 διεύθυνσης η οποία είναι σε μορφή δίχως κατάσταση δηλαδή “stateless”. Η μέθοδος αυτή επιτρέπει στο κινητό τηλέφωνο ή στον χρήστη του, να προσθέσει την δική του MAC διεύθυνση (που υποτίθεται πως θα’ναι μοναδική παγκόσμια) στο προκαθορισμένο (!) του τοπικού δικτύου, στο οποίο το κινητό ή ο χρήστης του, είναι συνδεδεμένος ούτως ώστε να συμπληρώσει την βοηθητική διεύθυνση προσδιορισμού της θέσης του (co-allocated care-of address). Με αυτόν τον τρόπο, δεν είναι απαραίτητο για το κινητό τηλέφωνο να “ρωτήσει” έναν DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) server για παράδειγμα, κάτι το οποίο εξοικονομεί πολύτιμο χρόνο.

Δοθέντος ότι το κινητό τηλέφωνο ή ο χρήστης του χρησιμοποιεί πάντοτε μια βοηθητική διεύθυνση προσδιορισμού της θέσης του (co-allocated care-of address), δεν υπάρχουν προβλήματα με τα λεγόμενα «firewalls» (μέτρο ασφάλειας κατά την πλοήγηση στο Internet που αυτόματα απομακρύνει ανεπιθύμητες ιστοσελίδες ή τα διάφορα κακόβουλα είδη ανίχνευσης και παρακολούθησης του Η/Υ και κατά συνέπεια του κινητού, όπως τα spams, worms, adware κλπ.) τα οποία ενεργούν έτσι και αλλιώς ως φίλτρα εισόδου. Κατά την επικοινωνία με έναν αντίστοιχο κόμβο, το πρωτότυπο πακέτο του κινητού τηλεφώνου το οποίο έχει ήδη αποσταλεί, πάντοτε θα συρρικνώνεται σε ένα δεύτερο, IP πακέτο, που καθορίζει την διεύθυνση προσδιορισμού της θέσης του (co-allocated care-of address), ως την διεύθυνση προέλευσης του.

### **Ενότητα 5.3 :**

#### **Η κινητικότητα του χρήστη μέσω του Mobile IP :**

Η υποστήριξη της κινητικότητας (mobility) του χρήστη, θα είναι ένα αναπόσπαστο κομμάτι των UMTS/3G δικτύων, που θα διευκολύνει για παράδειγμα τις λεγόμενες “έξυπνες κάρτες” (smart cards) (USIM’s=Universal Subscriber Identity Module) τις οποίες περιγράψαμε διεξοδικά στην Ενότητα 2.6: *Security Aspects*. Η κινητικότητα (mobility) του χρήστη, του επιτρέπει, την αλλαγή-αντικατάσταση του

κινητού του τηλεφώνου, χωρίς την αλλαγή-αντικατάσταση της συνδρομής με νέα, άλλης εταιρείας. Ο διαχωρισμός μεταξύ των “έξυπνων καρτών” (smart cards) και του κινητού τηλεφώνου, είναι απαραίτητη, ειδικότερα για θέματα ασφαλείας και κοστολόγησης.

Το πλάνο ενεργειών της λεγόμενης ανίχνευσης της τοποθεσίας (mobile tracking) της IP του κινητού τηλεφώνου (Mobile IP), επί του παρόντος σχετίζεται μόνο με την τοποθεσία του κινητού τηλεφώνου (της σταθερής του IP διεύθυνσης) και όχι με την τοποθεσία του χρήστη. Θα απαιτηθούν επεκτάσεις γι’ αυτό το θέμα, για την υποστήριξη της κινητικότητας (mobility) του χρήστη.

Ο Αναγνωριστής Πρόσβασης του Δικτύου (Network Access Identifier= N.A.I.) θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως μέσο, για να προσδιορίσει την τοποθεσία ενός χρήστη. Μια επέκταση του NAI για την καταγραφή των μηνυμάτων του Mobile IP, βρίσκεται επί του παρόντος στη διαδικασία του προσδιορισμού της. Όμως, υποθέτοντας ότι εγγράφεται μόνο ο χρήστης και όχι το κινητό τηλέφωνο, θα χρειαστούν κάποια επιπρόσθετα πρωτόκολλα για την διευκόλυνση της «δυναμικής κατανομής» (dynamic allocation), μιας home IP διεύθυνσης, στο κινητό τηλέφωνο. Επιπλέον ο ρόλος του IMSI (International Mobile Subscriber Identity) ο οποίος επιτελεί έναν παρόμοιο ρόλο με το NAI στα GSM δίκτυα, θα χρειαστεί να επανα-αποτιμηθεί, κυρίως σε σχέση με την συμβατότητα του υποβάθρου (background compatibility).

***Είναι εμφανές λοιπόν ότι η σύγκλιση του κυψελωτού κόσμου με τον κόσμο του κινητού IP (Mobile IP), πρέπει να εξασφαλίσει ότι τα σχέδια της διευθυνσιοδότησης είναι αμοιβαία συμβατά.***

#### **Ενότητα 5.4 :**

#### **Υποστήριξη κινητών τηλεφώνων που δεν έχουν υλοποιήσει το Mobile IP :**

Μέχρι την ώρα, που όλα τα δίκτυα, βασισμένα στις IP, θα έχουν παρουσιαστεί, θα υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός κινητών τηλεφώνων, που δεν θα έχουν υλοποιήσει το Κινητό IP (Mobile IP) πρωτόκολλο, όπως για παράδειγμα η πρώτη γενιά των UMTS κινητών τηλεφώνων.

Επί του παρόντος, η προδιαγραφή του Κινητού IP (Mobile IP), καθορίζει, το πρωτόκολλο που πρέπει να υλοποιηθεί στα κινητά τηλέφωνα. Με άλλα λόγια, τα δίκτυα Κινητού IP (Mobile IP), δεν υποστηρίζουν κινητά τηλέφωνα, τα οποία δεν έχουν με την σειρά τους, υλοποιήσει το μοντέλο του Κινητού IP (Mobile IP). Αυτό μπορεί να αναπαριστά ένα βαρυσήμαντο πρόβλημα για τους διαχειριστές των δικτύων κινητής τηλεφωνίας.

Θα πρέπει λοιπόν όπως αντιλαμβανόμαστε, να αναπτυχθεί ένα σχέδιο, που θα επιτρέπει την υποστήριξη του δικτύου αυτών των κινητών τηλεφώνων, που δεν έχουν υλοποιήσει ακόμα το Κινητό IP (Mobile IP) πρωτόκολλο.

Για εκείνα τα κινητά τηλέφωνα που ενεργούν-λειτουργούν και στα δυο IP περιβάλλοντα, όπως αυτό της προηγούμενης 4<sup>ης</sup> έκδοσης ιδιαίτερα γνωστής ως

«IPv4» και της 6<sup>ης</sup> έκδοσης, γνωστής ως «IPv6» (π.χ. ασύρματη επικοινωνία μέσω «IPv6» και ενσύρματη πρόσβαση μέσω «IPv4») και τα δυο θα πρέπει να υποστηρίζονται από την συσκευή του χρήστη και από τους κόμβους των δικτύων.

### **Ενότητα 5.5 :**

#### **Η σημασία της Ευρωστίας στα Mobile IP Δίκτυα :**

Η αξιοπιστία, είναι ένα κρίσιμο θέμα για τους διαχειριστές των Δημόσιων (Public) Δικτύων. Λαμβάνοντας υπόψη σενάρια αποτυχίας που αφορούν το Κινητό IP (Mobile IP), τα κινητά τηλέφωνα γίνονται απλησίαστα για οποιοδήποτε αντίστοιχο κόμβο, ένα και εφόσον ο βασικός μεσάζοντας (home agent) του κινητού τηλεφώνου αποτύχει. Παρομοίως, το κινητό τηλέφωνο γίνεται απλησίαστο, όταν ένας ξένος μεσάζοντας που σερβίρει το κινητό τηλέφωνο, αποτύχει και αυτός. Η εφεδρεία ωστόσο, είναι ένα ουσιαστικό χαρακτηριστικό γνώρισμα του SS7 (Signalling System No. 7), το οποίο επί του παρόντος, χρησιμοποιείται ευρέως στα κυψελωτά δίκτυα.

Κάποια μορφή εφεδρικού πρωτοκόλλου της κινητικότητας του μεσάζοντα (mobility agent redundancy protocol) θα χρειαστεί, όσον αφορά την ενεργοποίηση ενός εφεδρικού μεσάζοντα, ούτως ώστε αυτόματα αυτός να έχει την δυνατότητα αναβάθμισης, όποτε ο πίνακας σχεδιασμού (mapping table) του βασικού μεσάζοντα (home agent) να αναβαθμιστεί.

Θα μπορούσε επίσης να χρησιμοποιηθεί ένα τέτοιο πρωτόκολλο για την αντιγραφή των καταχωρήσεων των πινάκων, από ξένους μεσάζοντες. Το πρωτόκολλο θα μετέτρεπε τον εφεδρικό μεσάζοντα, σε ενεργό, έπειτα από αποτυχία του κύριου μεσάζοντα (master agent).

### **Ενότητα 5.6 :**

#### **Θέματα Εξακρίβωσης/Εγκρισης/Κοστολόγησης σε Mobile IP Δίκτυα :**

Θέματα που αφορούν την κοστολόγηση, την εξακρίβωση και την έγκριση των στοιχείων του χρήστη είναι ιδιαίτερα αποφασιστικά, όσον αφορά την πρόσβαση του χρήστη σε δημόσια-κοινά δίκτυα κινητής τηλεφωνίας βασισμένα στο IP, και θα πρέπει να είναι διαθέσιμα ως κομμάτι μιας εφ'όλης της ύλης λύσης, βασισμένης στο IP, για ένα δημόσιο-κοινό σύστημα 3G. Η υπηρεσία του Κινητού IP (Mobile IP), δεν προσδιορίζει την λειτουργικότητα, σε θέματα που αφορούν την κοστολόγηση και ταυτόχρονα την εξακρίβωση των στοιχείων του χρήστη και δεν παρέχουν μια ολοκληρωμένη λύση όσον αφορά το θέμα της ασφάλειας.

Η IETF (Internet Engineering Task Force) εργάζεται πάνω στις προδιαγραφές ενός πρωτοκόλλου με την ονομασία «AAA» (Authentication, Authorization and Accounting) που θα παρέχει αυτού του είδους της λειτουργικότητας που περιγράφηκε.

Ζητήματα που αφορούν το Κινητό IP (Mobile IP), περιστρέφονται γύρω από λύσεις που πρέπει να βρεθούν, όσον αφορά την αυτόματη ίδρυση

ασφαλιστικών συνδέσμων, μεταξύ του κινητού τηλεφώνου και ενός ξένου μεσάζοντα (foreign agent), όπως επίσης μεταξύ του βασικού (home agent) και του ξένου μεσάζοντα (foreign agent). Προσωρινές λύσεις που έχουν υλοποιηθεί για το AAA πρωτόκολλο που περιγράψαμε προηγούμενα, περιλαμβάνουν την χρήση του πρωτοκόλλου με την ονομασία «RADIUS» (Remote Access Dial-In User Service protocol), ωστόσο υπάρχει ενδιαφέρον που αφορά την αναγκαιότητα για επαναλαμβανόμενη δυναμική δημιουργία ασφαλιστικής δικλείδας, κατά την διάρκεια του handover.

### **Ενότητα 5.7 :**

#### **Άλλα Θέματα :**

Προϋποθέσεις αξιολόγησης και διευθυνσιοδότησης όλων αυτών των ανοιχτών θεμάτων, φαίνεται να είναι μια εξαιρετική ευκαιρία για αμοιβαία συνεργασία στην ευρεία τυποποίηση και επισκόπηση. Για παράδειγμα, το πρωτόκολλο με την ονομασία SIP (Session Initiation Protocol) της IETF (Internet Engineering Task Force), έχει επιλεγεί από την 3GPP (Third Generation Partnership Project) ως η βάση για τον έλεγχο κατά την πραγματοποίηση μιας κλήσης σε συστήματα 3G, που θα βασίζονται στο IP. Το πρωτόκολλο SIP υποστηρίζει κινητικότητα (mobility) για την υπηρεσία του VoIP (Voice Over IP), με περίχαρο χειρισμό του handover που πραγματοποιείται στο κινητό τηλέφωνο, αναβάθμιση της πληροφορίας της τοποθεσίας με χρήση απομακρυσμένου peer, μέχρι και ταυτόχρονο handover και των δυο τελικών σημείων.

Το πρόβλημα με την υιοθεσία του πρωτοκόλλου SIP, φαίνεται να είναι η αργή τρόπον τινά, τυποποίηση που επιδρά, εστιάζοντας στο μοντέλο του harder multicast, απ' ότι διεκπεραιώνοντας τον προσδιορισμό ενός unicast μοντέλου.

Είναι αναγκαίο για την IETF να επισπεύσει την ολοκλήρωση του πρωτοκόλλου SIP, όμως είναι πιθανό πολλά προϊόντα να χρειαστεί να αναπτύξουν μιας μορφής υποστήριξη τόσο για το πρωτόκολλο SIP όσο και για το H.323 αλλά φυσικά και για την καλή ενδο-συνεργασία τους. Αυτό όπως καταλαβαίνουμε απαιτεί εντατική δουλειά και προς τις δυο κατευθύνσεις, με εφόδιο την συνεργασία ούτως ώστε να επιτευχθούν οι κοινοί αυτοί στόχοι.

Προ στιγμήν, δεν λαμβάνονται υπόψη εφαρμογές IP, αλλά όσο περνάει ο καιρός, η ανάπτυξη του IP στα κυψελωτά δίκτυα θα γίνεται όλο και πιο σταθερή και αναμένεται ότι οι περισσότερες εφαρμογές θα πρέπει να είναι βασισμένες στο IP (IP-based applications), φέρνοντας κατ'αυτόν τον τρόπο, το Internet πιο κοντά στα κυψελωτά-κινητά δίκτυα. Με λίγα λόγια η χρήση της εφαρμογής του IP, μπορεί να θεωρηθεί, ως η καλύτερα-ανατρεφόμενη λύση, για το προβλεπόμενο μέλλον!

Η ερώτηση του πως ένας διακομιστής εφαρμογών (server application), μπορεί να βρει τις δυνατότητες ενός δέκτη, είναι ακόμα προς απάντηση. Αυτό μπορεί να επιτρέψει την προσαρμογή της εφαρμογής με βάση την συσκευή που δέχεται τις υπηρεσίες και των χαρακτηριστικών που αυτή "κουβαλάει". Μία εναλλακτική λύση είναι η χρήση του πρωτοκόλλου με την κωδική ονομασία «RSVP»

(Resource ReSerVation Protocol) ως ωφέλιμο φορτίο του IPv6, το οποίο είναι ικανό να μεταφέρει πληροφορία σχετιζόμενη με το QoS. Ένα δεύτερο ενδεχόμενο, είναι η πίεση που μπορεί να ασκηθεί στην δυνατότητα συναλλαγής και διαπραγματεύσεων στο επίπεδο εφαρμογών.

***Συμπερασματικά η ραγδαία και μακροσκελής εισαγωγή του πρωτοκόλλου IPv6 θα είναι η βάση για την υπέρβαση σημαντικών προβλημάτων που σχετίζονται με την αρίθμηση, την διευθυνσιοδότηση, την ονοματοθεσία και του QoS, σε εφαρμογές και υπηρεσίες πραγματικού χρόνου (real-time services and applications).***

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6ο :**

*« Αγοραστικές Προβλέψεις των  
Υπηρεσιών 3G »*

## **Αγοραστικές Προβλέψεις των Υπηρεσιών 3G :**

Το τελευταίο κεφάλαιο της παρούσης διπλωματικής εργασίας στηρίζεται (όπως άλλωστε δηλώνει και ο τίτλος του) στις αγοραστικές προβλέψεις των υπηρεσιών 3G, που για πολλούς οικονομικούς αναλυτές παγκοσμίως θεωρείται αναπόσπαστο κομμάτι της υλοποίησης και τελικώς εγκαθίδρυσης των δικτύων 3G σε μια περιοχή. Οι ευρύτερες οικονομικές μελέτες βασίζονται στον κορμό μιας δευτερεύουσας έρευνας, με κριτήρια όπως τις επιλογές κάποιων μεμονωμένων ειδικών σε παρόμοια οικονομικά θέματα καθώς και σε ομαδικές αναλύσεις, χρησιμοποιώντας ρεαλιστικές τιμές και υιοθετημένες υποθέσεις από τα προγενέστερα ή και τα υπάρχοντα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας. Ο σκοπός - όπως είναι αναμενόμενο - είναι η επίδειξη, των υπηρεσιών που χρησιμοποιούν οι συνδρομητές και τα αντίστοιχα έσοδα που αποκομίζονται, δεδομένου ότι είναι γνωστό μέχρι σήμερα. Το αποτέλεσμα είναι μια συντηρητική πρόβλεψη, που δίνει στους παροχείς των υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας, ένα αποτέλεσμα των μετρήσεων, από το οποίο θα αναπτύξουν μελλοντικές αγοραστικές στρατηγικές. Οι οικονομικές προβλέψεις για τις υπηρεσίες 3G έχουνε εξαχθεί, χρησιμοποιώντας την *ATIVA Research Tools*<sup>®</sup>, ένα ιδιόκτητο σύστημα που υπολογίζει το αγοραστικό μέγεθος μιας περιοχής σε 4 διαστάσεις με βάση: το χρόνο, το προϊόν, την γεωγραφία της περιοχής και το τμήμα της. Υπάρχουνε δύο κύριες πορείες σε αυτήν την διαδικασία :

Η πρώτη, στηρίζεται στην ενσωμάτωση των ακόλουθων δεδομένων στους προβλεπόμενους υπολογισμούς. Θέματα που αφορούν :

- Την βιομηχανική δυναμική και τα διάφορα επιχειρηματικά μοντέλα,
- Το παγκόσμιο αγοραστικό μέγεθος των 3G συστημάτων από το 2000 μέχρι το 2010,
- Την εμπορική επιτυχία των Υπηρεσιών μέσω της ευρύτερης διαφήμισής τους, συμπεριλαμβάνοντας σπουδαιούς οικονομικούς και ρυθμιστικούς παράγοντες και τέλος,
- Τον σχεδιασμό και την υλοποίηση των Υπηρεσιών με γνώμονα την ηλικία, το επάγγελμα των κατοίκων αλλά και την βιομηχανική ανάπτυξη μιας περιοχής.

Η δεύτερη σχετίζεται με την ανάλυση και μελέτη των παραπάνω παραμέτρων από την ίδια την *ATIVA Research Tools*<sup>®</sup> για τον υπολογισμό των προβλέψεων για τις εκάστοτε χώρες και τις περιφέρειές τους.

