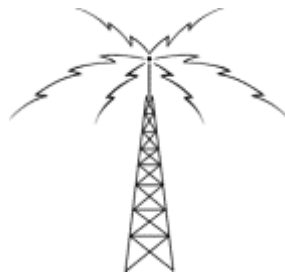




**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ
ΣΠΟΥΔΩΝ ΣΤΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ**

**ΑΣΥΡΜΑΤΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ
3G WIRELESS COMMUNICATIONS**

ΘΕΜΑ ΣΤΑ ΠΛΑΙΣΙΑ ΤΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΟΣ: "ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ
ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΩΝ"



**ΠΑΠΑΤΖΙΚΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
Α.Μ. : Μ6/00**

ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ 2001

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract	4
1. Γενικά	5
2. Η τεχνολογία 3G	6
2.1 Τι θα προσφέρει η τεχνολογία 3G	6
2.2 Δυνατότητες της τεχνολογίας 3G	8
2.3 Πρότυπα της τεχνολογίας 3G	8
2.4 Η εξέλιξη προς την τεχνολογία 3G	9
3. Το πρότυπο IMT-2000	11
3.1 Βασικά στοιχεία για το IMT-2000	11
3.2 Το πλαίσιο εργασίας του IMT-2000	11
3.3 Οι απαιτήσεις του IMT-2000	13
3.4 Εφαρμογές του IMT-2000	14
4. Το σύστημα UMTS	15
4.1 Γενικά χαρακτηριστικά του UMTS	15
4.2 Απαιτήσεις του UMTS	16
4.3 Τεχνική ανάλυση του UMTS	17
4.4 Το δορυφορικό UMTS (S-UMTS)	18
5. Προβληματισμοί και συμπεράσματα	20
5.1 Προβλήματα φάσματος	20
5.2 Το πρόβλημα της διαχείρισης της ισχύος	21
5.3 Συμπεράσματα	22
Βιβλιογραφία	23

Περίληψη

Η συγκεκριμένη εργασία έχει ως θέμα τις ασύρματες επικοινωνίες τρίτης γενιάς. Πρόκειται για μια νέα τεχνολογία η οποία αναμένεται να εφαρμοστεί σε λίγα χρόνια παγκοσμίως και να φέρει επανάσταση στο χώρο των ασύρματων επικοινωνιών. Η εργασία χωρίζεται σε τέσσερα μέρη.

Στο πρώτο μέρος γίνεται αναφορά στο τι θα προσφέρει η ασύρματη τεχνολογία 3G (ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, πρόσβαση στο Web, ηλεκτρονικό εμπόριο, πολυμέσα, τηλεδιάσκεψη και άλλα), στις τεχνικές δυνατότητες τις νέας τεχνολογίας (ταχύτητες μετάδοσης από 144 Kbps έως 2 Mbps), τα διεθνή πρότυπα της (IMT-2000/UTMS) και την εξέλιξη προς αυτήν (1G-2G-2.5G).

Το δεύτερο μέρος είναι αφιερωμένο στο IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000) το διεθνές πρότυπο του ITU (International Telecommunications Union) για την τεχνολογία 3G που έχει ως σκοπό την αναβάθμιση και την ενοποίηση των υπάρχοντων συστημάτων βάσει μίας κοινής υποδομής. Γίνεται αναφορά στα βασικά στοιχεία του, στο πλαίσιο εργασίας του (αρχή της οικογένειας των συστημάτων του IMT-2000), στις απαιτήσεις του και στις εφαρμογές του.

Το τρίτο μέρος αναφέρεται στο σύστημα UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) που αποτελεί την ευρωπαϊκή πρωτοβουλία για τη μετάβαση στη τρίτη γενιά ασύρματης επικοινωνίας. Δίνονται τα γενικά χαρακτηριστικά του, οι απαιτήσεις του, μια τεχνική ανάλυση του και μια αναφορά στο δορυφορικό UMTS (S-UMTS).

Στο τέταρτο και τελευταίο μέρος παρουσιάζονται κάποια προβλήματα τις νέας αυτής τεχνολογίας (προβλήματα φάσματος, προβλήματα διαχείρισης της ισχύος) και κάποια γενικά συμπεράσματα.

Abstract

The subject of this work is the 3G (Third Generation) wireless communications. It is about a new technology, which is expected to be implemented in a few years globally and to bring revolution in the area of wireless communications. The work separates in for parts.

The first part refers to what 3G technology will offer (e-mail, web access, e-commerce, multimedia, videoconferencing and others), technical capabilities of the new technology (transmission rate from 144 Kbps to 2 Mbps), international standards (IMT-2000/UTMS) and the evolution to 3G (1G-2G-2.5G).

The second part is dedicated on IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000) the international standard of ITU (International Telecommunications Union) for 3G technology, aimed to advance and unify the diverse systems of today into a common infrastructure. There is a reference about the basic elements, the framework (the family of systems concept), the requirements and the applications of IMT-2000.

The third part refers to UMTS (Universal Mobile Telecommunications System), which comprises the European initiative for the transition to 3G. There is a reference about the general features, the requirements, the technical analysis of UMTS and the Satellite UMTS (S-UMTS).

The forth and last part presents some problems of the new technology (spectrum problems, power management problems) and some general conclusions.

1.Γενικά

Το ότι η τηλεπικοινωνιακή αγορά θα είναι μια από τις μεγαλύτερα αναπτυσσόμενες αγορές τα επόμενα δέκα με είκοσι χρόνια είναι μία πραγματικότητα. Χώρες οι οποίες είναι καλά προετοιμασμένες στον χώρο της βιομηχανίας των τηλεπικοινωνιών θα επωφεληθούν πολύ από αυτήν την τεράστια αγορά. Κύριο ρόλο σε αυτή την εξέλιξη θα παίξουν οι ασύρματες επικοινωνίες και οι ραγδαία τεχνολογική εξέλιξη που θα συμβεί σε αυτές[12].

2. Η τεχνολογία 3G

Το μέλλον των ασύρματων επικοινωνιών περιλαμβάνει μια νέα τεχνολογία που είναι γνώστη ως ασύρματη επικοινωνία τρίτης γενιάς ή πιο απλά 3G (Third Generation). Αυτή η τεχνολογία θα εντείνει και θα επεκτείνει την κινητικότητα σε πολλούς τομείς της ζωής όλων.[14].

2.1 Τι θα προσφέρει η τεχνολογία 3G

Φανταστείτε το παρακάτω σενάριο: Να ελέγχετε το e-mail σας, ενώ κατεβάζετε ένα αρχείο από το Web και ενώ καλείται ένα φίλο σας να έρθει να σας πάρει από το αεροδρόμιο όταν θα έχετε επιστρέψει από το επαγγελματικό ταξίδι στο οποίο βρίσκεστε. Μοιάζουν με τυπικά πράγματα που θα μπορούσατε να κάνετε καθώς βρίσκεστε σε ένα ξενοδοχείο που προσφέρει και πρόσβαση στο Internet. Όμως σταθείτε, δεν είστε σε ένα ξενοδοχείο, είστε σε ένα τροχόσπιτο σε μια περιοχή της Κίνας αρκετά απομακρυσμένος από το κοντινότερο χωριό.[22].

Φανταστείτε επίσης το εξής σενάριο: Κάθεστε κάτω από ένα δέντρο όταν το κινητό σας τηλέφωνο χτυπάει. Το δέντρο στο οποίο κάθεστε από κάτω βρίσκετε στην Αυστραλία και το τηλεφώνημα είναι από την Θεσσαλονίκη από τη μητέρα σας και στην οθόνη του κινητού σας βλέπετε τη φιγούρα της σε βίντεο πραγματικού χρόνου (Σχήμα 1).[10].