### **Ενότητα 6.1 :**

#### **Υποθετικές Προβλέψεις & νέα δεδομένα :**

Στην ανάπτυξη των απαιτητικών προβλέψεων, μπορούμε να υποθέσουμε ότι η βιομηχανία της 3G, θα ακολουθήσει κατά πολύ τα επιχειρηματικά μοντέλα και την δομή των εσόδων, που χρησιμοποιεί η βιομηχανία της σταθερής τηλεφωνίας. Παράγοντες που οδήγησαν σ' αυτές τις υποθέσεις είναι :



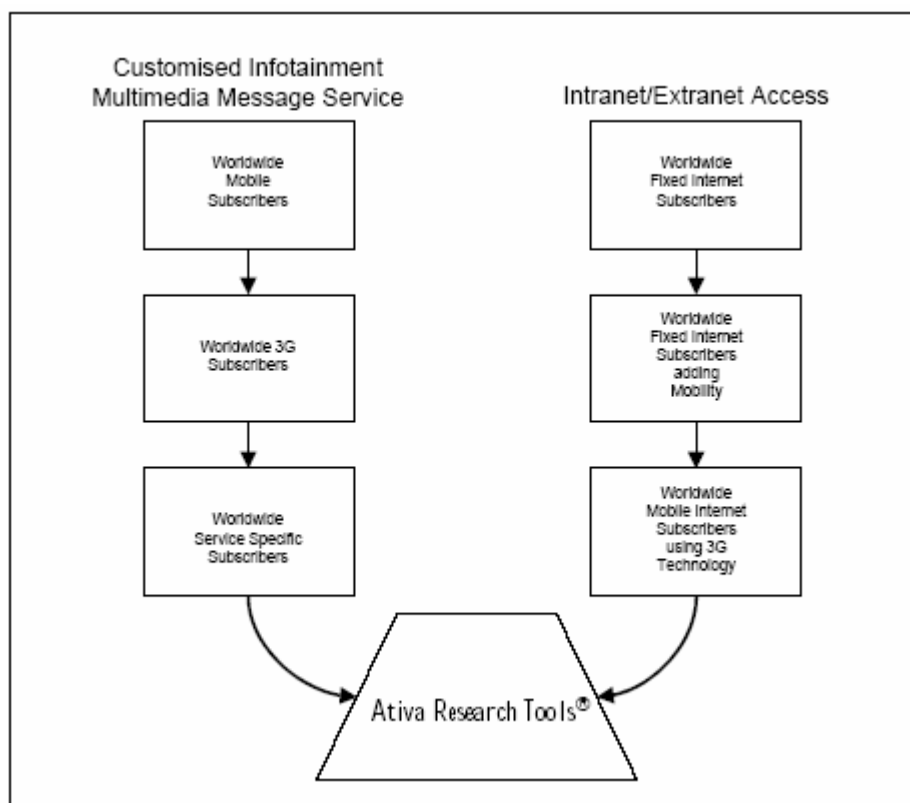
- Διαφορετικές υπηρεσίες θα προσφέρονται από διαφορετικά επιχειρηματικά μοντέλα. Συνεπώς, οι πηγές των εσόδων για κάθε υπηρεσία, επίσης θα διαφέρει. Για παράδειγμα, η υπηρεσία του Mobile Intranet/Extranet Access χρησιμοποιεί ένα επιχειρηματικό μοντέλο κινητού (mobile) ISP που θα αποτελείται αποκλειστικά από τις υπηρεσίες που χρησιμοποιούνται και από τα έσοδα της εναέριας πρόσβασης (airtime/access). Η υπηρεσία της Κινητής Ψυχαγωγίας που θα παρέχεται από κινητά portals, θα αποτελείται από έσοδα προερχόμενα από διάφορων ειδών συναλλαγές και διαφημίσεις καθώς και από έσοδα της εναέριας πρόσβασης (airtime/access).
- Η θέση που θα πάρει η μελλοντική αγορά και οι σχέσεις των επιχειρήσεων μεταξύ του Internet μέσω σταθερής τηλεφωνίας και των κινητών portals, είναι τελείως αβέβαιη. Είναι ξεκάθαρο, ότι και οι δυο έχουν αρκετή ισχύ και ότι και οι δυο είναι ικανές ώστε να κερδίσουν σημαντικά αγοραστικά μερίδια. Συνεπώς για πρότυπους σκοπούς, υποτέθηκε ότι μέχρι το 2010, το αγοραστικό μερίδιο θα είναι διαιρεμένο ακριβώς στα ίσια.
- Τέλος, η πιθανότητα που υπάρχει για νέες κινητές υπηρεσίες δεδομένων, δεν περιορίζεται μόνο στο Internet. Υπηρεσίες όπως η «Rich Voice», η Multimedia Messaging Service (MMS) καθώς και οι υπηρεσίες βασισμένες στην τοποθεσία του χρήστη (Location-Based), μπορούν να προσφερθούν σε μη-Δικτυακές (Internet) πλατφόρμες και νέες συσκευές.

## **Ενότητα 6.2 :**

### **Παγκόσμιο Αγοραστικό Μέγεθος– Δεδομένα Συνδρομητών & Συνδρομών :**

Όταν μετακινούμαστε από ένα “φωνητικό” (voice) περιβάλλον σ’ ένα περιβάλλον δεδομένων (data), πρέπει να γίνει ένας διαχωρισμός μεταξύ των συνδρομητών και των συνδρομών. Ο όρος “συνδρομητές” αναφέρεται στον αριθμό των ανθρώπων, ενώ ο όρος “συνδρομές”, αναφέρεται στον αριθμό των υπηρεσιών που οι συνδρομητές χρησιμοποιούν. Στην ενότητα αυτή, το άθροισμα των υπηρεσιών που οι συνδρομητές χρησιμοποιούν προβλέπεται ότι θα υπερβούν του συνολικού αριθμού των συνδρομητών κινητής τηλεφωνίας 3G, δοθέντος ότι, μερικοί συνδρομητές θα έχουν περισσότερες από μια υπηρεσίες τις οποίες θα χρησιμοποιούν (για παράδειγμα, ένας συνδρομητής κινητής τηλεφωνίας 3G, θα χρησιμοποιεί τόσο την υπηρεσία της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Infotainment), όσο και την υπηρεσία Multimedia Messaging Service (MMS)).

Οι υπηρεσίες που θα χρησιμοποιούνται από τους εκάστοτε συνδρομητές παγκοσμίως, υπολογίστηκαν, χρησιμοποιώντας μια αυστηρά οργανωμένη προσέγγιση, και μια σειρά από καμπύλες (“S” curves), ενάντια στα πιο πιθανά επίπεδα Internet-συνδρομητών. Για την ανάπτυξη αυτών των καμπυλών, αναλύθηκαν παράμετροι όπως η πρόσφατη αύξηση τεχνολογικών εμποδίων, οι ιστορικοί υποκατάστατοι ρυθμοί παρομοίων προϊόντων κ.α. Συμπεριλήφθησαν εκτιμήσεις από το 2000 έως το 2010, για την εισχώρηση στην καταναλωτική αγορά τέτοιων υπηρεσιών, με εκθετική μορφή μεταξύ αυτών των χρονολογιών. Η ακόλουθη Εικόνα 1, διαφωτίζει την μεθοδολογία πρόβλεψης που χρησιμοποιήθηκε με βάση την ιδιόκτητη *Telecompetition Inc.*



**Εικόνα 1 :** Υπολογισμός του παγκοσμίου επιπέδου προβλεπόμενων υπηρεσιών που θα χρησιμοποιούνται από τους συνδρομητές.

### Ενότητα 6.3 :

#### Παγκόσμιο Αγοραστικό Μέγεθος – Έσοδα Υπηρεσιών :

Οι προβλέψεις των εσόδων σ' αυτήν την ενότητα, αφορούν **μονό** τα εξασφαλισμένα έσοδα που προέρχονται από τις υπηρεσίες που παρέχουν οι παροχείς κινητής τηλεφωνίας. **Δεν** περιλαμβάνουν τα αγοραστικά έσοδα που θα αποδοθούν σε άλλους φορείς του αγοραστικού μεριδίου, όπως είναι οι κατασκευαστές των συσκευών της κινητής τηλεφωνίας, ή οι συνέταιροι του κινητού εμπορίου (m-commerce). Συνεπώς, πολλές προβλέψεις από άλλους αναλυτές σε πεδία όπως το κινητό εμπόριο (m-commerce), μπορεί να παρουσιάσουν μεγαλύτερα στατιστικά νούμερα, εν σύγκριση με αυτά που παρουσιάζονται στην ενότητα αυτή. Ένας κύριος αντικειμενικός σκοπός της ενότητας αυτής είναι η επισταμένη εξέταση των διαθέσιμων δεδομένων και ο προσδιορισμός ρεαλιστικών εσόδων, τα οποία οι παροχείς υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας, μπορούν πραγματικά να αναμένουν ότι θα αποκομίσουν. Σε όλα τα στάδια της ανάλυσης, χρησιμοποιήθηκαν αληθοφανείς τιμές και νούμερα που απεικονίζουν μια πιθανή, επιτεύξιμη συγκομιδή εσόδων.

Για παράδειγμα, στην απουσία γενικά διαθέσιμων αποτελεσμάτων από τις αγοραστικές προσπάθειες για το υπολογισμό των τιμών των υπηρεσιών 3G, η

αξιολόγηση των εσόδων , αναπτύχθηκε, χρησιμοποιώντας την υπάρχουσα τιμολόγηση των αναλογικών υπηρεσιών που έχουν παρόμοιες “ανάγκες” και στοχεύουν σε αντίστοιχες αγορές. Η υπόθεση στην προσέγγιση αυτή που πρέπει να υπογραμμιστεί, είναι ότι οι χρήστες θα επιθυμούν να πληρώνουν για τις 3G υπηρεσίες, το πολύ όσο θα πλήρωναν για ανάλογες υπηρεσίες των υπαρχόντων εταιρειών κινητής ή σταθερής τηλεφωνίας. Η προσέγγιση αυτή επαληθεύει ένα μέσο επίπεδο τιμολόγησης για τις υπηρεσίες που βασίζονται σε γνωστές τιμολογιακές μεθόδους.

Υποτέθηκε ότι οι χρήστες θα συγκρίνουν την τιμολογιακή πολιτική της σταθερής και κινητής τηλεφωνίας και συμπερασματικά θα προβούν σε λογικές επιλογές που θα τους ικανοποιούνε χρηματικά τόσο με την χρήση των κινητών όσο και με την χρήση των σταθερών τηλεπικοινωνιακών τους υπηρεσιών. Συνεπώς σε μερικές περιπτώσεις, είναι καταλληλότερη η χρήση των τιμών ως αναλογικές, σε υπηρεσίες σταθερής τηλεφωνίας. Η τιμολόγηση των υπηρεσιών και τα αντίστοιχα επίπεδα χρήσης τους, εκτιμήθηκαν χρησιμοποιώντας τις αναλογίες όπως δείχνει ο ακόλουθος Πίνακας 1 :

Service	Analogies	Year 2000 <sup>43</sup> Monthly Prices Per Subscription
Customised Infotainment (Mobile Portal)	i-mode	\$20
Multimedia Messaging Service (MMS)	SMS	\$8.40
Mobile Intranet/Extranet Access	Fixed Internet access (xDSL <sup>44</sup> ) and subscription fees	\$82 – ISP Subscription and Access/Airtime

**Πίνακας 1 :** Αναλογίες που χρησιμοποιούνται για υποθέσεις τιμολόγησης.

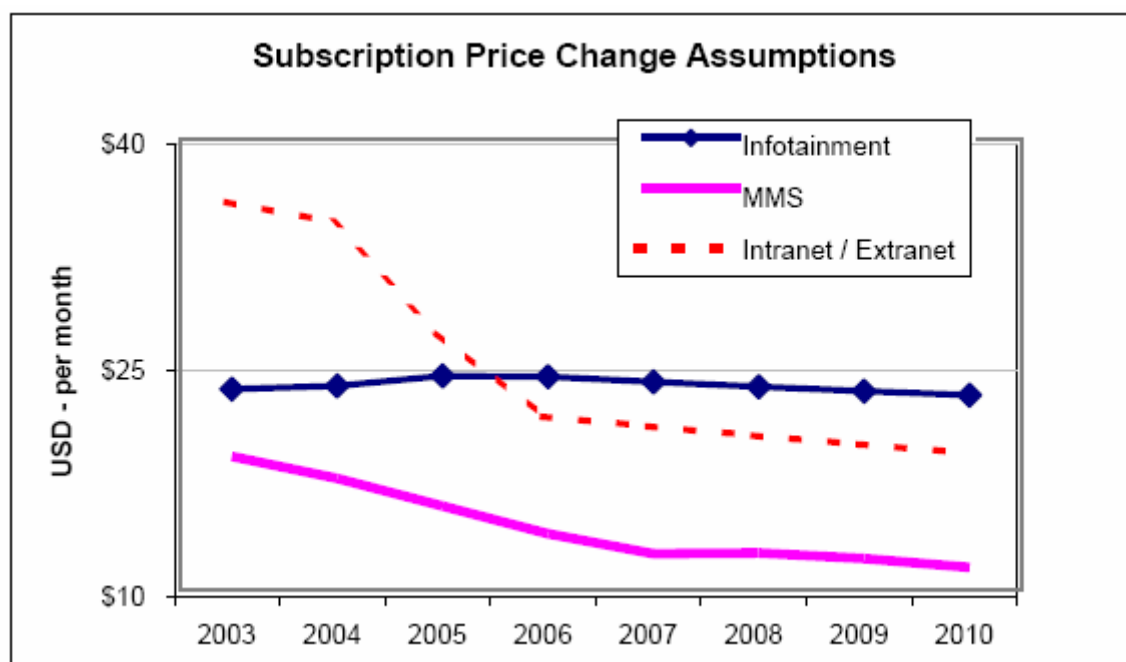
Οι πηγές των εσόδων για κάθε μια προβλεπόμενη υπηρεσία βασίζεται στα τρία επιχειρηματικά μοντέλα που περιγράφηκαν προηγούμενα. Για παράδειγμα , η υπηρεσία της Κινητής Ψυχαγωγίας (Infotainment), περιλαμβάνει έσοδα από τα συνδρομητικά τέλη, από τα συναλλαγματικά τέλη και την διαφήμιση, καθώς η υπηρεσία της Intranet/Extranet πρόσβασης περιλαμβάνει μόνο τα έσοδα που προέρχονται από τις χρεώσεις των μηνυμάτων και των συνδρομητικών τελών.

Έχοντας κατά νου τις τιμολογιακές τάσεις και τα επιχειρηματικά μοντέλα, οι ακόλουθες τιμολογιακές υποθέσεις έγιναν στις προβλέψεις των υπηρεσιών.

- Ο παγκόσμιος μέσος όρος των τιμών για τις ψηφιακές υπηρεσίες, θα πέφτει με έναν μέσο όρο κατά 16% τον χρόνο, για να καταλήξει σε μια συνολική μείωση 80% μέχρι το 2010.

- Ο παγκόσμιος μέσος όρος της τιμής κάθε μηνύματος για την υπηρεσία του MMS, θα πέσει από τα 0.12 Ευρώ στα 0.035 Ευρώ μέχρι το 2010.
- Ωστόσο ένα επιπλέον ποσό του αναμενόμενου θα εξακολουθεί να χρεώνεται για υψηλότερης σημασίας multimedia μηνύματα.
- Ο παγκόσμιος μέσος όρος των τιμών των υπηρεσιών που θα χρησιμοποιούν οι συνδρομητές όπως είναι η Intranet/Extranet πρόσβαση θα πέφτει με ένα μέσο όρο της τάξης του 10.5% τον χρόνο, για να καταλήξει σε μια συνολική μείωση που θα αγγίξει το 70% μέχρι το 2010.
- Οι τιμές πρόσβασης ευρείας ζώνης (broadband access) θα πέφτουν κατά 13% τον χρόνο για να καταλήξουν σε μια συνολική μείωση που θα αγγίξει το 80% μέχρι το 2010. Ως αποτέλεσμα, οι επιχειρήσεις δεν θα πληρώνουν περισσότερο για πρόσβαση σε Intranet/Extranet υπηρεσίες, απ' ότι πληρώνουν τώρα για πρόσβαση ευρείας ζώνης (π.χ. XDSL). Ενώ, οι τιμές των συνδρομών για την υπηρεσία της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Customized Infotainment) αρχικά θα αυξηθούν, έπειτα θα πέσουν ελαφρώς για την προβλεπόμενη περίοδο.

Χρησιμοποιώντας τις υποθέσεις αυτές, η υπάρχουσες τιμολογιακές αναλογίες και άλλες συγκεκριμένες υποθέσεις, υπολογίστηκαν για την προβλεπόμενη περίοδο όπως φαίνεται στο διάγραμμα που ακολουθεί. Να σημειώσουμε βέβαια πως όλα τα έσοδα που παρουσιάζονται στο ακόλουθο Διάγραμμα 1 υπολογίστηκαν σε δολάρια.



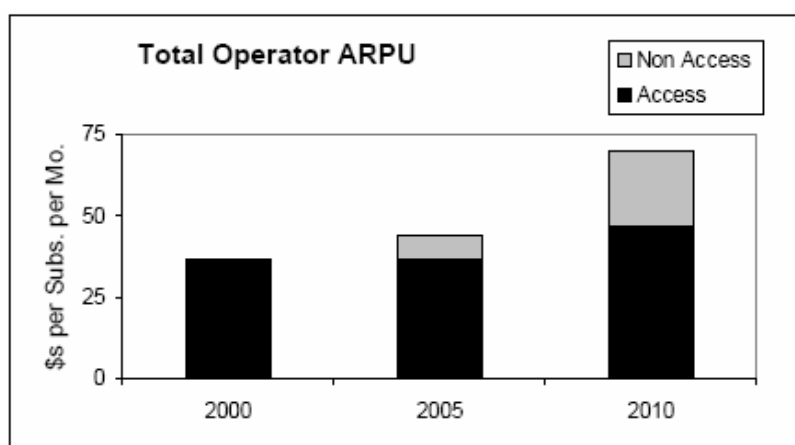
**Διάγραμμα 1 :** Υποθέσεις που αφορούν την τιμολογιακή πολιτική των υπηρεσιών της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης, της υπηρεσίας MMS, καθώς και της υπηρεσίας Intranet/Extranet πρόσβασης.

## Ενότητα 6.4 :

### Ο A.R.P.U. βάσει Υπηρεσιών Φωνής & Δεδομένων :

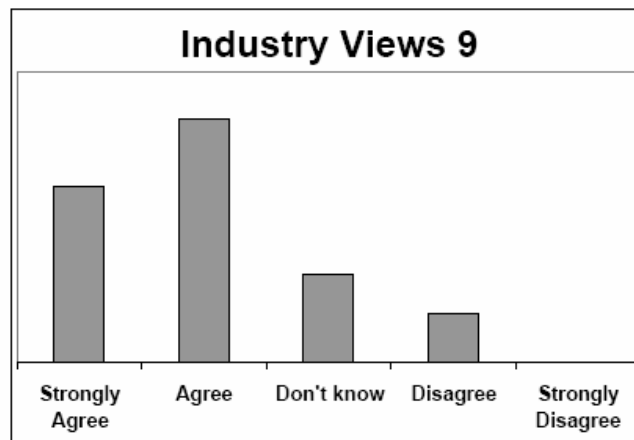
Ο ARPU (Average Revenue Per User) - ο μέσος όρος δηλαδή των εσόδων που αντιστοιχούνε από κάθε χρήστη-είναι ο παραδοσιακός τρόπος για τον υπολογισμό της κινητής (mobile) αγοραστικής επιτυχίας. Στον κόσμο που επικρατεί η υπηρεσία της φωνής, ο ARPU, απορρέει από την διαίρεση του συνολικού αριθμού εσόδων, του συνολικού αριθμού των συνδρομητών της κινητής τηλεφωνίας. Ο ARPU είναι μια επαρκής μέτρηση στο περιβάλλον αυτό, στο οποίο ο καθένας λαμβάνει την ίδια υπηρεσία, και στο οποίο οι αριθμός των συνδρομών & συνδρομητών είναι ο ίδιος. Όμως, στο κόσμο των συστημάτων 3G με τις ποικίλες υπηρεσίες, τα πακέτα των υπηρεσιών , με τα πολλαπλά επιχειρηματικά μοντέλα και το μοίρασμα των εσόδων, ο ARPU, δεν είναι ένα βαρυσήμαντο κριτήριο. Δεν θέτει σε εφαρμογή τους παροχείς των υπηρεσιών ούτως ώστε να μετρήσουν επαρκώς την κερδοφορία-αποδοτικότητα του εκάστοτε συνδρομητή, ή την επιτυχία μιας μεμονωμένης υπηρεσίας. Η σταδιακή μεταλλαγή των εσόδων για κάθε συνδρομή ή συνδρομητή, καθίσταται ένα χρησιμότερο μέτρο.