Σχήμα 1

Καλώς ήρθατε στον κόσμο του παγκόσμιου ασύρματου δικτύου τηλεπικοινωνιών τρίτης γενιάς. Οι άνθρωποι ονειρευόντουσαν να έχουν τη δυνατότητα να επικοινωνούν μεταξύ τους οποτεδήποτε και οπουδήποτε

βρίσκονται. Με οδηγό την πληροφορική τεχνολογία το όνειρο αναμένεται να γίνει πραγματικότητα σε μερικά χρόνια. Η τεχνολογία 3G είναι το μέλλον των καθημερινών επικοινωνιών. Είναι μια τηλεδιάσκεψη μέσα σε ένα ταξί ή το να βλέπει κάποιος σκηνές από την αγαπημένη του σειρά στην τηλεόραση μέσα στο τρένο ή η πρόσβαση στο Web από οποιοδήποτε σημείο οποιαδήποτε στιγμή.[22],[27].

Παρόλο που η τεχνολογία που βρίσκεται από πίσω μπορεί να φαίνεται περίπλοκη οι τρόποι με τους οποίους θα επηρεαστούν οι ζωές όλων είναι εύκολο να γίνουν αντιληπτοί. Αρκεί να φανταστεί κάποιος μία βιντεοκάμερα, έναν υπολογιστή, ένα ραδιόφωνο ενσωματωμένα στο κινητό του τηλέφωνο. Πλούσια μέσα πληροφορίας και ψυχαγωγίας θα βρίσκονται στη διάθεση του καθενός οποτεδήποτε και οπουδήποτε τα χρειαστεί. Όσο η τεχνολογία 3G πλησιάζει, το κινητό τηλέφωνο θα γίνεται η πιο εμπιστευτική συσκευή του ανθρώπου, το βασικό εργαλείο οργάνωσης της εργασίας και της ψυχαγωγίας του.[26],[27].

Η νέα τεχνολογία 3G θα παίξει σημαντικό ρόλο σε περιπτώσεις όπως οι παρακάτω. Υπαλλήλων που περνούν πολύ από την ώρα εργασίας τους στο σπίτι. Λογιστών που εξετάζουν λογιστικά βιβλία διαφόρων πελατών. Κινητών μονάδων έκτακτης ανάγκης που χρειάζονται μία απευθείας σύνδεση βίντεο με ένα νοσοκομείο ή ένα γιατρό για έκτακτες πληροφορίες και συμβουλές.[14].

Ένα επιπλέον χαρακτηριστικό των επικοινωνιακών συσκευών της τρίτης γενιάς είναι ότι θα γνωρίζουν την ακριβή γεωγραφική τους θέση, κάτι το οποίο ανοίγει το δρόμο για πολλές εξαιρετικές υπηρεσίες. Για παράδειγμα αν κάποιος σκοπεύει να μείνει σε μία πόλη για κάποιο διάστημα το σύστημα θα μπορεί να βρει τα κοντινά εστιατόρια, ξενοδοχεία, θέατρα και οποιονδήποτε άλλο χώρο υπηρεσιών ή ψυχαγωγίας ο οποίος θα είναι διαθέσιμος σε ένα τοπικό δίκτυο ή στο Internet με βάση τη γεωγραφική θέση της συσκευής.[10].

Το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, η πρόσβαση στο Internet, το ηλεκτρονικό εμπόριο, τα πολυμέσα, η τηλεδιάσκεψη θα είναι μερικές από της εφαρμογές

της νέας αυτής τεχνολογίας. Πάντως η μετάβαση στην τρίτη γενιά δεν αναμένεται νωρίτερα από το 2005.[7],[19].

2.2 Δυνατότητες της τεχνολογίας 3G

Ο όρος 3G (Third Generation) αναφέρεται σε μία τεχνολογία η οποία επιτρέπει την αποστολή δεδομένων σε κινητά τηλέφωνα με ταχύτητες οι οποίες θα κυμαίνονται από 144 Kbps έως 2 Mbps. Όταν η συσκευή βρίσκεται σε κινούμενο όχημα η ταχύτητα μετάδοσης θα είναι 144 Kbps, όταν ο κάτοχος της συσκευής βαδίζει η ταχύτητα μετάδοσης θα είναι 384 Kbps ενώ όταν η συσκευή είναι ακίνητη η ταχύτητα μετάδοσης θα είναι 2 Mbps.[5],[7].

Αντίθετα με τις ισχύοντες ασύρματες τεχνολογίες, οι οποίες είναι βασισμένες σε διαφορετικά και ασύμβατα μεταξύ τους πρότυπα καθένα από τα οποία χρησιμοποιείται σε διαφορετικά μέρη του κόσμου, η τεχνολογία 3G θα έχει ένα σετ από πρότυπα τα οποία θα είναι συμβατά μεταξύ τους σε κάθε σημείο του κόσμου.[7].

2.3 Πρότυπα της τεχνολογίας 3G

Η ανάπτυξη των ασύρματων επικοινωνιών τρίτης γενιάς ενώνει τις δυνάμεις της παγκόσμιας βιομηχανίας τηλεπικοινωνιών. Πρόσφατα ο Τηλεπικοινωνιακός Οργανισμός των Ηνωμένων Εθνών ITU (International Telecommunications Union) ενέκρινε το πρότυπο IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000). Αυτό το πρότυπο προσφέρει την ευκαμψία που χρειάζεται για την σχεδίαση νέων συστημάτων τρίτης γενιάς και την εξέλιξη των ήδη υπαρχόντων ανά τον κόσμο. Οι διάφοροι ανά τον κόσμο τηλεπικοινωνιακοί οργανισμοί εργάζονται πάνω σε πρότυπα 3G τα οποία θα είναι αποδεκτά από τον ITU , ο οποίος ορίζει τα παγκόσμια πρότυπα για την τεχνολογία 3G μέσω του IMT-2000.[6],[7],[15].

Η Ευρώπη η οποία χρησιμοποιεί κυρίως το σύστημα GSM (Global System for Mobile Communications) θα μεταβεί στη 3G τεχνολογία μέσω του

συστήματος UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) όπως αποφάσισε το ETSI (European Telecommunications Standardization Institute).[4],[7],[15].

2.4 Η εξέλιξη προς την τεχνολογία 3G

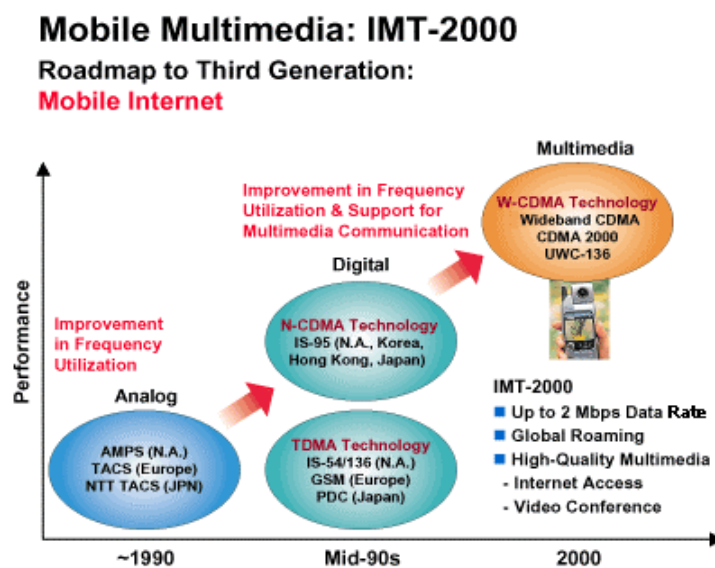
Ιστορικά η πρώτη γενιά ασύρματων συστημάτων επικοινωνίας (1G) αναφέρεται στη χρήση των αναλογικών ασύρματων τηλεφωνικών συστημάτων τα οποία παρουσιάστηκαν στη δεκαετία του 80. Είχαν πολύ περιορισμένα χαρακτηριστικά, κακής ποιότητας φωνή, περιορισμένη κάλυψη και χαμηλή ταχύτητα αποστολής δεδομένων- 9,6 Kbps. Κάθε κινητό τηλέφωνο πρώτης γενιάς ήταν προσαρτημένο σε μία βάση η οποία περιείχε μία μπαταρία και οι τηλεειδοποιητές (pagers) είχαν το μέγεθος και το βάρος ενός τούβλου. Οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούνταν στην πρώτη γενιά ήταν οι AMPS (Advanced Mobile Phone Service) και FDMA (Frame Division Multiple Access).[7],[10],[22].