Μιλώντας γενικά, οι περισσότεροι αναλυτές συμφωνούνε ότι οι κινητές (mobile) υπηρεσίες δεδομένων, θα αυξήσουνε τον ARPU και για τον λόγο αυτό θα αντιστρέψουνε την πτώση που παρουσιάζεται τώρα για τις «αποκλειστικά φωνητικές» (voice-only) υπηρεσίες. Για παράδειγμα, ο Merrill Lynch στο βιβλίο του «Wireless Internet – More than Voice :The Opportunity and Issues», προβλέπει ένα συνολικό ARPU της τάξεως των 66 εκατομμυρίων Ευρώ μέχρι το 2010 για την Δυτική Ευρώπη, το μισό σχεδόν από το οποίο θα προέρχεται από υπηρεσίες δεδομένων. Σύμφωνα με τον Merrill Lynch, η airtime πρόσβαση τόσο για υπηρεσίες φωνής (voice) όσο και για υπηρεσίες δεδομένων, θα συνεχίσουν να κυριαρχούν στον “κόσμο” των εσόδων. Όμως, τα έσοδα προερχόμενα από υπηρεσίες non-access (κυρίως data) θα αυξηθούνε από λιγότερο από 1%, στο 25% των εσόδων μέχρι το 2010, όπως παρουσιάζεται και στο Διάγραμμα 2.



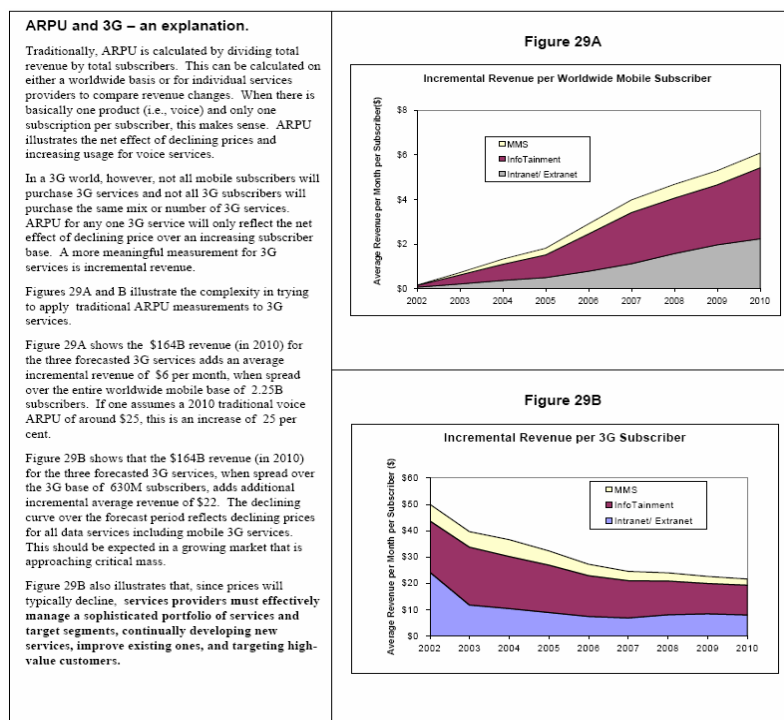
**Διάγραμμα 2 :** Προβλεπόμενος Ευρωπαϊκός Μέσος Όρος Εσόδων Ανά Χρήστη-Συνδρομητή (ARPU), για έσοδα προερχόμενα από υπηρεσίες με ή χωρίς πρόσβαση (access and non-access).

Οποία και αν είναι η μελλοντική αξία του ARPU ως κριτήριο αγοραστικής επιτυχίας, υπάρχει μια ισχυρή πίστη στην βιομηχανία, ότι οι υπηρεσίες 3G, θα αυξήσουν τον αντίστοιχο ARPU, όπως παρουσιάζεται εξάλλου και στο ακόλουθο Διάγραμμα 3.



**Διάγραμμα 3 :** Οι υπηρεσίες 3G, θα αυξήσουν τον αντίστοιχο ARPU (Average Revenue Per User).

Η μελέτη αυτή δεν έχει μοντελοποιήσει τις προβλέψεις των εσόδων, για όλες τις προαναφερθέντες υπηρεσίες 3G. Η αυξανόμενη επιρροή των συνολικών εσόδων μονάχα από τις τρεις προβλεπόμενες υπηρεσίες, πάνω στη συνολική παγκόσμια συνδρομητική βάση, παρουσιάζεται στην ακόλουθη Εικόνα 2. Μέχρι το 2010, οι τρεις προβλεπόμενες υπηρεσίες συνεισφέρουν αθροιστικά, σε επιπρόσθετα έσοδα της τάξεως των 6 εκατομμυρίων Ευρώ κάθε μήνα, για κάθε συνδρομητή κινητής τηλεφωνίας παγκοσμίως, ή αλλιώς 22 εκατομμύρια Ευρώ κάθε μήνα, για κάθε συνδρομητή 3G.



**Εικόνα 2 :**  
 Η αυξανόμενη επιρροή των εσόδων, της νέας υπηρεσίας παγκοσμίως, και ο ARPU 3G (μόνο οι τρεις προβλεπόμενες υπηρεσίες).

## **Ενότητα 6.5:**

### **Η Παγκόσμια Ζήτηση για Επιλεγμένες Υπηρεσίες από το 2001- 2010 :**

Από τις έξι κατηγορίες υπηρεσιών (MMS, Mobile Internet Access, Mobile Intranet/Extranet Access, Προσαρμοσμένη Πληροφόρηση, Location-Based Services και Rich Voice), για τρεις από αυτές έχουμε προβλεφθεί τα αντίστοιχα έσοδα που μπορούν να επιφέρουν. Αυτές οι τρεις υπηρεσίες είναι αντιπροσωπευτικές των τριών τύπων των επιχειρηματικών μοντέλων (Fragmented Model= Αποσπασματικό Μοντέλο, Partnership Model=Συνεταιριστικό Μοντέλο, Ownership Model=Ιδιοκτησιακό Μοντέλο) :

- Η υπηρεσία της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Customized Infotainment) που ανήκει στην κατηγορία Mobile Portal,
- Η υπηρεσία Μηνυμάτων με την χρήση Πολυμέσων (Multimedia Messaging Service) που ανήκει στην κατηγορία των Εξειδικευμένων Κινητών Υπηρεσιών (Mobile Specialized Services),
- Η υπηρεσία του Mobile Intranet/Extranet Access που ανήκει στην κατηγορία του Mobile ISP.

Οι συνδρομητές παγκοσμίως, αναμένεται να αναπτυχθούν με ραγδαίους ρυθμούς, κυρίως κατά την χρονική διάρκεια από το 2005 έως το 2010. Ο Ετήσιος Ενιαίος Ρυθμός Αύξησης «C.A.G.R.» (Compound Annual Growth Rate), για κάθε υπηρεσία για την προαναφερθέντα χρονική περίοδο 2005-2010 παρουσιάζεται στον ακόλουθο Πίνακα 2.

Service	CAGR
Customised Infotainment (Mobile Portal)	23.2%
Multimedia Messaging Service (MMS)	19.4%
Mobile Intranet/Extranet Access	34.8%

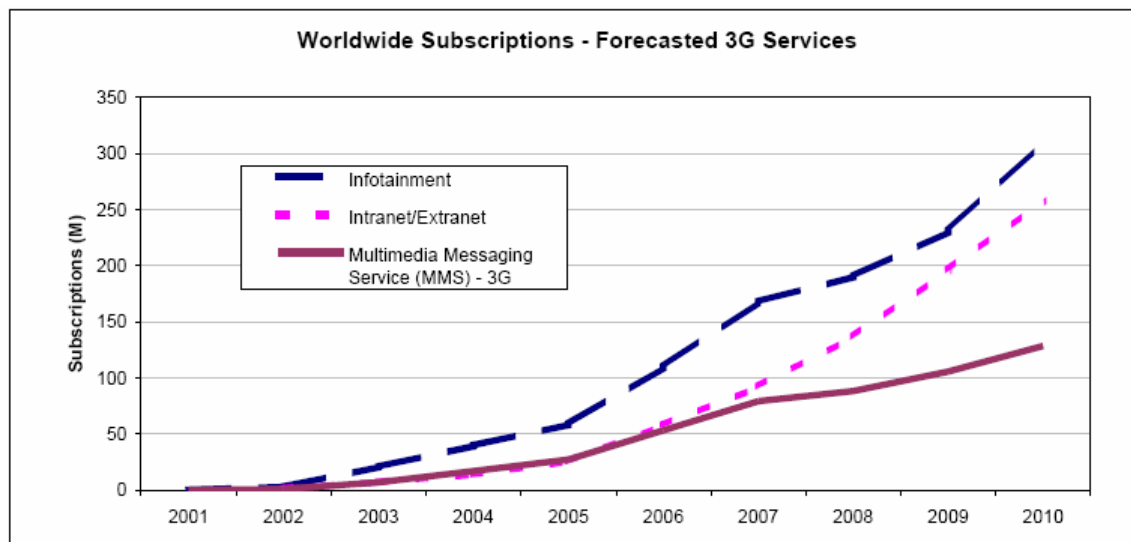
**Πίνακας 2 :** Ο Ετήσιος Ενιαίος Ρυθμός Αύξησης «C.A.G.R.» (Compound Annual Growth Rate), για τις υπηρεσίες της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Customized Infotainment), της Υπηρεσίας Μηνυμάτων με την χρήση Πολυμέσων (Multimedia Messaging Service) και της υπηρεσίας του Mobile Intranet/Extranet Access, για την περίοδο 2005-2010.

Το ακόλουθο Διάγραμμα 4 & ο Πίνακας 3, συνοψίζουν την παγκόσμια και τοπική απαίτηση για τις τρεις σημαντικές υπηρεσίες που προαναφέραμε στην ενότητα αυτή.

Παρατηρήστε και διαγραμματικά αλλά και αριθμητικά στο ακόλουθο Διάγραμμα 4 και στον ακόλουθο Πίνακα 3, ότι αφού αυτά είναι τα προβλεπόμενα επίπεδα υπηρεσιών , οι συνδρομητές, θα είναι εγγεγραμμένοι σε περισσότερες από μια υπηρεσίες, με αποτέλεσμα οι συνολικές συνδρομές υπηρεσιών να ενδέχεται ή

τελικά στην πραγματικότητα, να ξεπεράσουν, την συνολική αγορά όπως αυτή προβλέπεται σ' αυτήν την μελέτη. Αξίζει να αναφέρουμε ότι οι συνδρομές της

υπηρεσίας της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Customized Infotainment), θα υπερβούν αυτές των υπηρεσιών Mobile Intranet/Extranet Access και MMS κατά την διάρκεια του προβλεπόμενου ορίζοντα.



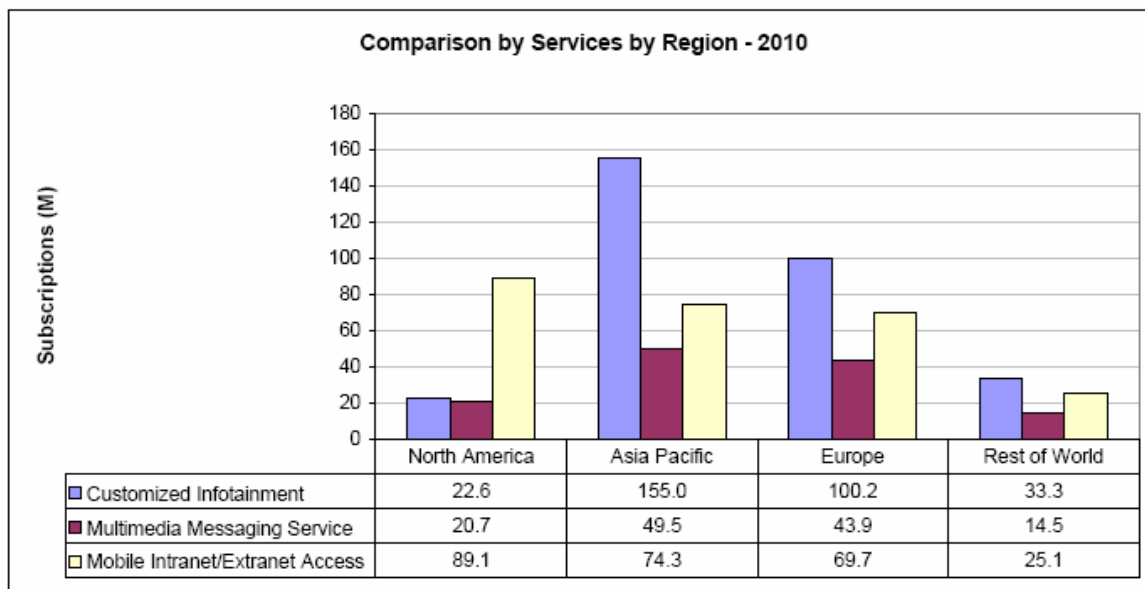
**Διάγραμμα 4 :** Η παγκόσμια αγοραστική ζήτηση για τις τρεις προβλεπόμενες υπηρεσίες και οι αντίστοιχες συνδρομές (subscriptions) σε εκατομμύρια.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>Subscriptions (M)</b>										
Customised Infotainment	0.0	2.6	20.7	39.7	58.5	109.8	168.2	190.1	230.4	311.1
Mobile Intranet/Extranet Access	0.1	1.2	7.2	14.2	25.8	58.1	92.4	137.1	196.3	258.2
Multimedia Messaging Service	0.0	1.0	6.9	17.2	27.3	53.1	79.4	88.2	105.8	128.5
<b>Revenues (\$B)</b>										
Customised Infotainment	0.0	0.7	5.8	11.2	17.0	31.9	48.1	53.7	64.3	85.8
Mobile Intranet/Extranet Access	0.0	0.9	3.1	5.9	8.5	15.3	23.6	34.1	47.4	60.7
Multimedia Messaging Service	0.0	0.2	1.6	3.6	5.1	8.8	11.8	13.2	15.4	17.8
<b>Total Revenue</b>	<b>0.0</b>	<b>1.8</b>	<b>10.5</b>	<b>20.7</b>	<b>30.6</b>	<b>56.0</b>	<b>83.5</b>	<b>101.0</b>	<b>127.1</b>	<b>164.3</b>

**Πίνακας 3 :** Οι τρεις προβλεπόμενες υπηρεσίες 3G παγκοσμίως, με βάση τις αντίστοιχες συνδρομές και τα έσοδα (revenues) αυτών(σε εκατομμύρια δολάρια), για την χρονική περίοδο 2001-2010.



Βεβαίως είναι χρήσιμο να δούμε και πως οι διαφορετικές υπηρεσίες αναπτύσσονται σε κάθε γεωγραφική περιοχή ξεχωριστά όπως είναι η Νότιος Αμερική, η Ασία, η Ευρώπη και ο λοιπός κόσμος. Το ακόλουθο Διάγραμμα 5, δείχνει τον συνδυασμό των τριών προβλεπόμενων υπηρεσιών για κάθε γεωγραφική περιοχή χωριστά, για το έτος 2010.



**Διάγραμμα 5 :** Η αγοραστική ζήτηση για κάθε γεωγραφική περιοχή ξεχωριστά για τις τρεις προβλεπόμενες υπηρεσίες με βάση τις συνδρομές (subscriptions) μετρούμενες σε εκατομμύρια.

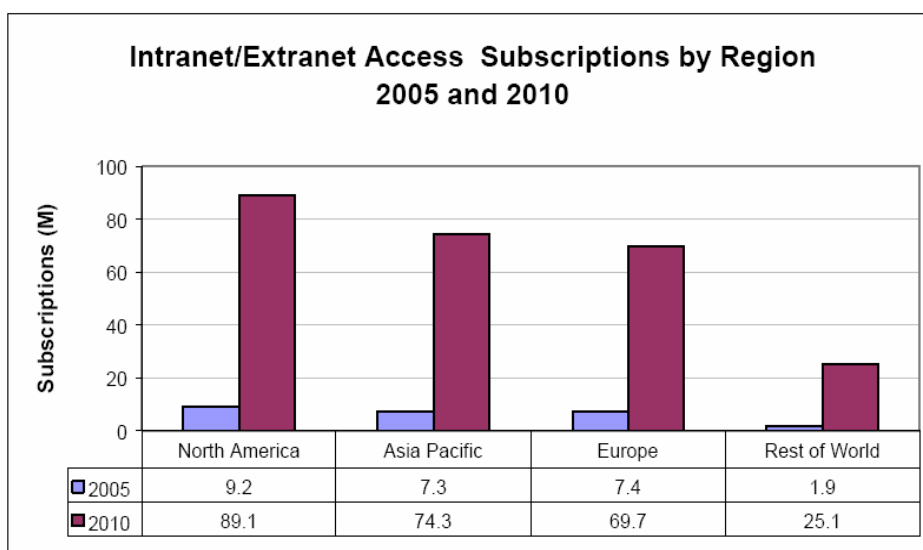
### Ενότητα 6.6 :

#### Η πρόβλεψη των εσόδων της υπηρεσίας Mobile Intranet/Extranet Access :

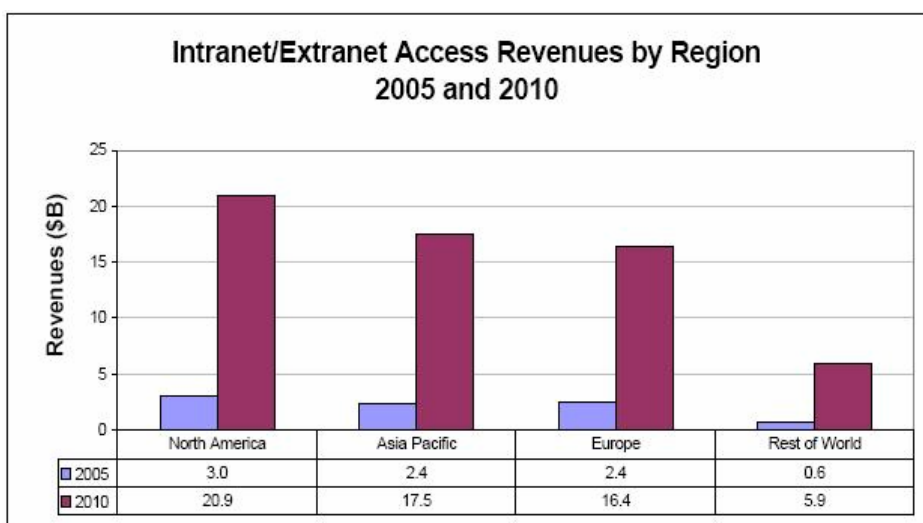
Η πρόσβαση μέσω κινητού τηλεφώνου σε ένα επιχειρησιακό Intranet ή Extranet, προβλέπεται να είναι μια ευρέως διαδεδομένη υπηρεσία, χρησιμοποιούμενη σε συνδυασμό με την χρήση του Internet και του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) από σχεδόν όλα τα κινητά τηλέφωνα. Συνεπώς, υποτέθηκε ότι μέχρι το 2010, περίπου 40% των συνδρομητών κινητών τηλεφώνων 3G παγκοσμίως, θα χρησιμοποιούν, την υπηρεσία Mobile Intranet/Extranet Access. Καθώς η υπηρεσία στοχεύει κυρίως σε συνδρομητές Internet μέσω σταθερής τηλεφωνίας οι οποίοι επιθυμούν να προσθέσουν λίγη “κινητικότητα” (mobility) στη ζωή τους, υποτέθηκε ότι θ’ αργήσει η υιοθέτηση της συγκεκριμένης υπηρεσίας, έως ότου, τόσο η πλοήγηση στο Internet όσο και η παροχή των multimedia υπηρεσιών, να έχουν ποιότητα και ταχύτητα, συγκρίσιμη, σε μεγάλο βαθμό, με την ταχύτητα και την ποιότητα που παρέχουν σήμερα οι παροχές Internet σταθερής τηλεφωνίας.

Η πρόβλεψη των εσόδων στηρίζεται στον συνδυασμό των συνδρομητικών τελών και της εναέριας πρόσβασης με βάση τον χρόνο που ο συνδρομητής χρησιμοποιεί μια εκάστοτε υπηρεσία. Η πρόβλεψη υποθέτει ότι, οι επιχειρήσεις θα επιθυμούν να μην πληρώνουν περισσότερα για την εναέρια πρόσβαση

(airtime access) απ' όσο πληρώνουν τώρα για τις ασύρματες-ευρείας ζώνης-υπηρεσίες όπως για παράδειγμα η DSL σύνδεση και ότι θα εφαρμοστεί όπως όλα δείχνουν ένα Internet-συνδρομητικά-τέλος. Πέραν τώρα της προβλεπόμενης χρονικής περιόδου, οι τιμές για την εναέρια πρόσβαση σε διάφορες υπηρεσίες, θα μειωθούν κατά 70% και τα συνδρομητικά τέλη του Internet κατά 80%. Η μείωση αυτή λαμβάνει υπόψη τις γραμμές ανάπτυξης της γενικής βιομηχανίας, για μείωση των τιμών ανά Mbyte/sec, εκπτώσεις για διαπραγματευόμενα συμβόλαια με διάφορες επιχειρήσεις, καθώς και την πιθανότητα, ο παροχέας των υπηρεσιών να πουλήσει την υπηρεσία αυτή χονδρικά στον Παροχέα Υπηρεσιών Internet (ISP). Τα μέσα μηνιαία έσοδα για την συνδρομή στην υπηρεσία Mobile Intranet/Extranet Access, θα πέσουν από τα 65 Ευρώ που ήτανε το 2000 στα 20 Ευρώ μέχρι το 2010. τα ακόλουθα Διαγράμματα 6 & 7 παρουσιάζουν τις προβλέψεις των συνδρομών και των εσόδων για κάθε γεωγραφική περιοχή ξεχωριστά.



**Διάγραμμα 6 :** Οι συνδρομές σε παγκόσμιο επίπεδο, της υπηρεσίας Mobile Intranet/Extranet Access το 2005 και 2010.



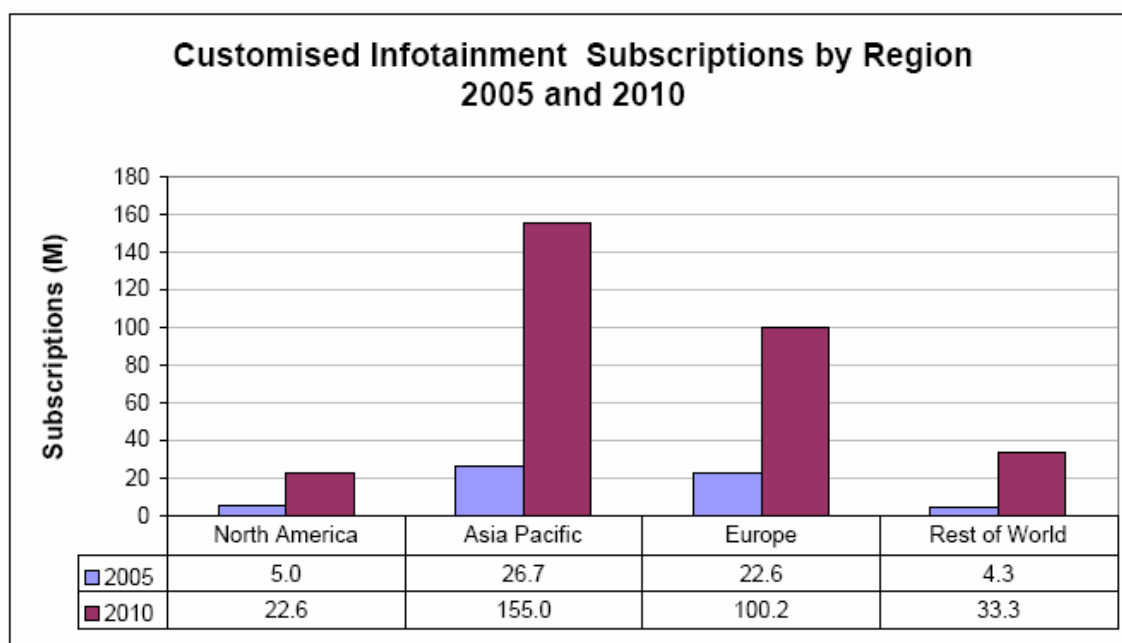
**Διάγραμμα 7 :** Τα έσοδα σε δισεκατομμύρια δολάρια, της υπηρεσίας Mobile Intranet/Extranet Access, με βάση την γεωγραφική περιοχή, για το έτος 2005 και 2010.

## Ενότητα 6.7 :

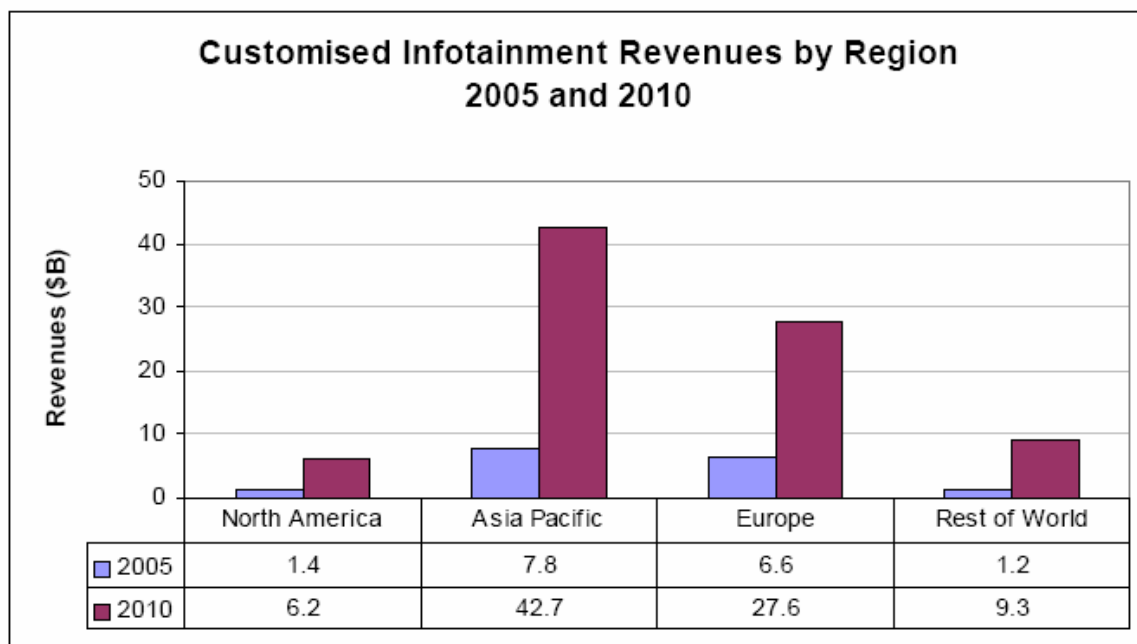
### Η πρόβλεψη των εσόδων της υπηρεσίας της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Customized Infotainment) :

Η προβλεπόμενη ζήτηση, υποθέτει ότι η υπηρεσία της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Customized Infotainment) θα προσφέρεται μέσω ενός κινητού portal. Η πρόβλεψη των εσόδων της υπηρεσίας αυτής, περιλαμβάνει την συνδρομή, τον χρόνο της εναέριας πρόσβασης (airtime access), την διαφήμιση καθώς και τα συναλλαγματικά τέλη. Οι τιμές για την συνδρομή θα μειωθούν σχεδόν στο 50% μέχρι το 2010, καθώς ο τομέας τα διαφημιστικά τέλη θα παραμείνουν σταθερά. Τα συναλλαγματικά τέλη καθώς και τα τέλη για τον χρόνο της εναέριας πρόσβασης (airtime access) ανά συνδρομή, θα αυξηθούν κατά 46%, λόγω της αυξανόμενης χρήσης της υπηρεσίας. Ενώ τέλος, ο συνολικός μέσος όρος των εσόδων ανά συνδρομή για την υπηρεσία θα αυξηθεί από τα 20 δολάρια που ήταν το 2000 στα 23 δολάρια το 2010. Τα Διαγράμματα 8 & 9 που ακολουθούν παρουσιάζουν τις συνδρομές (subscriptions) ανά γεωγραφική περιοχή για τα έτη 2005 και 2010 καθώς και τα αντίστοιχα έσοδα ανά γεωγραφική περιοχή και πάλι, για τα ίδια έτη, όσον αφορά την υπηρεσία της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης (Customized Infotainment).

Αξίζει να σημειώσουμε ότι, η πρόβλεψη που παρουσιάζεται, δεν περιλαμβάνει τα συνδρομητικά έσοδα για τους καταναλωτές Internet σταθερής τηλεφωνίας που “επεκτείνουν” την ανάγκη τους ώστε να τους παρέχεται η ασύρματη πρόσβαση στο διαδίκτυο. Τα έσοδα αυτά θα συμπεριλαμβάνονται στην υπηρεσία Mobile Internet Access.



**Διάγραμμα 8 :** Οι συνδρομές ανά γεωγραφική περιοχή, της υπηρεσίας της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης για τα έτη 2005 και 2010.



**Διάγραμμα 9 :** Τα έσοδα σε δισεκατομμύρια δολάρια ανά γεωγραφική περιοχή, της υπηρεσίας της Προσαρμοσμένης Πληροφόρησης, για τα έτη 2005 και 2010.

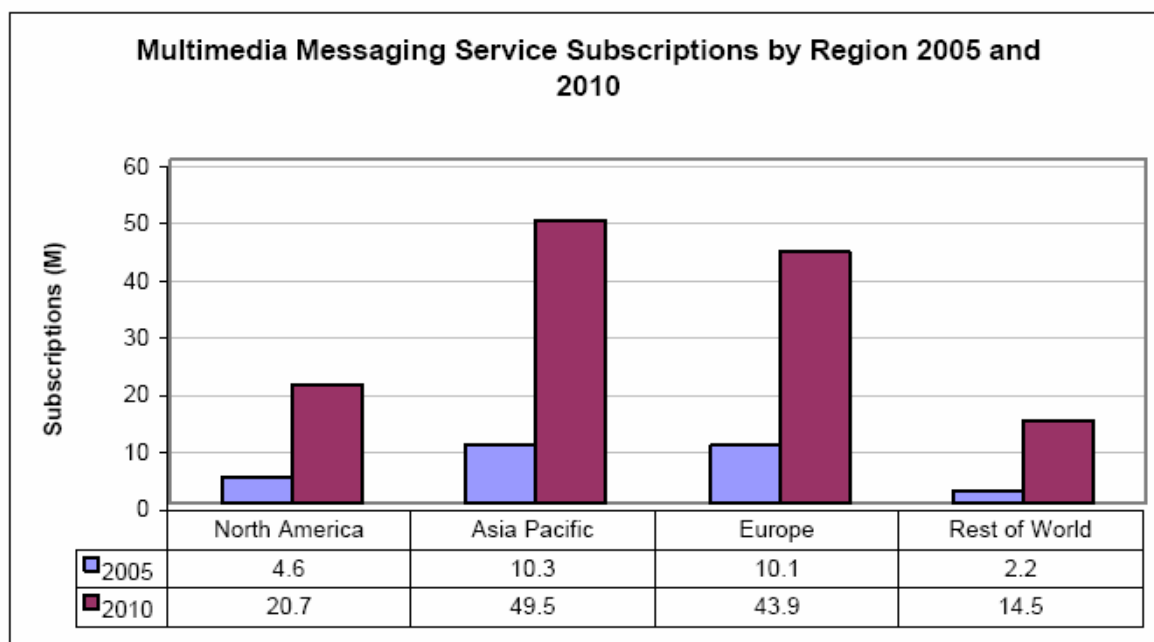
#### Ενότητα 6.8 :

#### Η πρόβλεψη των εσόδων της υπηρεσίας Μηνυμάτων με την χρήση Πολυμέσων (MMS) :

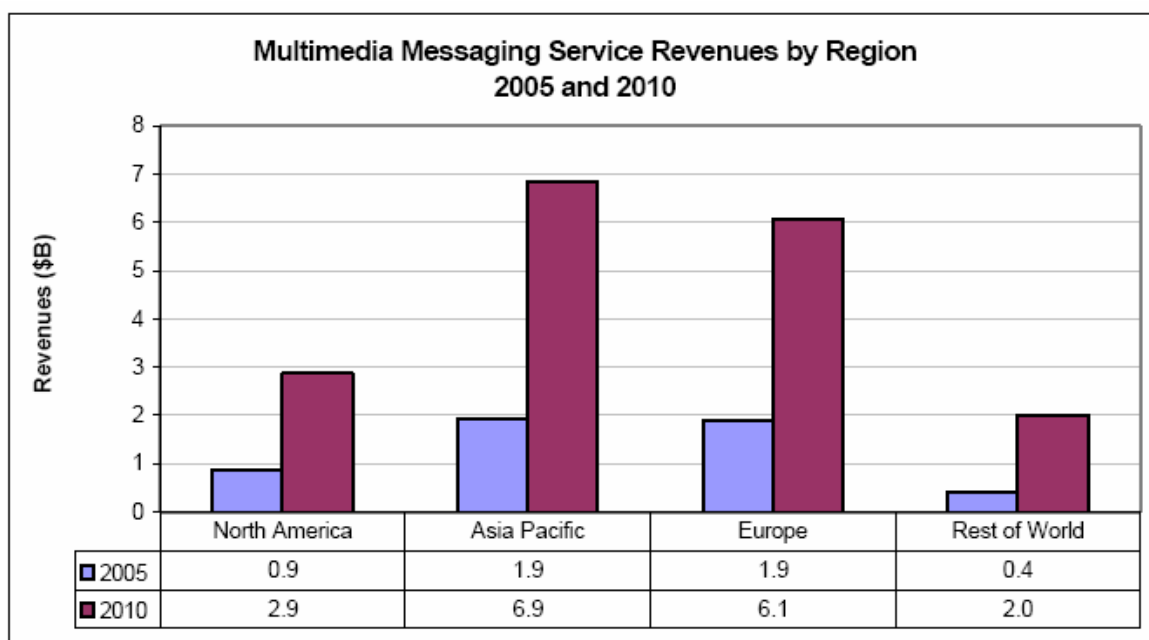
Η πρόβλεψη για την Υπηρεσία Μηνυμάτων με την χρήση Πολυμέσων (MMS), περιορίζεται σε ένα συγκεκριμένο αγοραστικό τμήμα, τους νέους καταναλωτές. Η προβλεπόμενη ζήτηση για την MMS υπηρεσία, χρησιμοποιεί την υπηρεσία SMS ως αναλογία, εστιάζοντας την “προσοχή” της στους εφήβους και στην ενήλικη αγορά της νεολαίας, χρησιμοποιώντας τα υπάρχοντα τιμολογιακά επίπεδα ως τιμολογιακό σημείο εκκίνησης. Η πρόβλεψη υποθέτει ότι τα μηνύματα που αναλογούν σε κάθε χρήστη, θα αυξηθούν σημαντικά και ότι οι χρεώσεις των μηνυμάτων θα μειωθούν τουλάχιστον 70% μέχρι το 2010. Στο μοντέλο πρόβλεψης, η υπηρεσία MMS χρησιμοποιείται από το 20% περίπου των συνδρομητών 3G, αλλά σε μεγάλο βαθμό “προσηλωμένη” στους εφήβους και γενικά στα τμήματα της νεολαίας. Επιπρόσθετες επαυξήσεις στην υπηρεσία MMS που θα μπορούσαν να διευρύνουν την αγορά ώστε να περιλαμβάνει και αλλά ηλικιακά τμήματα, δεν συμπεριλήφθησαν ως μέρος της παρούσης πρόβλεψης. Με την multimedia δυνατότητα, το μερίδιο του σύνθετου (αλλά και πιο ακριβού) περιεχομένου και των μηνυμάτων θα αυξηθεί περισσότερο, αυξάνοντας κατ’ αυτόν τον τρόπο τα έσοδα που αναλογούν από κάθε χρήστη.

Τα Διαγράμματα 10 & 11 που ακολουθούν παρουσιάζουν τις συνδρομές (subscriptions) ανά γεωγραφική περιοχή για τα έτη 2005 και 2010 καθώς και τα αντίστοιχα έσοδα ανά γεωγραφική περιοχή και πάλι, για τα ίδια έτη, όσον αφορά

την Υπηρεσία Μηνυμάτων με την χρήση Πολυμέσων (Multimedia Messaging Service, MMS).



**Διάγραμμα 10 :** Οι συνδρομές ανά γεωγραφική περιοχή, της υπηρεσίας MMS, για τα έτη 2005 και 2010.



**Διάγραμμα 11 :** Τα έσοδα σε δισεκατομμύρια δολάρια ανά γεωγραφική περιοχή, της υπηρεσίας MMS, για τα έτη 2005 και 2010.

## Ενότητα 6.9 :

### Προβλέψεις με βάση την γεωγραφική περιοχή για Επιλεγμένες Υπηρεσίες (Selective Services) από το 200-2010:

Οι προβλέψεις με βάση τις γεωγραφικές περιοχές τώρα, χωρίζουν τον κόσμο σε τέσσερις περιοχές : την Ευρώπη, την Ασία, τη Νότιο Αμερική και τον Υπόλοιπο Κόσμο. Οι περιοχές που καταλαμβάνει ο Υπόλοιπος Κόσμος είναι πρωταρχικά η Λατινική Αμερική και η Αφρική. Ο Πίνακας 4 που ακολουθεί, δείχνει τις χώρες και τις διοικητικές περιοχές που περιλαμβάνει κάθε μια από τις τέσσερις γεωγραφικές περιοχές που αναφέραμε.