Στις αρχές τις δεκαετίας του 90 εμφανίστηκε η δεύτερη γενιά ασύρματων συστημάτων επικοινωνίας (2G) με ψηφιακή τεχνολογία. Με την ψηφιοποίηση των σημάτων τα συστήματα αυτά υποστήριξαν επιπρόσθετες υπηρεσίες και αύξησαν την ταχύτητα αποστολής δεδομένων σε 14,4 Kbps. Τα σημαντικότερα τεχνολογικά πρότυπα της δεύτερης γενιάς είναι το GSM (Global System for Mobile Communications) το CDMA (Code Division Multiple Access) και το TDMA (Time Division Multiple Access). Αυτή τη στιγμή οι υπηρεσίες της δεύτερης γενιάς είναι διαθέσιμες σε όλη την έκταση του πλανήτη. Τα σύγχρονα κινητά τηλέφωνα είναι σχεδόν στο μέγεθος ενός σπιρτόκουτου και έχουν μερικά πολύ ενδιαφέροντα χαρακτηριστικά όπως αναγνώριση κλήσης, e-mail, και στοιχειώδη πρόσβαση στο Web.[7],[10],[22].

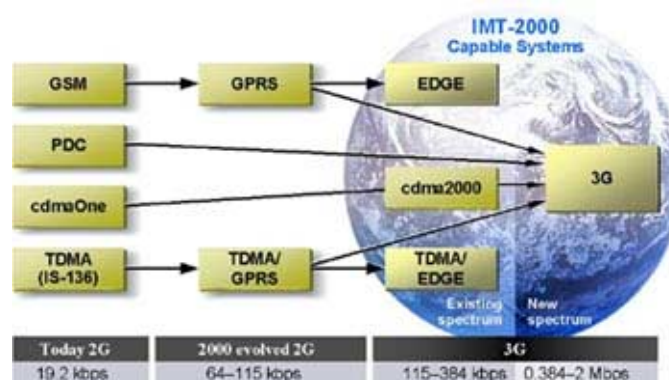
Ανάμεσα στη δεύτερη και στη τρίτη γενιά υπάρχει ένα ενδιάμεσο στάδιο που είναι γνωστό ως 2.5G. Πρόκειται για υπηρεσίες δεδομένων που οι εταιρίες είναι έτοιμες να πλασάρουν στην αγορά και οι οποίες δεν περιλαμβάνουν όλα τα χαρακτηριστικά των αληθινών υπηρεσιών 3G αλλά

έχουν κάποια προοδευμένα χαρακτηριστικά σε σχέση με την δεύτερη γενιά. Οι HSCSD (High Speed Circuit Switched Data) και GPRS (General Packet Radio Services) είναι οι δύο πιο γνωστές τεχνολογίες της 2.5G και αποτελούν επεκτάσεις του GSM με αυξημένους ρυθμούς αποστολής δεδομένων.[4],[7],[10].

Στα παρακάτω σχήματα απεικονίζεται η εξέλιξη προς ασύρματα συστήματα επικοινωνίας τρίτης γενιάς. Στο σχήμα 2 φαίνεται η εξέλιξη 1G-2G-3G και στο σχήμα 3 η εξέλιξη 2G-2.5G-3G.[15],[23].



Σχήμα 2



Σχήμα 3

3. Το πρότυπο IMT-2000

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω το IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000) είναι το πρότυπο του ITU για την τεχνολογία 3G με σκοπό την αναβάθμιση και την ενοποίηση των υπάρχοντων συστημάτων βάσει μίας κοινής και εύκαμπτης υποδομής.[12].