Countries and Administrative Regions							
NORTH AMERICA	EUROPE		ASIA PACIFIC		REST OF WORLD		
Canada United States	Albania Austria Belarus Belgium Bosnia and Herzegovina Bulgaria Croatia Cyprus Czech Republic Denmark Estonia Finland France Germany Greece Hungary Iceland Ireland	Italy Latvia Lithuania Luxembourg Macedonia Malta Moldova Netherlands Norway Poland Portugal Romania Slovakia Slovenia Spain Sweden Switzerland Turkey United Kingdom	Armenia Australia Azerbaijan Bhutan Brunei China China (Taiwan) East Timor Fiji Georgia Hong Kong India Indonesia Japan Kazakhstan Kyrgyzstan Laos	Macau Malaysia Maldives Mongolia New Zealand Pakistan Papua New Guinea Philippines Russia Singapore Solomon Islands South Korea Sri Lanka Thailand Turkmenistan Uzbekistan	Algeria Angola Argentina The Bahamas Bahrain Barbados Belize Benin Bolivia Botswana Brazil Cameroon Cape Verde Chile Colombia Comoros Congo (Brazzaville) Costa Rica Cuba Dominican Republic Ecuador Egypt El Salvador Equatorial Guinea Ethiopia Gabon	The Gambia Gaza Strip Ghana Guadeloupe Guatemala Guinea Guyana Haiti Honduras Iran Iraq Israel Ivory Coast Jamaica Jordan Kenya Kuwait Lebanon Lesotho Liberia Libya Martinique Mauritania Mauritius Mexico Morocco Namibia Netherlands Antilles	Nicaragua Nigeria Oman Other Melanesia Panama Paraguay Peru Puerto Rico Qatar Reunion Saudi Arabia Senegal South Africa Sudan Surinam Swaziland Syria Togo Trinidad and Tobago Tunisia Uganda United Arab Emirates Uruguay Venezuela Yemen Zambia Zimbabwe

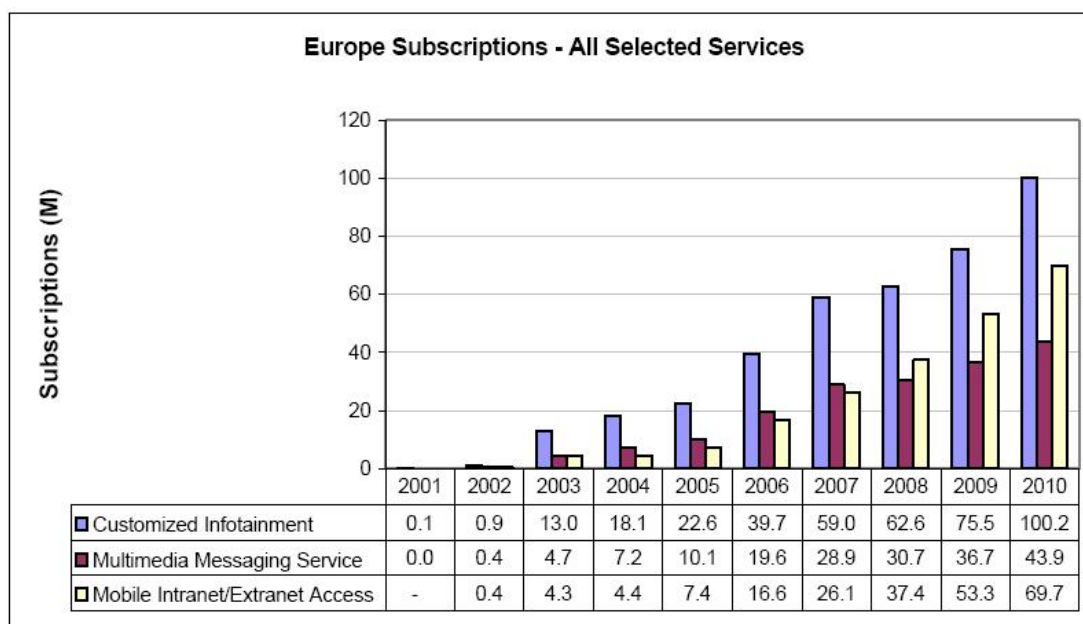
**Πίνακας 4 :** Οι χώρες και οι διοικητικές περιοχές αυτών, που έχουνε ληφθεί υπόψη για τις 3G προβλέψεις.

## Ενότητα 6.10 :

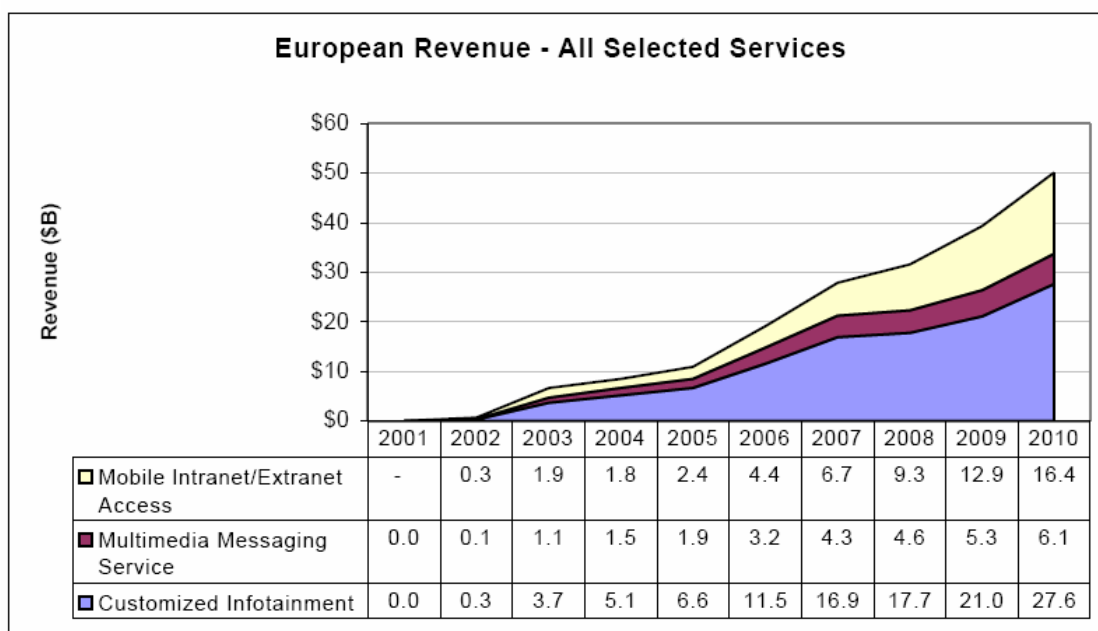
### Η Ευρωπαϊκή Ζήτηση:

Η Ευρωπαϊκή Ζήτηση θα πρωταγωνιστήσει στα θέματα που αφορούν την δημοπρασία των αδειών και των τιμών που θα καθιερωθούν μετέπειτα. Νέοι κάτοχοι αδειών παρακινούνται για να αποκομίσουν μεγαλύτερα έσοδα πλέον

από τις επενδύσεις τους. Τα Διαγράμματα 12 & 13 που ακολουθούν παρουσιάζουν τις Ευρωπαϊκές προβλέψεις με βάση τις συνδρομές και τα αντίστοιχα έσοδα, για τις τρεις υπηρεσίες που θα πρωταγωνιστήσουν (MMS, Προσαρμοσμένη Πληροφόρηση και Mobile Intranet/Extranet Access).



**Διάγραμμα 12 :** Η Ευρωπαϊκή ζήτηση για υπηρεσίες 3G με βάση τις συνδρομές, από το έτος 2001 έως και το 2010.

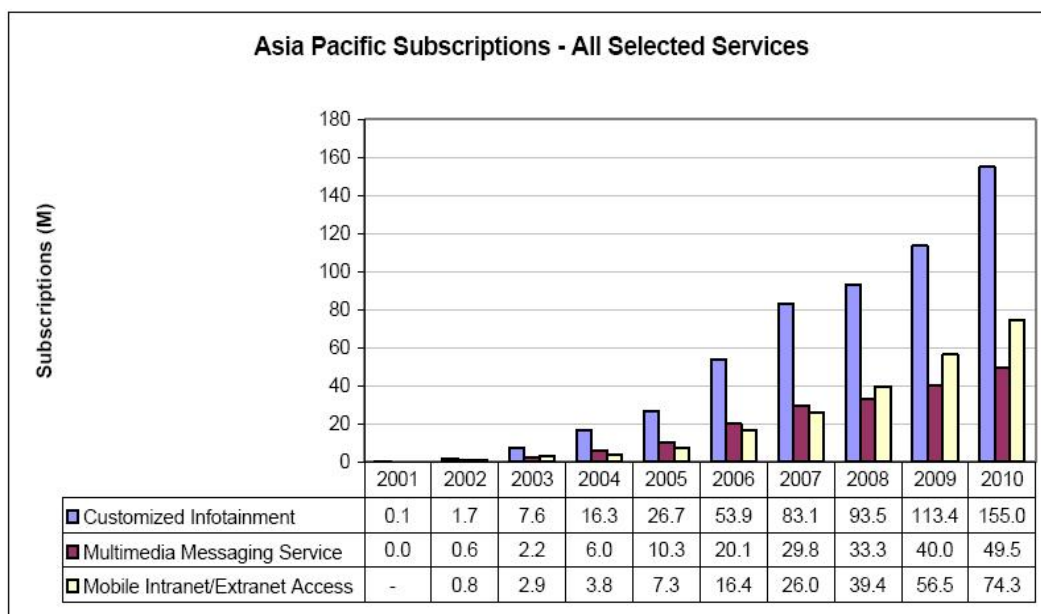


**Διάγραμμα 13 :** Η Ευρωπαϊκή ζήτηση για υπηρεσίες 3G με βάση τα έσοδα, από το έτος 2001 έως και το 2010.

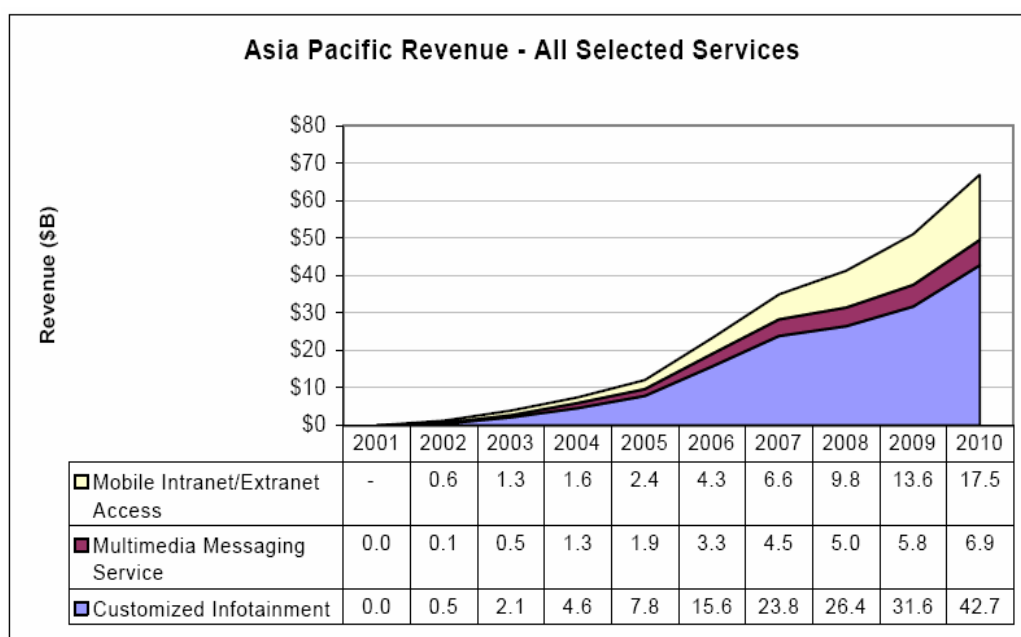
## Ενότητα 6.11 :

### Η Ασιατική Ζήτηση:

Η περιοχή της Ασίας αρχικά πρωταγωνίστησε και καθοδήγησε την αγορά της 3G, τόσο σε συνδρομές όσο και σε έσοδα λόγω της πρόωρης εισαγωγής της στην αγορά. Τα Διαγράμματα 14 & 15 που ακολουθούν παρουσιάζουν τις Ασιατικές προβλέψεις με βάση τις συνδρομές και τα αντίστοιχα έσοδα, για τις τρεις υπηρεσίες που θα πρωταγωνιστήσουν (MMS, Προσαρμοσμένη Πληροφόρηση και Mobile Intranet/Extranet Access).



**Διάγραμμα 14 :** Η Ασιατική ζήτηση για υπηρεσίες 3G με βάση τις συνδρομές, από το έτος 2001 έως και το 2010.



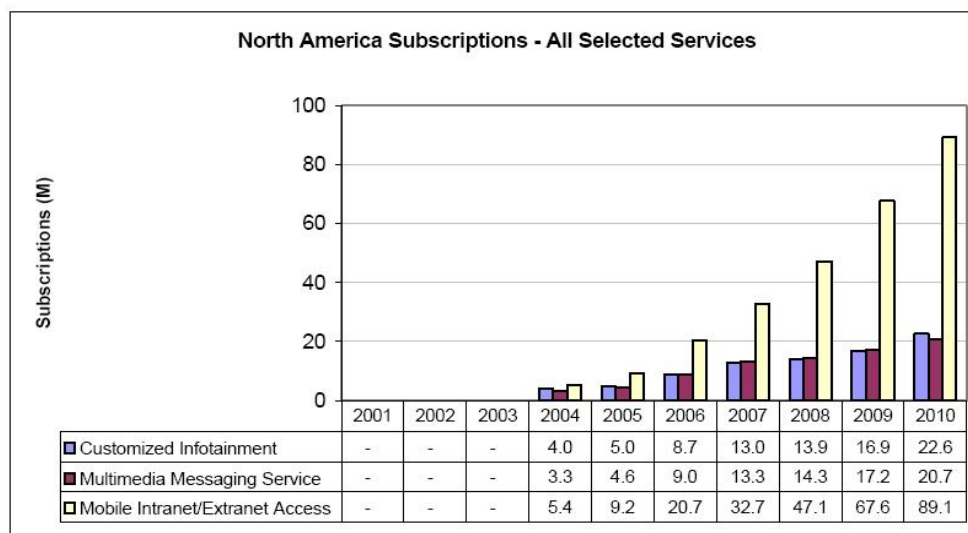
**Διάγραμμα 15 :** Η Ασιατική ζήτηση για υπηρεσίες 3G με βάση τα έσοδα, από το έτος 2001 έως και το 2010.



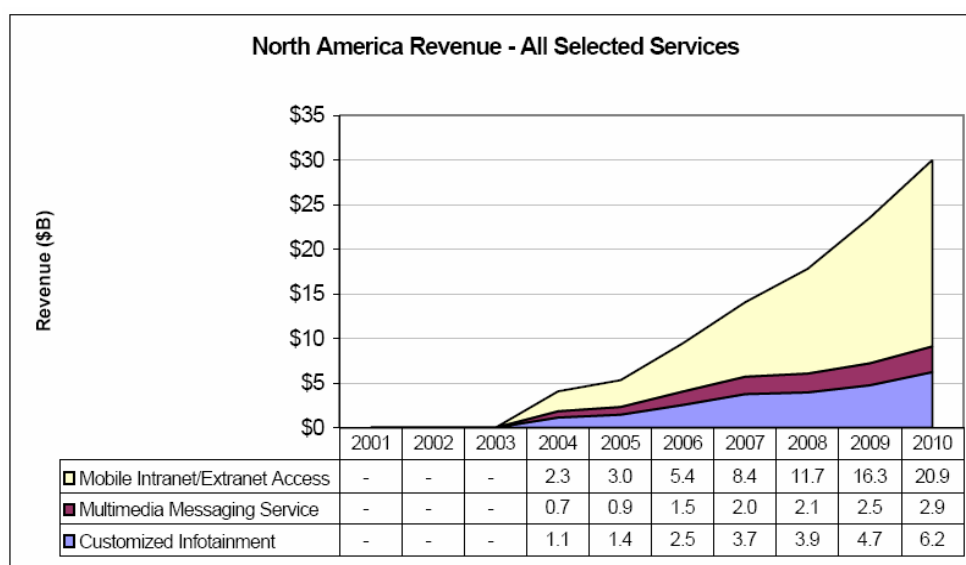
## Ενότητα 6.12 :

### Η Ζήτηση της Νοτίου Αμερικής :

Η Νότιος Αμερική με την σειρά της έχει μια διαφορετική ιστορία και προσέγγιση στο θέμα της κινητής τηλεφωνίας, σχεδόν περισσότερο από οποιαδήποτε ήπειρο ανά τον κόσμο. Αυτό συνέβαλλε σε ασυμβατότητα του φάσματος, σε πολλαπλά πρότυπα δικτύου και σε διαφορετικά εναέρια interfaces. Επίσης είχε ως αποτέλεσμα, γενικά η ανάπτυξη και τελικά η εφαρμογή των 3G συστημάτων να καθυστερήσουν πάρα πολύ . Ήδη η ανάπτυξη και τελικώς υλοποίηση συστημάτων 3G, δεν προβλέπεται νωρίτερα από το 1<sup>ο</sup> εξάμηνο του 2005 κυρίως λόγω προβλημάτων που αφορούν την επαρκή χωρητικότητα. Τα Διαγράμματα 16 & 17 που ακολουθούν, παρουσιάζουν τις προβλέψεις στην Ν.Αμερική, με βάση τις συνδρομές και τα αντίστοιχα έσοδα, για τις τρεις υπηρεσίες που θα πρωταγωνιστήσουν (MMS, Προσαρμοσμένη Πληροφόρηση και Mobile Intranet/Extranet Access).



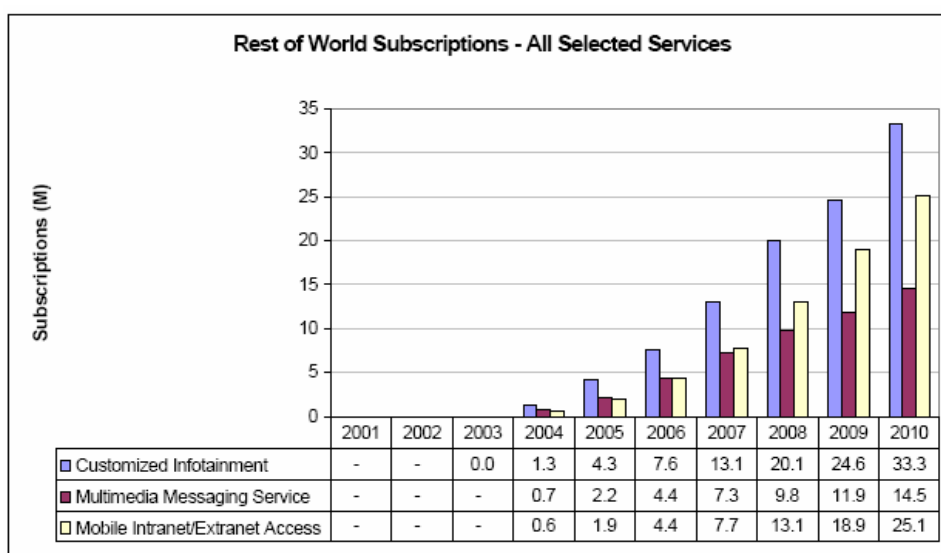
**Διάγραμμα 16 & 17 :** Η ζήτηση για υπηρεσίες 3G στη Ν.Αμερική με βάση τις συνδρομές και τα αντίστοιχα έσοδα αυτών, από το έτος 2001 έως και το 2010.



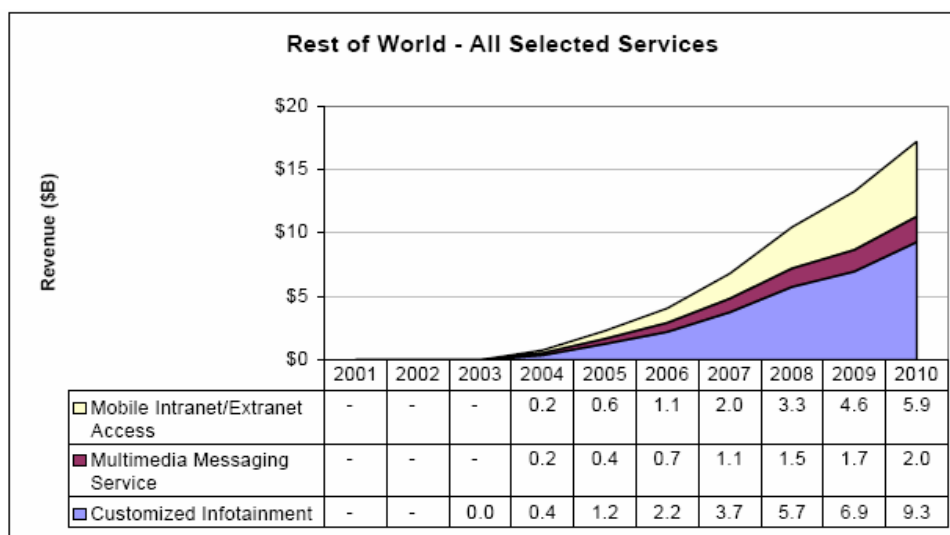
## Ενότητα 6.13 :

### Η Ζήτηση των χωρών-κρατών του Υπόλοιπου Κόσμου :

Οι υπόλοιπες χώρες-κράτη του κόσμου περιλαμβάνουν όπως προαναφέραμε την Λατινική Αμερική, την Αφρική καθώς και έναν αριθμό από άλλες χώρες που δεν συμπεριλαμβάνονται σε κάποιες από τις κατηγορίες που προαναφέραμε και παρουσιάσαμε με ανάλογα σχεδιαγράμματα. Οι προβλέψεις για την Λατινική Αμερική, συμπεριλαμβάνονται στην ενότητα των υπολοίπων χωρών του κόσμου, αλλά παρουσιάζονται και ξεχωριστά. Η Λατινική Αμερική θα αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι της αγοράς των συστημάτων 3G, κυρίως λόγω της ηγετικής θέσης που κατέχει η Βραζιλία στο φάσμα των 1900MHz και της αποδοχής της για τα συστήματα 3G. Τα Διαγράμματα 18 & 19 που ακολουθούν, παρουσιάζουν τις προβλέψεις για τις χώρες του Υπολοίπου Κόσμου, με βάση τις συνδρομές και τα αντίστοιχα έσοδα, για τις τρεις υπηρεσίες που θα πρωταγωνιστήσουν (MMS, Προσαρμοσμένη Πληροφόρηση και Mobile Intranet/Extranet Access).



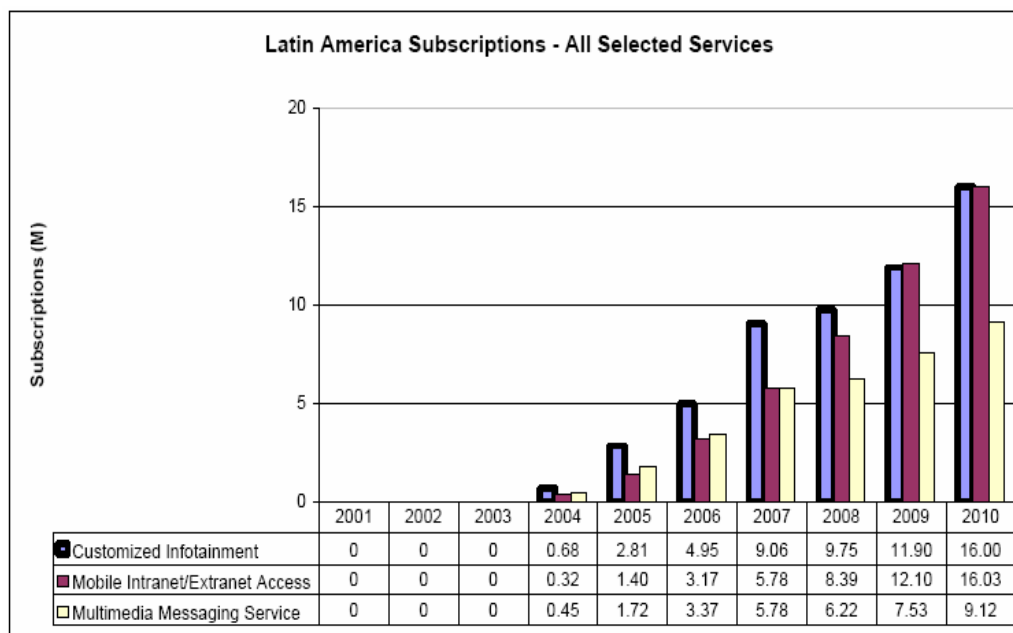
**Διάγραμμα 18 & 19 :** Η ζήτηση για υπηρεσίες 3G στη Ν.Αμερική με βάση τις συνδρομές και τα αντίστοιχα έσοδα αυτών, από το έτος 2001 έως και το 2010.



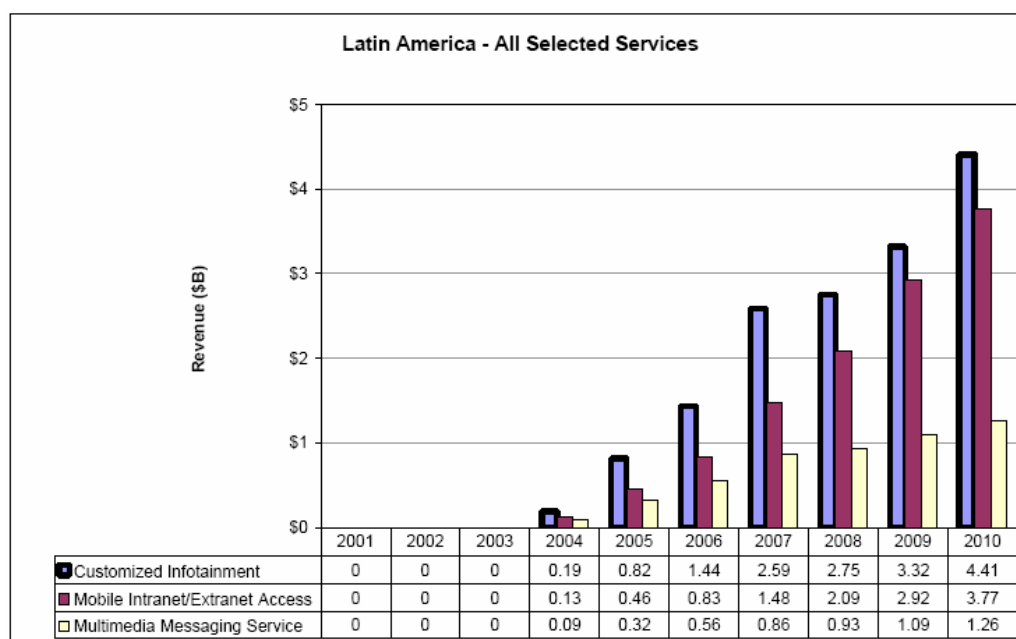
**Ενότητα 6.14 :**

**Η Ζήτηση των χωρών-κρατών του Υπόλοιπου Κόσμου-Λατινική Αμερική :**

Η περιοχή της Λατινικής Αμερικής περιλαμβάνει το Μεξικό, την Κεντρική Αμερική, την Νότιο Αμερική και την Καραϊβική. Τα Διαγράμματα 20 & 21 που ακολουθούν, παρουσιάζουν τις προβλέψεις για τις χώρες της Λατινικής Αμερικής, με βάση τις συνδρομές και τα αντίστοιχα έσοδα, για τις τρεις υπηρεσίες που θα πρωταγωνιστήσουν (MMS, Προσαρμοσμένη Πληροφόρηση και Mobile Intranet/Extranet Access).



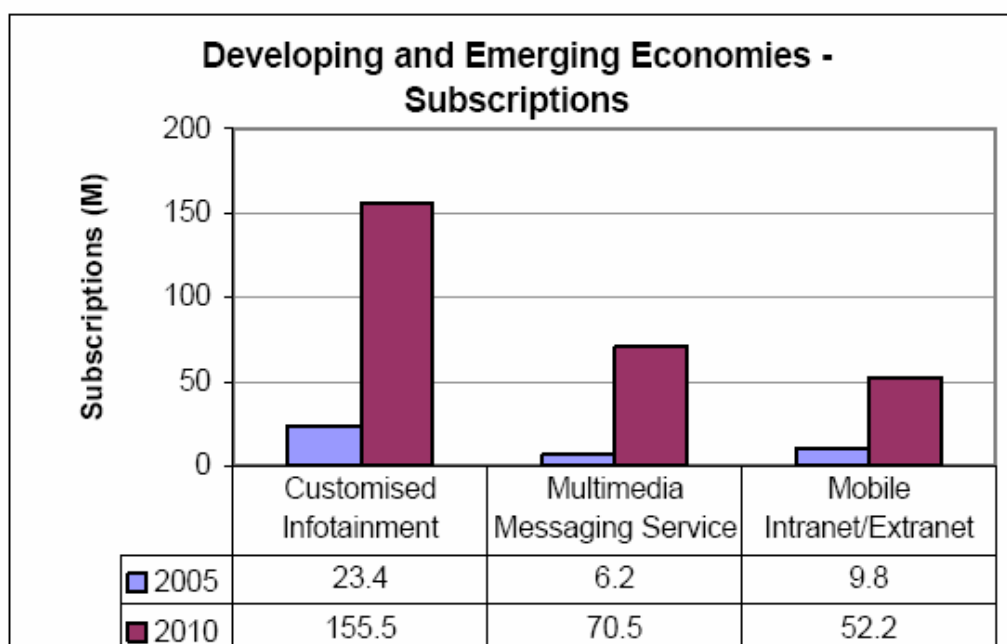
**Διάγραμμα 18 & 19 :** Η ζήτηση για υπηρεσίες 3G στις χώρες της Λατινικής Αμερικής με βάση τις συνδρομές και τα αντίστοιχα έσοδα αυτών, από το έτος 2001 έως και το 2010.



## Ενότητα 6.15 :

### Αναπτυσσόμενος κόσμος και ανερχόμενες οικονομίες :

Τέλος ένας άλλος τρόπος για να παρατηρήσουμε τις προβλέψεις σε παγκόσμια κλίμακα είναι η παρατήρηση της επίδρασης που θα έχουν οι εκάστοτε χώρες από τις προβλέψεις αυτές. Αυτό έχει επιτευχθεί, χρησιμοποιώντας το ίδιο επίπεδο δεδομένων ανά χώρα, ομαδοποιώντας τις χώρες με βάση την οικονομική τους ανάπτυξη και όχι με βάση την γεωγραφική τους τοποθεσία. Οι ακόλουθες προβλέψεις βασίζονται στην αφαίρεση αυτών των χωρών και των διοικητικών τους περιοχών, λαμβάνοντας υπόψη ένα μέρος του συνόλου του ανεπτυγμένου κόσμου, με βάση την ITU (περιοχές όπως η Δυτική Ευρώπη, η Ελλάδα, η Βόρειος Αμερική, η Ιαπωνία, η Σιγκαπούρη, η Ταϊβάν, η Νότιος Κορέα, το Χονγκ-Κονγκ, η Νέα Ζηλανδία και η Αυστραλία). Τα δεδομένα αυτά, παρουσιάζονται στο ακόλουθο Διάγραμμα 20.



**Διάγραμμα 20:** Η ζήτηση για 3G υπηρεσίες με βάση τις συνδρομές από το έτος 2001 έως και το 2010, των ανεπτυγμένων κρατών και των κρατών με ανερχόμενη οικονομία.

## *« Παραρτήματα »*

## Παραρτήματα :

### 1) Vodafone:

#### **Vodafone Mobile Connect: Κάρτα δεδομένων 3G για υψηλές ταχύτητες έως 384 Kbps:**

Η υπηρεσία Vodafone Mobile Connect δίνει τη δυνατότητα γρήγορης πρόσβασης στο Internet, στο e-mail και τις εταιρικές εφαρμογές χωρίς να είναι απαραίτητη η σύνδεση του φορητού υπολογιστή (Laptop) του χρήστη με το κινητό ή το σταθερό τηλέφωνο.

#### ***Τι προσφέρει :***

Η υπηρεσία Vodafone Mobile Connect υποστηρίζεται από δύο κάρτες δεδομένων οι οποίες συνδέονται με ένα από τα προγράμματα χρήσης δεδομένων της Vodafone ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη, παρέχοντας υψηλό βαθμό ευελιξίας και επιλογής.

#### ***Vodafone Mobile Connect κάρτα δεδομένων GPRS για ταχύτατη σύνδεση έως 45 kbps:***

Αυτή η κάρτα δεδομένων είναι η πιο οικονομική λύση για την παροχή ασύρματης σύνδεσης στο Internet, το e - mail και το εταιρικό δίκτυο.

#### ***Vodafone Mobile Connect κάρτα δεδομένων 3G για υψηλές ταχύτητες έως 384 kbps:***

Με αυτή τη κάρτα δεδομένων παρέχεται ασύρματη πρόσβαση στο Internet, στο e - mail και στο εταιρικό δίκτυο με υψηλές ταχύτητες που φτάνουν έως τα 384 kbps. Η κάρτα δεδομένων συνδέεται με το δίκτυο 3G της Vodafone. Εάν δεν υπάρχει κάλυψη δικτύου 3G, η σύνδεση επιτυγχάνεται μέσω δικτύου GPRS και στην περίπτωση αυτή η ταχύτητα φτάνει έως τα 45 Kbps.

#### ***Αναλυτικότερα η Vodafone Mobile Connect δίνει στο χρήστη δυνατότητα:***

- Λήψης και αποστολής e-mail, όποιο και αν είναι το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του χρήστη, προσωπικό ή εταιρικό.
- Πρόσβασης στο Internet.
- Λήψης και αποστολής SMS ακόμα και σε πολλαπλούς αποδέκτες
- Λήψης και αποστολής MMS μέσω της ιστοσελίδας MMS Photo album
- Πρόσβασης στο εταιρικό δίκτυο και στις εφαρμογές του όπως e-mail, calendar, CRM, ERP κ.α.

#### ***Και ακόμα,***

- Ασύρματη σύνδεση του laptop στο internet χωρίς καλώδια και υπέρυθρες.
- Απλή και γρήγορη εγκατάσταση του software και της κάρτας Vodafone Mobile Connect.
- Εύχρηστο και φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον εργασίας Vodafone.
- Ασφάλεια στη μεταφορά των δεδομένων.

#### ***Σε ποιους απευθύνεται:***

Η υπηρεσία Vodafone Mobile Connect απευθύνεται σε όσους:

- Χρησιμοποιούν φορητό υπολογιστή.
- Θέλουν να έχουν γρήγορη και ασύρματη πρόσβαση στο Internet, e - mail και το εταιρικό τους δίκτυο
- Βρίσκονται πολλές ώρες μακριά από το γραφείο τους.
- Ταξιδεύουν συχνά στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.

Τέλος η υπηρεσία Vodafone Mobile Connect προσφέρεται σε δύο εκδόσεις :

#### «Έκδοση “Πρόσβαση στο Internet»

Η οποία σας δίνει τη δυνατότητα να συνδεθείτε μέσω GPRS και να έχετε πρόσβαση στο Internet, στο προσωπικό σας e-mail σας και να αποστέλλετε SMS.

#### «Έκδοση “Πρόσβαση στο Εταιρικό Δίκτυο»

Η οποία δίνει τη δυνατότητα στον υποψήφιο αγοραστή να συνδεθεί μέσω GPRS και να έχει πρόσβαση στην εταιρία του για τις εταιρικές εφαρμογές (e-mail κλπ) και στο Internet, εφόσον η εταιρία του, του το επιτρέπει.

## 2) COSMOTE:

Η εταιρεία Κινητής Τηλεφωνίας COSMOTE, ανήγγειλε την εμπορική έναρξη των 3G υπηρεσιών και της εισαγωγής του Video Streaming για πρώτη φορά στην ελληνική κινητή αγορά.

Η COSMOTE εκμεταλλεύεται τη δυνατότητα και τις ικανότητες του 3G δικτύου της προσφέροντας στους πελάτες της την υπηρεσία Video Streaming, μια υπηρεσία που τους επιτρέπει να απολαμβάνουν video μεγάλης διάρκειας μοναδικής ποιότητας, με υψηλή ταχύτητα. Η COSMOTE στοχεύει ώστε να εμπλουτίζει συνεχώς το διαθέσιμο τηλεοπτικό υλικό, μέσω της συνεργασίας της με σημαντικούς ικανοποιημένους προμηθευτές στην Ελλάδα, όπως είναι η τηλεόραση του ANTENNA και η τράπεζα Databank.

Η ακτίνα δράσης της COSMOTE στις υπηρεσίες 3G, χαρακτηρίζεται επίσης από την υποστήριξη της υπηρεσίας Video Calling (Βίντεο Κλήση), μιας υπηρεσίας μέσω της οποίας οι πελάτες της COSMOTE, θα μπορούν να δουν το πρόσωπο με το οποίο συνομιλούν κάνοντας μια κλήση, σε πραγματικό χρόνο.

Η επέκταση του δικτύου 3G της COSMOTE, εκτός από την εισαγωγή των νέων υπηρεσιών, θα επιτρέψει στην ίδια την εταιρεία να αναβαθμίσει τις υπάρχουσες υπηρεσίες της. **Πιο συγκεκριμένα θα παρέχει:**

- Πλοήγηση Fast Internet , με ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων μέχρι και 384 Kbps (χρόνος 10 φορές λιγότερος σε σχέση με το GPRS), μια υποστήριξη ιδιαίτερα χρήσιμη στους εταιρικούς πελάτες της COSMOTE.
- Υπηρεσία μηνύματος πολυμέσων (MMS) και πρόσβαση σε WAP ιστοσελίδες με υψηλότερη ταχύτητα μετάδοσης και με πλουσιότερο περιεχόμενο.

Το δίκτυο 3G της COSMOTE καλύπτει αυτήν την περίοδο το 30% του πληθυσμού της χώρας, κυρίως τις μητροπολιτικές περιοχές της Αθήνας και

Θεσσαλονίκης, καθώς επίσης και άλλων μεγάλων ελληνικών πόλεων. Επιπλέον, η COSMOTE ως μεγάλος εθνικός χορηγός των θερινών Ολυμπιακών Αγώνων της ΑΘΗΝΑΣ το περασμένο καλοκαίρι, επέκτεινε το 3G δίκτυό της, στις περιοχές που κάλυπταν τους βασικούς Ολυμπιακούς τόπους διεξαγωγής των Αγώνων (που βρίσκονται στις πόλεις της Αθήνας, Θεσσαλονίκης, της Πάτρας, του Βόλου και του Ηρακλείου στην Κρήτη).