3.1 Βασικά στοιχεία για το IMT-2000

Ο όρος IMT-2000 διαλέχτηκε για να δείξει ότι απεικονίζει συστήματα τα οποία έχουν ως σκοπό να λειτουργήσουν περίπου στα 2000 MHz και ότι θα είναι διαθέσιμο περίπου το 2000. Το πρότυπο αναπτύχθηκε σαν μια λύση στην γρήγορη ανάπτυξη και ποικιλία των κινητών υπηρεσιών. Είναι σχεδιασμένο να μπει σε εφαρμογή (πρώτη έκδοση) μεταξύ 2000-2005. Έχει ως σκοπό να παρέχει παγκόσμια κάλυψη και περιαγωγή (roaming) και ένα ενισχυμένο σετ από υπηρεσίες στους χρήστες κινητών τηλεφώνων.[1].

Επίσης πολύ σημαντικό γεγονός σχετικό με το IMT-2000 είναι η ενοποίηση των σταθερών και των κινητών δικτύων. Αυτή η ενοποίηση θα διευκολύνει την παροχή των υπηρεσιών των σταθερών δικτύων μέσω της ασύρματης υποδομής, κάνοντας τα σταθερά και κινητά δίκτυα να προχωρούν προς σύγκλιση με πολύ γρήγορο ρυθμό.[1]

3.2 Το πλαίσιο εργασίας του IMT-2000

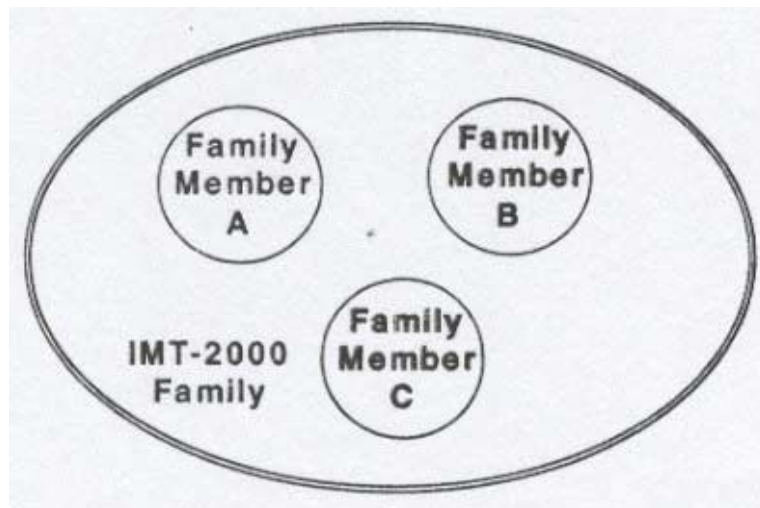
Η εξέλιξη από τη δεύτερη στη τρίτη γενιά ασύρματων επικοινωνιών έκανε να ανακύψουν διάφορα σημαντικά ερωτήματα για τους κατασκευαστές και τους επιχειρηματίες. Πώς να εξασφαλιστεί ότι οι παλιές και οι τωρινές επενδύσεις θα μπορούν να είναι χρήσιμες και στο μέλλον; Ποια είναι η βέλτιστη αρχιτεκτονική;[2].

Αρχικά ο στόχος του ITU ήταν να ορίσει μια μοναδική νέα αρχιτεκτονική για τα ασύρματα συστήματα τρίτης γενιάς. Είχε υποτεθεί ότι σύγχρονα

συστήματα δεύτερης γενιάς όπως τα GSM, TDMA, cdmaOne, PDC καθώς και τα PSTN/ISDN θα εξελίσσονταν προς την κατεύθυνση αυτής της κοινής αρχιτεκτονικής, ρίχνοντας τα υπάρχοντα εμπόδια μεταξύ των τεχνολογιών και των κινητών και σταθερών δικτύων.[1].

Εξαιτίας όμως του μεγάλου όγκου των συνδρομητών των ασύρματων συστημάτων δεύτερης γενιάς ήταν πολύ κρίσιμη η ανάγκη για ομαλή εξέλιξη αυτών των συστημάτων προς την τρίτη γενιά, απομακρύνοντας έτσι την αρχική σκέψη μίας παγκοσμίως εφαρμοζόμενης αρχιτεκτονικής.[1].