Τα κινητά τηλέφωνα τώρα που υποστηρίζουν τις 3G υπηρεσίες φωνής και δεδομένων της COSMOTE είναι προς το παρόν τα μοντέλα 6650, 7600 της φιλανδικής εταιρείας NOKIA, τα οποία υποστηρίζουν την υπηρεσία Video Streaming, (αλλά δεν υποστηρίζουν την υπηρεσία της Video-Κλήσης) καθώς και το μοντέλο Z1010 της εταιρείας SonyEricsson, που υποστηρίζει τόσο την υπηρεσία Video Streaming όσο και αυτήν της Video Calling (Βίντεο Κλήση). Με αυτά τα συγκεκριμένα κινητά τηλέφωνα, οι χρήστες μπορούν να περιπλανηθούν χωρίς περιορισμούς μεταξύ του δικτύου 2G και 3G της COSMOTE χωρίς διακοπές κατά την διάρκεια μιας κλήσης (η λεγόμενη διαδικασία του Handover μεταξύ του GSM και WCDMA δικτύου). Αυτό επιτυγχάνεται μέσω μιας νέας Universal κάρτας SIM την λεγόμενη USIM, η οποία αντικαθιστά την υπάρχουσα 2G κάρτα SIM και επιτρέπει την πρόσβαση στο 3G δίκτυο και σε όλες τις πρόσθετες και βελτιωμένες δυνατότητες που αυτό προσφέρει.

Τέλος, όσον αφορά την τιμολογιακή πολιτική της εταιρείας COSMOTE, οι 3G υπηρεσίες της προσφέρονται στους πελάτες της με συμβόλαιο (τόσο σε αυτούς που ήδη έχουν όσο και στους νέους) και υποστηρίζονται από όλα τα είδη πακέτων με συμβόλαιο, τόσο για τα βασικά όσο και για τα εξειδικευμένα πακέτα. Αξίζει να αναφέρουμε ότι η κατά την διάρκεια μιας Video Κλήσης η χρέωση θα είναι 0,01 Ευρώ/δευτ/πτο ενώ η COSMOTE προσφέρει (από την έναρξη παροχής των 3G υπηρεσιών της) επιπλέον:

Υπηρεσίες Video Κλήσης με 50% έκπτωση (χρέωση 0.005 Ευρώ/δευτ/πτο) και τέλος υπηρεσίες Video Streaming με μηνιαίο πάγιο 5 Ευρώ για όγκο διακίνησης δεδομένων 500KB και για την περίπτωση κατά την οποία ένας χρήστης υπερβεί τον όγκο των 500KB θα χρεώνεται με 0.001 Ευρώ/KB.



### **3) Η Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία στην Κινητή Τηλεφωνία 3G :**

#### **Εισαγωγή :**

Η ακόλουθη ενότητα επεξηγεί ότι έχει γνωστοποιηθεί, όσον αφορά, τις επιδράσεις της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας (Electro Magnetic Radiation) γνωστής διεθνώς με τ'αρχικά «EMR», εξαιτίας της εκπομπής των συστημάτων 3G, στην ανθρώπινη υγεία. Ειδικότερα η έρευνα εστιάζεται στην ήπειρο της Ωκεανίας και στην διαφύλαξη της υγείας των ανθρώπων της Αυστραλίας, μιας και ήταν οι πρώτη ήπειρος παγκοσμίως που εγκαθίδρυσε συστήματα 3G στα ήδη υπάρχοντα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας και εύλογο είναι, μετρήσεις, παρατηρήσεις και συμπεράσματα της EMR να είναι διαθέσιμα προς τα παρόν μόνο από την ήπειρο αυτή.

#### **Επίπεδα εκπομπής EMR από τους Σταθμούς Βάσης 3G :**

Οι εκπομπές ραδιοσυχνότητας (RF) από τις κεραιές ραδιο-μετάδοσης, υπάρχουνε στην Αυστραλία και σ' ολόκληρο τον κόσμο, από το 1930. Οι ραδιο-συχνότητες που χρησιμοποιούν τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, συμπεριλαμβανομένων και αυτών της 3G, βρίσκονται σε χρήση από το 1940 για να εξυπηρετούν σκοπούς όπως τα ραντάρ, οι ραδιο-ζεύξεις και πολλές μικροκυμματικές συσκευές. Στην Αυστραλία, τα 3G δίκτυα λειτουργούν στην μπάντα συχνοτήτων των 2.1MHz.

Τα επίπεδα εκπομπής ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας, «EME» (Electro Magnetic Energy) που παρήχθησαν από τους πομπούς 3G, θεωρούνται χαμηλά, με μέση εκπομπόμενη ισχύ περίπου στα 3 Watt. Η μέση αυτή ισχύ, είναι σημαντικά χαμηλότερη σε σχέση με τα επίπεδα ισχύος κάποιων άλλων κοινών τύπων πομπών, όπως για παράδειγμα τα ραδιοσυστήματα “δυο-δρόμων” που χρησιμοποιούνται από τα ταξί και από διάφορες υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης (πυροσβεστική, αστυνομία, ασθενοφόρα). Για παράδειγμα, κατά μέσο όρο, μια κεραία ενός σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας 3G, ακτινοβολεί λίγο περισσότερο από το 1/10 της ισχύος ενός ραδιοσυστήματος “δυο-δρόμων” που χρησιμοποιούνε όπως προείπαμε τα ταξί και άλλες υπηρεσίες έκτακτης ανάγκης

Ο λόγος για την αναγκαία χαμηλή ισχύ της κεραιάς στα συστήματα 3G, έγκειται στη χρήση μιας “έξυπνης” τεχνολογίας για να κωδικοποιήσει την πληροφορία από το ραδιο-σήμα, και μιας μικρής σε μέγεθος κυψέλης 3G. Τα επίπεδα της ακτινοβολουμένης ισχύος μειώθηκαν ακόμη περισσότερο με την χρήση ενός προσαρμοσμένου ελέγχου ισχύος (Power Control)-μιας τεχνολογίας που συνεχώς προσαρμόζει τα επίπεδα της ακτινοβολουμένης ισχύος στο χαμηλότερο επαρκές επίπεδο, για να διασφαλιστεί επαρκής ραδιο-επικοινωνία μεταξύ του σταθμού βάσης και του κινητού τηλεφώνου.

Ο οργανισμός της Αυστραλιανής Προστασίας από την Ακτινοβολία και της Αντιπροσωπείας για την Πυρηνική Ασφάλεια, γνωστός και ως «ARPANSA», έχει την ευθύνη για τον συντονισμό της ακτινοβολίας, την προστασία και την περαιτέρω έρευνα προς αυτήν την κατεύθυνση. Μια μελέτη του οργανισμού αυτού, στην περιοχή των πολιτειών Burwood και Victoria που δημοσιεύτηκε το 2000, ανακάλυψε ότι οι ραδιοφωνικές συχνότητες στην μπάντα των AM, συνεισφέρουν περισσότερο από 90% της συνολικής περιβαλλοντικής έκθεσης

στις εκπομπές της ραδιοσυχνότητας. Εν' αντιθέσει βέβαια με τους σταθμούς βάσης της κινητής τηλεφωνίας, που βρέθηκαν να συνεισφέρουν μόλις στο 1.4%.

Η ACA (Australian Communications Authority), πρόσφατα παρουσίασε κάποια νέα όρια για την ανθρώπινη έκθεση στη Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία (EMR) που προέρχεται από τους πομπούς, όπως οι σταθμοί βάσης κινητής τηλεφωνίας, και τα οποία στηρίζονται σε ένα standard, ανεπτυγμένο από την ARPANSA. Σ' αυτό, τα όρια ξεκινάνε από τα 3KHz - 300GHz όσον αφορά τα μέγιστα επίπεδα έκθεσης στα πεδία των ραδιο-συχνοτήτων και στηρίζονται στα πιο πρόσφατα επιστημονικά δεδομένα. Ενσωματώνουν συγκεκριμένα όρια προστασίας και τίθενται πολύ πιο κάτω από εκείνα τα επίπεδα εκπομπής, που έχουν αποδειχθεί ότι έχουνε σχηματικές επιδράσεις στη ανθρώπινη υγεία. Όλα λοιπόν τα κινητά τηλέφωνα όπως και οι κεραιές κινητής τηλεφωνίας στην Αυστραλία, πρέπει να συμμορφώνονται με αυτά τα όρια.

Τα επίπεδα έκθεσης στην ακτινοβολία των ραδιοσυχνοτήτων, μετρήθηκαν σε microwatt ανά τετραγωνικό εκατοστό ( $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ), ενώ αξίζει να αναφέρουμε ότι **τα όρια έκθεσης για την Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία (EMR) των ραδιοσυχνοτήτων με βάση την ACA, για τους σταθμούς βάσης των συστημάτων 3G, είναι  $10\text{W}/\text{m}^2$  ή αλλιώς  $1,000 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .**

Τα μέγιστα επίπεδα έκθεσης που έχουνε μετρηθεί και είναι πιο "κοντά" προς τους σταθμούς βάσης, διαφέρουν, και εξαρτώνται από το ύψος των κεραιών και από τον αριθμό των υπηρεσιών που χρησιμοποιούνται. Συνήθως τα επίπεδα είναι λιγότερα από  $1\mu\text{W}/\text{cm}^2$ . Σε απόσταση μεγαλύτερη από 100 - 300 μέτρα, τα επίπεδα έκθεσης, μειώνονται καθώς αυξάνεται η απόσταση από την βάση του πύργου του σταθμού βάσης.

Όλα τα αντικείμενα με μια θερμοκρασία στους  $-273^\circ\text{C}$ , ακτινοβολούν Ηλεκτρομαγνητική Ακτινοβολία (EMR), όλου του φάσματος των μικροκυμάτων, που καλείται «blackbody radiation» (ακτινοβολία δηλαδή ενός σώματος που απορροφά όλες τις ακτινοβολίες). Μέρος αυτής της ακτινοβολίας, λαμβάνει χώρα στο μικροκυμματικό φάσμα. Το μικροκυμματικό συστατικό της blackbody radiation από το ανθρώπινο σώμα, υπολογίστηκε ότι είναι κοντά στα  $0.3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ .

### **Επίπεδα εκπομπής EMR από τα κινητά τηλέφωνα 3G :**

Οι 3G κινητοί σταθμοί εκπομπής, όπως και τα κινητά τηλέφωνα, λειτουργούν, με μια χαμηλότερη στάθμη ισχύος, εν σύγκριση τόσο με τα GSM, όσο και με τα CDMA, κινητά τηλέφωνα. Η μέγιστη ισχύ ενός 3G τηλεφώνου είναι 0.125 Watts, παραγόμενη μέσω ενός bandwidth των 5MHz, λαμβανομένου υπόψη ότι τα GSM τηλέφωνα εκπέμπουν μια μέση ισχύ των 0.25 Watts μέσω ενός bandwidth των 2MHz και οι CDMA συσκευές έχουν μια μέγιστη ισχύ του 1 Watt. Με την τεχνολογία του προσαρμοσμένου ελέγχου ισχύος (power control), τα κινητά τηλέφωνα 3G, λειτουργούν στην χαμηλότερη αναγκαία ισχύ, με σκοπό την διασφάλιση της καλής ραδιοεπικοινωνίας.

Όλα τα κινητά τηλέφωνα που χρησιμοποιούνται στην Αυστραλία πρέπει να “συμμορφώνονται” με το κριτήριο για τις ραδιοεπικοινωνίες της ACA που υπογράφηκε το 2003 με τον τίτλο «*ACA’s Radiocommunications (Electromagnetic Radiation-Human Exposure) Standard 2003*». Το κριτήριο αυτό καθορίζει συγκεκριμένα επιτρεπτά όρια έκθεσης στις ραδιοσυχνότητες της EMR (Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας) ώστε να ρυθμίσει, τον βαθμό που ο χρήστης του κινητού τηλεφώνου, απορροφά ενέργεια από το τηλέφωνο του, γνωστός και ως «SAR (Specific Absorption Rate = Συγκεκριμένος Βαθμός Απορρόφησης)». Οι κατασκευαστές κινητών τηλεφώνων από την μεριά τους, παρέχουν πληροφορίες για τον βαθμό SAR, σε όλα τα εγχειρίδια των προϊόντων τους είτε σε ξεχωριστό φυλλάδιο που εμπεριέχει όλα τα νέα μοντέλα κινητών τηλεφώνων που θα κυκλοφορήσουν στην Αυστραλία.

Αξίζει στο σημείο αυτό να αναφέρουμε ότι σύμφωνα με έρευνες που έχουν πραγματοποιηθεί, το επιτρεπτό όριο SAR για τα κινητά τηλέφωνα αντιστοιχεί σε 2 watts ανά χιλίογραμμο ενός ιστού (με μέσο όρο περισσότερο από 10 γραμμάρια).

### **Μια πρόσφατη και σημαντική έρευνα :**

Το Σεπτέμβριο του 2003, το Ολλανδικό Ινστιτούτο Τεχνολογικής Έρευνας TON, ανέφερε σε μια του έρευνα ότι ανακάλυψε στατιστικά, σημαντικές σχέσεις μεταξύ της ακμαιότητας-ευημερίας ενός ανθρώπου και της έκθεσης του στην ηλεκτρομαγνητική ενέργεια, «EME» (Electro Magnetic Energy) που εκπέμπεται από τις κεραιές των σταθμών βάσης 3G. Η συγκεκριμένη έρευνα τιτλοφορούνταν ως «*FEL-03-C148: The Effects of Global Communication System Radio-Frequency Fields on the Well-Being and Cognitive Functions of Human Subjects with and without Subjective Complaints.*»

Αν και βρέθηκαν στατιστικά σπουδαίοι δεσμοί μεταξύ της ευημερίας του ανθρώπου και της έκθεσης του στην EME από την έρευνα της TON, ο αριθμός αντίστοιχων προσπαθειών στο εγχείρημα μιας ανάλογης έκθεσης ήταν χαμηλός. Οι ερευνητές από την μεριά τους υποστήριξαν ότι “στο κομμάτι της πρακτικής της επιστήμης, θα ήταν περισσότερο ζωτικής σημασίας και σημαντικό, το γεγονός, της επανεξέτασης της συγκεκριμένης έρευνας και των αποτελεσμάτων της TNO, πριν γίνουν τελικά επιστημονικώς αποδεκτά.” Με άλλα λόγια, θα πρέπει η συγκεκριμένη έρευνα να επαναληφθεί ώστε να καθοριστεί κατά πόσο τα αποτελέσματα μπορούν να επαναεξαχθούνε καθαρά από την επιστημονική τους πλευρά από μια άλλη ωστόσο ομάδα ερευνητών .

Το “βάρος” της διεθνούς και παγκόσμιας επιστημονικής άποψης, έγκειται στο ότι δεν υπάρχει τεκμηριωμένη μαρτυρία-απόδειξη, ότι η έκθεση ενός ανθρώπινου οργανισμού σε μια χαμηλής ραδιοσυχνότητας ηλεκτρομαγνητική ενέργεια (EME), μπορεί να επιφέρει ως “αντάλλαγμα” οφέλη που αφορούν την υγεία μας. Η άποψη αυτή, υποστηρίχθηκε από κάθε σημαντικό επιστημονικό φορέα, ινστιτούτο ή οργανισμό, συμπεριλαμβανομένων της Royal Society του Καναδά (1999), της Διεθνούς Ομάδας Ειδικών στην Κινητή Τηλεφωνία (2000), του Γενικού Γαλλικού Διευθυντηρίου Υγείας (2001) και πιο πρόσφατα, του Συμβουλίου Υγείας της Ολλανδίας (2002) και τέλος της Εργασιακής Ομάδας του ARPANSA’s RF Standard.

## Οι κινήσεις της κυβέρνησης της Αυστραλίας :

Από το 1996, η Αυστραλιανή κυβέρνηση χορηγεί με 1 εκατομμύριο δολάρια το χρόνο, το Πρόγραμμα της ΕΜΕ, το οποίο περιλαμβάνει έρευνα σε θέματα υγείας που σχετίζονται με τα κινητά τηλέφωνα, τους σταθμούς βάσης (Base Stations) και άλλες επικοινωνιακές συσκευές, ενώ ταυτόχρονα παρέχει πληροφορίες προς το ευρύ κοινό για τα θέματα αυτά. Το πρόγραμμα ιδρύθηκε στηριζόμενο στην σωστή και πλήρης ενημέρωση του καταναλωτικού κοινού και ταυτόχρονα στην ανάγκη διασφάλισης κριτηρίων που αφορούσαν θέματα υγείας και συνεχίζει να βασίζεται στην διάθεση καλύτερων επιστημονικών πληροφοριών. Αξίζει να αναφερθεί ότι έχουσε χρηματοδοτηθεί μέσω του προγράμματος αρκετά ερευνητικά προγράμματα όσον αφορά τις βιολογικές επιπτώσεις της ηλεκτρομαγνητικής ενέργειας ΕΜΕ, στον άνθρωπο.

Πολλές ακόμα έρευνες έχουν διεξαχθεί στην Αυστραλία και σ' άλλες ηπείρους βασισμένες στις βιολογικές επιπτώσεις της ΕΜΕ εκπομπής. Η ACA από την μεριά της, παρακολουθεί τακτικά τις επιστημονικές εξελίξεις, όσον αφορά την εκπομπή της ΕΜΕ, ενώ ταυτόχρονα επιθεωρεί και θέματα που αφορούν γενικά την ΕΜΕ στο σύνολο της.

Το πρότυπο της ανθρώπινης έκθεσης σε μορφές γενικά ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας και ενέργειας της ACA, πρωτοπαρουσιάστηκε το 1999, αποσύρθηκε και αντικαταστάθηκε δυο φορές, ώστε να αυξήσει την δραστηριότητά του σε ανάλογα θέματα και ταυτόχρονα να συμβαδίσει με τις τεχνολογικά, νεότερες επιστημονικές έρευνες και εξελίξεις και στα θέματα φυσικά που αφορούν την έκθεση του ανθρώπου στην ΕΜΕ. Ενώ αξίζει να αναφερθεί ότι ρυθμιστικό καθεστώς της EMR της ACA, είναι από τα πιο περιεκτικά παγκοσμίως.

Η ACA έχει υιοθετήσει μια προληπτική προσέγγιση στην ρύθμιση της εκπομπής της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας, διαβεβαιώνοντας ότι τα όρια εκπομπής στους πομπούς μετάδοσης είναι ιδιαίτερα περιορισμένα και ως φυσικό, πολύ χαμηλότερα από τα επίπεδα που έχουσε βρεθεί ότι προκαλούν σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπινου οργανισμού. Επισημαίνει επίσης ότι, οι εκπομπές των πομπών που χρησιμοποιούνται στις ραδιοεπικοινωνίες, είναι χιλιάδες φορές λιγότερες σε σχέση με τα όρια έκθεσης του ανθρώπου που απαιτούνται από τα διεθνή πρότυπα.

Τον Ιούλιο του 2003, ο οργανισμός της Αυστραλιανής Προστασίας από την Ακτινοβολία και της Αντιπροσωπείας για την Πυρηνική Ασφάλεια, γνωστός και ως «ARPANSA», ίδρυσε μια διεθνή βάση δεδομένων με τον τίτλο «Καταγραφή Παραπόνων σε θέματα Υγείας λόγω της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας», “ενεργοποιώντας” έτσι τους πολίτες που πιστεύουν ότι έχουν υποστεί ασθένειες ως αποτέλεσμα της έκθεσης τους στην ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία (EMR), να καταθέσουν μια έγγραφη κατάθεση των παραπόνων τους.

Με αυτόν τον τρόπο, η ARPANSA, θα χρησιμοποιήσει τις πληροφορίες των παραπόνων αυτών για να :

- Συνδράμει στον προσδιορισμό μελλοντικών ερευνών, λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος, από τα διάφορα ηλεκτρομαγνητικά πεδία και,
- Προετοιμάσει και να δημοσιεύσει στατιστικά στοιχεία στην κυβέρνηση της Αυστραλίας και του λαό της, για την φύση των παραπόνων που αναφέρθηκαν κατά την καταγραφή τους στην βάση δεδομένων .

### **Έλεγχοι που αφορούν τους Σταθμούς Βάσης :**

Από το 1997 έως το 1999, η ARPANSA, πραγματοποίησε μια σειρά από tests, με σκοπό να μετρήσει και να καταγράψει τα επίπεδα Ηλεκτρομαγνητικής Ενέργειας (EME) από τα GSM κινητά τηλέφωνα και τους σταθμούς βάσης από συνολικά 14 διαφορετικές τοπικές κοινωνίες, για να καταλήξει τελικώς στο συμπέρασμα ότι οι ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές, ήταν συνήθως πολύ χαμηλότερες από τα επιτρεπτά όρια.

Η ARPANSA, πρόσφατα επίσης, συμπλήρωσε μια μεθοδική και λεπτομερή εξέταση των επιπέδων της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας (EMR) σε περίπου 60 Σταθμούς Βάσης (Base Stations), σ' ολόκληρη την Αυστραλία. Καθώς μια λεπτομερή ανάλυση θα έπρεπε ήδη να έχει συμπληρωθεί, ωστόσο κάποια προκαταρκτικά αποτελέσματα, επιβεβαιώνουν τα χαμηλά επίπεδα που ευρέθησαν από τις μεθοδικές και λεπτομερείς εξετάσεις σε διάφορα σημεία παγκοσμίως, ενώ επιπρόσθετα η εκτίμηση της ACA το 1999 για τους σταθμούς βάσης, έδειξε ότι τα επίπεδα της Ηλεκτρομαγνητικής Ακτινοβολίας (EMR) είναι όντως πολύ χαμηλά.

## « ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ »

## Συνομογραφίες και Γλωσσάριο :

<b>2G</b>	Second Generation	Generic name for second generation networks, for example GSM.
<b>2G+</b>	Second Generation enhanced	Name given to 2G networks enhanced with GPRS or EDGE.
<b>3G</b>	Third Generation	Generic name for third generation mobile networks.
<b>3GPP</b>	Third Generation Partnership Project	A co-operation between regional standards bodies to ensure global inter-working.
<b>AAA</b>	Authentication Authorisation Accounting	
<b>B2B</b>	Business to Business	Term used to identify a business to business transaction.
<b>B2C</b>	Business to Consumer	Term used to identify a business to consumer transaction.
<b>Bluetooth™</b>	Wireless industry standard	Short-range radio link standard. Uses licence-exempt spectrum @ 2.45 GHz to provide 1 Mbit/s.
<b>BTS</b>	Base Transceiver System	
<b>CAMEL</b>	Customised Applications for Mobil networks Enhanced Logic	CAMEL specifies how features normally associated with Intelligent Networks can be integrated into a GSM network. The greatest benefit CAMEL provides is to allow information on the caller's location to be passed from the network to an Internet web site.
<b>CD</b>	Compact Disc	Initially used to store music, now used for data and increasingly films/movies.
<b>CN</b>	Core Network	Physical infrastructure linking wireless base stations. Predominantly circuit-switched, core networks will increasingly become packet-switched.
<b>DAB</b>	Digital Audio Broadcasting	A digital radio technology used for radio broadcasting in a number of countries.
<b>DECT</b>	Digital Enhanced Cordless Telecommunications	A wireless technology used for short range communications, for example cordless telephones.
<b>DHCP</b>	Dynamic Host Configuration Protocol	An IP-based protocol that allows the automatic configuration of an IP address to a host.
<b>DVB</b>	Digital Video Broadcasting	A digital radio technology used for television broadcasting in a number of countries.
<b>EBPP</b>	Electronic Bill Presentation and Payment	With EBPP, the process of creating and delivering the bill and the process of paying the bill are connected through integrated systems and common databases.
<b>EC</b>	European Commission	
<b>e-commerce</b>	Electronic Commerce	Term used to describe transactions that take place on-line where the buyer and seller are remote from each other.
<b>EDGE</b>	Enhanced Data rates for Global Evolution	A further enhancement to TDMA systems which allows for data speeds up to 384 kbit/s.
<b>EDI</b>	Electronic Data Interchange	The exchange of standardised document forms between computer systems for business use. EDI is part of electronic commerce.

<b>EDIFACT</b>	Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport	EDIFACT or UN/EDIFACT (full acronym) comprises a set of internationally agreed syntax standards, directories and guidelines for the structuring and exchange between independent computer systems of data that can be generated in character format. The UN/EDIFACT rules are published in the United Nations Trade Data Interchange Directory (UNTDID).
<b>EMI</b>	Electro Magnetic Interference	
<b>E-OTD</b>	Enhanced-Observed Time Difference	
<b>ETSI</b>	European Telecommunications Standards Institute	One of the standards body for Europe.
<b>EU</b>	European Union	A community of 15 European nations comprising the European Economic Community.
<b>FDD</b>	Frequency Division Duplex	One technique used for wireless communications where the up link and down link are at different frequencies.
<b>FER</b>	Frame Error Rate	
<b>G5 Messaging</b>		G5 Messaging is designed with a fallback to Group 3 fax and Internet e-mail as core capabilities. With a single keystroke, a message may be sent to multiple recipients using any mix of Group 3 fax, Internet e-mail and full G5 Messaging.
<b>GIF</b>	Graphics Interchange Format	
<b>GIS</b>	Geographic Information Systems	GIS is a computer system capable of assembling, storing, manipulating, and displaying geographically referenced information, i.e. data identified according to their locations.
<b>GPRS</b>	General Packet Radio Service	Technique used to upgrade current TDMA mobile networks. Allows a subscriber to gain up to eight 14.4 kbit/s channels. Also introduces packet switching.
<b>GPS</b>	Global Positioning System	A US satellite-based positioning system.
<b>Group 3 fax</b>		The most recent standard for fax devices which accounts for about 99% of all fax machines built since 1980. Group 3 actually refers to two recommendations defined by the ITU known as T.4 and T.30.
<b>GSM</b>	Global System for Mobile communications	The most popular standard for 2G mobile networks.
<b>H.323</b>		An umbrella recommendation from the ITU that sets standards for multimedia communications over Local Area Networks that does not provide a guaranteed QoS. These networks dominate today's corporate desktops and include packet-switched TCP/IP and IPX over Ethernet, Fast Ethernet and Token Ring network technologies.
<b>HiFi</b>	High Fidelity	
<b>HIPERLAN/2</b>	High Performance Radio LAN Type 2	Wireless LAN (specify by ETSI/BRAN) in the 5 GHz IMS Band with a bandwidth up to 50 Mbit/s.
<b>IANA</b>	Internet Assigned Numbers Authority	
<b>ICT Group</b>	Information and Communication Technology Group	A working group in the UMTS Forum.
<b>ID</b>	Identification	



<b>IETF</b>	Internet Engineering Task Force	An engineering and protocol standards body that develops and specifies protocols and Internet standards, generally in the network layer and above.
<b>i-mode</b>		Proprietary HTML-based mobile information service offered by NTT DoCoMo in Japan. The i-mode service is similar to WAP.
<b>IMSI</b>	International Mobile Subscriber Identity	
<b>IMT-2000</b>	International Mobile Telecommunications	ITU initiative for a global standardised 3G wireless network.
<b>IP</b>	Internet Protocol	The dominant network layer protocol used with the TCP/IP protocol suite.
<b>IPDR</b>	Internet Protocol Detail Record Organisation	
<b>IPv4</b>	Internet Protocol version 4	The version of IP in common use today.
<b>IPv6</b>	Internet Protocol version 6	The emerging standard, which aims to rectify some of the problems seen with IPv4, not least the address space.
<b>ISDN</b>	Integrated Services Digital Network	A telephone service that offers high speed digital services for devices connected to a telecommunications network.
<b>ISM</b>	Industrial Scientific and Medical	
<b>ISP</b>	Internet Service Provider	A company or organisation that provides access to the Internet to users.
<b>ITU</b>	International Telecommunication Union	
<b>JPEG</b>	Joint Picture Expert Group	Standard for the compression of still pictures.
<b>MAC</b>	Media Access Control	Part of the physical layer of a network that identifies the actual physical links between nodes.
<b>m-commerce</b>	Mobile Commerce	Similar to e-commerce but the term is usually applied to the emerging transaction activity in mobile networks.
<b>MIME</b>	Multipurpose Internet Mail Extensions	A specification for the transfer of non-text files with regular Internet e-mail.
<b>MMAC</b>	Multimedia Mobile Access Communication systems	MMAC systems will provide high-speed, high-quality mobile communications via seamless connections to fibre optic networks, enabling the use of multimedia services anywhere and at anytime. MMAC services are targeted for launch around 2002 in Japan.
<b>MMI</b>	Man Machine Interface	A term used to describe the environment that encompasses the activities surrounding a user and their interaction with a device.
<b>MP3</b>	Music Player	The term has become synonymous with the MP3 player which delivers CD quality music, It is the MPEG-1/2 audio layer 3.
<b>MPEG</b>	Moving Picture Expert Group	Standard for compression of moving pictures and sound. MPEG-1, 2, 4 are used.
<b>NAI</b>	Network Access Identifier	
<b>PC</b>	Personal Computer	Common term to describe the personal computer, usually based on a common architecture.
<b>PDA</b>	Personal Digital Assistant	
<b>PSTN</b>	Public Switched Telephone Network	The network, or groups of networks, consisting of switches and transmission that provide the bulk of switched services to the general public.

<b>QoS</b>	Quality of Service	Subjective and objective metric sets that quantify the performance of a network and its suitability for use with some applications and services.
<b>RADIUS protocol</b>	Remote Access Dial-In User Service protocol	An access server authentication and accounting protocol. The RADIUS authentication protocol is documented separately from the accounting protocol, but the two can be used together for a comprehensive solution.
<b>Release 2000</b>	Release from 3GPP	Term applied to the group of specifications due to be released in early 2001 which will concentrate on the core network. Also known as Version 5.
<b>Release 99</b>	Release from 3GPP	Term applied to the group of specifications forming the first phase of release specifications by 3GPP mainly concentrating on the radio access network.
<b>RF</b>	Radio Frequency	
<b>RSVP</b>	Resource ReSerVation Protocol	The RSVP protocol is part of a larger effort to enhance the current Internet architecture with support for QoS flows. The RSVP protocol is also used by a host to request specific QoS from the network for particular application data streams or flows. RSVP is also used by routers to deliver QoS requests to all nodes along the path(s) of the flows and to establish and maintain state to provide the requested service.
<b>SA</b>	Selective Availability	An artificial error introduced into satellite data by the US DoD (Department of Defense) to reduce the possible accuracy of a position to 100 metres for commercial users.
<b>SIP</b>	Session Initiation Protocol	A signalling protocol for Internet conferencing and telephony. SIP was developed within the IETF MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) working group, with work proceeding in the IETF SIP working group.
<b>SLA</b>	Service Level Agreement	
<b>SLP</b>	Service Location Protocol	An emerging Internet standard for automatic resource discovery on IP networks.
<b>SME</b>	Small to Medium Enterprise	Term used to describe a company that has less than 500 employees.
<b>SMS</b>	Short Message Service	The service that enables the sending and receiving of short text messages of up to 160 characters.
<b>SS7</b>	Signalling System No. 7	
<b>SWAP</b>	Shared Wireless Access Protocol	SWAP is the name given by the Home RF Working Group to its specification for data and voice wireless communication. SWAP is a combined protocol from the TDMA-based DECT protocol for voice communication and CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access / Collision Avoidance) based IEEE 802.11 protocol for data communication.
<b>TAP3</b>	Transferred Account Procedure version 3	TAP is the process that allows a visited network operator (VPLMN) to send billing records of roaming subscribers to their respective home network operator (HPLMN). TAP3 is the latest version of the standard and will enable billing for a host of new services that networks intend to offer their customers.
<b>TCP</b>	Transmission Control Protocol	A transport layer protocol that offers connection-oriented, reliable stream services between two hosts. This is the primary transport protocol used by TCP/IP applications.

<b>TDD</b>	Time Division Duplex	One technique used for wireless communication where the up link and down link use the same frequencies.
<b>TIFF</b>	Tag Image File Format	A widely used format for storing image data.
<b>TOA</b>	Time of Arrival	
<b>TV</b>	Television	General term used to describe the broadcasting and reception of video and audio.
<b>UDP</b>	User Datagram Protocol	
<b>UMTS</b>	Universal Mobile Telecommunications System	UMTS is a modular system that incorporates several technologies that realise the convergence of existing and future mobile and fixed networks, including the Internet. The UMTS concept embraces also all applications and services that can be offered to the end-user. UMTS is a member of the IMT-2000 family of systems.
<b>UMTS Forum</b>	Cross industry body	Non-profit, independent forum that gives guidance to standards and other bodies in terms of market requirements and issues to be solved to allow for a smooth deployment of UMTS.  UMTS Forum's "Extended Vision" embraces all elements of the value chain beyond the standards (specified by 3GPP/ETSI) for 3G mobile networks.
<b>USIM</b>	Universal Subscriber Identity Module	The module that identifies, and is unique to, the mobile subscriber.
<b>UTRA</b>	Universal Terrestrial Radio Access	
<b>VHE</b>	Virtual Home Environment	The term used to describe the concept of offering a subscriber the same services and facilities that he experiences on his home mobile network.
<b>VoIP</b>	Voice over IP	The generic term used to describe the techniques used to carry voice traffic over IP.
<b>W3C</b>	Worldwide Web Consortium	
<b>WAN</b>	Wide Area Network	
<b>WAP</b>	Wireless Application Protocol	Used to allow the transmission of simple web pages in 2G networks. Consists of a protocol stack that covers layers 4 to 7 of the OSI model. Uses IP but replaces TCP and HTTP with UDP. Web pages are written in WML.
<b>WLAN</b>	Wireless Local Area Network	
<b>WML</b>	Wireless Mark-up Language	
<b>xDSL</b>	Digital Subscriber Line	A group of technologies that allow higher speed access over standard wired lines to a telecommunications network, for example ADSL, which offers up to 512 kbit/s in one direction and up to 8 Mbits/s in the other (A= Asymmetric).
<b>XML</b>	eXtensible Mark-up Language	An open standard for describing data from the W3C. It is used for defining data elements on a web page and business-to-business documents. By providing a common method for identifying data, XML supports business-to-business transactions is expected to become the dominant format for electronic data interchange.

*« Ιστοσελίδες Πληροφοριών  
&  
Βιβλιογραφία »*

## Ιστοσελίδες Πληροφοριών & Βιβλιογραφία:

<http://www.myphone.gr>

<http://www.cosmote.gr>

<http://www.vodafone.gr>

<http://www.3gpp.org>

<http://www.ibm.com>

<http://www.etsi.org>

<http://www.northstream.se>

<http://www.logica.com/telecoms>

<http://www.interdigital.com>

<http://www.compucon.gr>

<http://www.umtsworld.com/technology/wcdma.htm>

<http://www.umtsworld.com/articles/articles.htm>

[http://www.gsacom.com/gsm\\_3g/index.php4](http://www.gsacom.com/gsm_3g/index.php4)

[http://www.theregister.co.uk/2004/03/23/europeans\\_indifferent\\_to\\_3g/](http://www.theregister.co.uk/2004/03/23/europeans_indifferent_to_3g/)

<http://www.bitpipe.com/rlist/term/WCDMA.html> - 24k

<http://www.nokia.com/nokia/0,8764,42871,00.html> - 43k

[http://www.ericsson.com/technology/tech\\_articles/WCDMA.shtml](http://www.ericsson.com/technology/tech_articles/WCDMA.shtml)- 14k

[http://www.gsacom.com/gsm\\_3g/index.php4](http://www.gsacom.com/gsm_3g/index.php4) - 11k - 3 Οκτ 2004

*Enabling UMTS /Third Generation Services And Applications (No. 11 Report from the UMTS Forum)*

*Shaping the Mobile Multimedia Future - An Extended Vision from the UMTS Forum (No. 10 Report from the UMTS Forum)*

*The UMTS Third Generation Market–Structuring the Service Revenues Opportunities Including Worldwide and Regional Forecasts for Customised Infotainment, Mobile Intranet/Extranet Access, and Multimedia Messaging Service (Report No. 9 Report from the UMTS Forum)*

*The UMTS Third Generation Market—Structuring the Service Revenues Opportunities Including Worldwide and Regional Forecasts for Customised Infotainment, Mobile Intranet/Extranet Access, and Multimedia Messaging Service (Report No. 9 Report from the UMTS Forum)*

*UMTS / IMT2000 (Prof. Hamid Aghvami Centre for Telecommunications Research - King's College London Wireless Multimedia Communications Ltd)*

*Birkedal, A., Corbett, E., Jamal, K. and Woodfield, K.: Experiences of operating a pre-commercial WCDMA network. Ericsson Review Vol. 79(2002): 2, pp. 50-61.*

*Heickerö, R. Jelvin, S. and Josefsson, B.: Ericsson seamless network. Ericsson Review Vol. 79(2002):2, pp.76-83.*

*Hedberg, T. and Parkvall, S.: Evolving WCDMA. Ericsson Review Vol. 78(2001):3, pp. 124-131.*

*Almers, P., Birkedal, A., Seungtai, K. Lundqvist, A. and Milén, A.: Experiences of the live WCDMA network in Stockholm, Sweden. Ericsson Review Vol. 77(2000):4,*

*UMTS Forum Report No. 1: "A Regulatory Framework for UMTS", October 1998.*

*UMTS Forum Report No. 2: "The Path towards UMTS Technologies for the Information Society", October 1998.*

*UMTS Forum Report No. 3: "The impact of licence cost levels on the UMTS business case", October 1998.*

*UMTS Forum Report No. 4: "Considerations of Licensing Conditions for UMTS Network Operations", October 1998.*

*UMTS Forum Report No. 5: "Minimum spectrum demand per public terrestrial UMTS operator in the initial phase", September 1998.*

*UMTS Forum Report No. 6: "UMTS/IMT-2000 Spectrum", December 1998.*

*UMTS Forum Report No. 7: "Report on Candidate Extension Bands for UMTS/IMT-2000 Terrestrial Component", March 1999.*

*"UMTS Market Forecast Study", Final Report for EC DG XIII, Analysys/Intercai. Including Annex A-B, February 1997.*

*"Global Circulation of IMT-2000 Terminals", ERC Report 60, September 1998.*

*UMTS Forum Report No. 8: "The Future Mobile Market", March 1999.*



*UMTS Forum Report No. 9: “The UMTS Third Generation Market – Structuring the Service Revenue Opportunities”, October 2000.*

*UMTS Forum Report No. 10: “Shaping the Mobile Multimedia Future”, October 2000.*