Έτσι ο ITU κατέληξε στην αρχή της οικογένειας των συστημάτων για το IMT-2000 (Σχήμα 4). Πρόκειται για μία ομοσπονδία των συστημάτων του IMT-2000 με σκοπό την παροχή στους χρήστες των συστημάτων υπηρεσιών και εφαρμογών που έχουν οριστεί στο σετ υποστήριξης του IMT-2000. Πρόκειται δηλαδή για μία ομπρέλα αρχών του ITU για τα ασύρματα συστήματα επικοινωνίας τρίτης γενιάς.[1].



Σχήμα 4

Η αρχή της οικογένειας των συστημάτων είναι βασισμένη στην ισορροπία μεταξύ της ανάγκης για πρότυπα παγκοσμίως διαθέσιμα και τις απαιτήσεις τις εξέλιξης ανά τόπο. Κάθε μέλος της οικογένειας του IMT-2000 μπορεί να παρέχει υπηρεσίες σε συνδρομητές άλλων μελών της οικογένειας,

σε μια κατάσταση παγκόσμιας περιαγωγής (global roaming). Ωστόσο το κάθε μέλος της οικογένειας μπορεί να έχει εσωτερικά συστήματα με διαφορετικές προδιαγραφές. Επίσης το κάθε μέλος της οικογένειας έχει την επιλογή να αναπτύξει επιλεκτικά μόνο αυτές τις δυνατότητες του προτύπου IMT-2000 τις οποίες χρειάζεται, για να υποστηρίξει τις υπηρεσίες που έχει επιλέξει να προσφέρει.[1].

Συνοψίζοντας, τα χαρακτηριστικά κλειδιά για τα μέλη της οικογένειας του IMT-2000 είναι τα εξής:

- Η υποστήριξη των χρηστών άλλων μελών της οικογένειας ως υπηρεσίες περιαγωγής (roaming).
- Η παροχή ενός σετ υπηρεσιών βασισμένο στο σετ υπηρεσιών του IMT-2000.[1].

3.3 Οι απαιτήσεις του IMT-2000

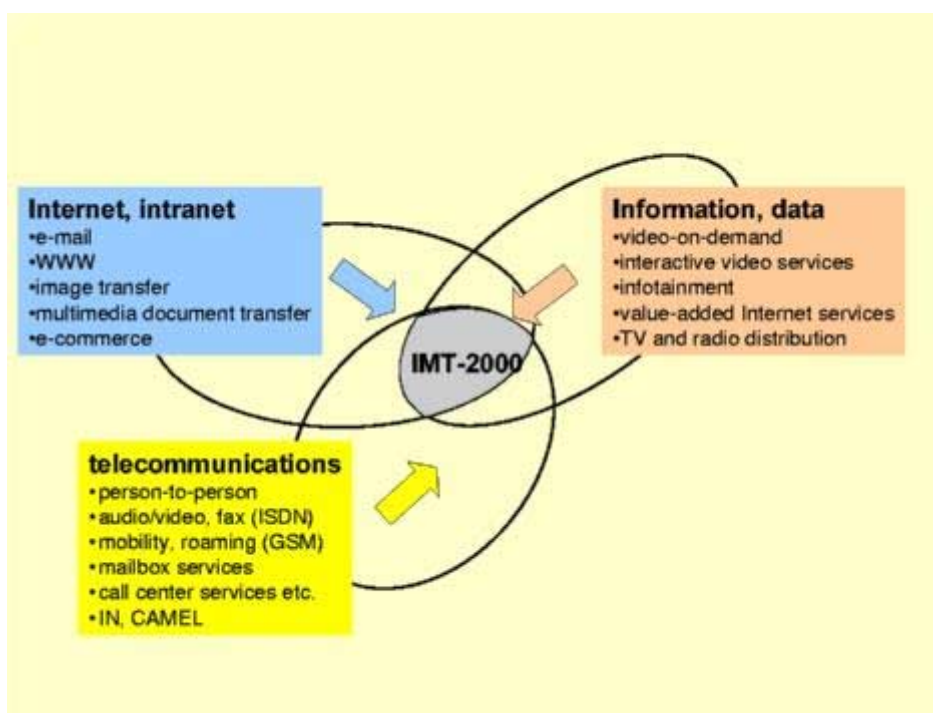
Οι απαιτήσεις του προτύπου IMT-2000 είναι οι εξής:

- Ποιότητα φωνής ισοδύναμη με την ενσύρματη.
- Ασφάλεια ισοδύναμη με τα ISDN/PSTN.
- Πολλαπλή υποστήριξη, δημόσια, ιδιωτική, οικιστική.
- Αλληλοσύνδεση με άλλους κινητούς και σταθερούς χρήστες.
- Εθνική και διεθνής περιαγωγή (roaming).
- Υπηρεσίες σε σταθερούς χρήστες.
- Αποδοτικότητα υψηλού φάσματος.
- Συνύπαρξη και αλληλοσύνδεση με δορυφόρους.
- Ταχύτητες αποστολής δεδομένων που να προσεγγίζουν τα 2 Mbps.[15].

3.4 Εφαρμογές του IMT-2000

Ένας κοινωνικός οδηγός κλειδί της αγοράς των αλληλεπιδραστικών υπηρεσιών είναι η τάση προς την κατεύθυνση της ατομικότητας στην κοινωνία. Για παράδειγμα η επιθυμία του καθενός να είναι ξεχωριστός και να διαλέγει προϊόντα και υπηρεσίες οι οποίες συναντούν τις προσωπικές του ανάγκες περισσότερο αποτελεσματικά. Αναμένεται ότι η αύξηση της ζήτησης για αλληλεπιδραστική τηλεόραση καθώς και για άλλες υπηρεσίες ψυχαγωγίας και πληροφορίας θα οδηγηθεί από την τάση που αναφέρθηκε παραπάνω.[25].

Το IMT-2000 το μεγαλύτερο έργο στην ιστορία του ITU ανοίγει την αγορά τις εξατομίκευσης των προϊόντων και των υπηρεσιών. Η αξίωση για εξατομικευμένες υπηρεσίες απαιτεί ένα παγκοσμίου εύρους εναρμονισμένο τηλεπικοινωνιακό σύστημα όπως το IMT-2000 το οποίο διευκολύνει τη σύγκλιση με το Internet, τα Intranets και παραδοσιακά τηλεπικοινωνιακά συστήματα (Σχήμα 5).[25].



Σχήμα 5

4. Το σύστημα UMTS

Το UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) είναι μέλος της οικογένειας συστημάτων του IMT-2000 και αποτελεί την ευρωπαϊκή πρωτοβουλία για τη μετάβαση στη τρίτη γενιά ασύρματης επικοινωνίας. [21].

4.1 Γενικά χαρακτηριστικά του UMTS

Το UMTS είναι ένα σύστημα που δίνει τη δυνατότητα να πραγματοποιηθεί η ασύρματη επικοινωνία τρίτης γενιάς προσφέροντας προσωπικές υπηρεσίες που θα βασίζονται σε ένα συνδυασμό σταθερών και ασύρματων υπηρεσιών. Πρόκειται να παίξει ένα ρόλο κλειδί στη δημιουργία της μελλοντικής ογκώδους αγοράς των ασύρματων πολυμεσικών επικοινωνιών. Θα επιταχύνει τη σύγκληση μεταξύ των τηλεπικοινωνιών και πληροφορικής κάνοντας δυνατή την αυριανή ασύρματη κοινωνία της πληροφορίας.[11],[21].

Ένα σοβαρό ενδιαφέρον για το UMTS είναι η παροχή στους χρήστες ενός μεγάλου εύρους υπηρεσιών σε ένα ολοκληρωμένο περιβάλλον. Θα προσφέρει στους χρήστες σε ευρεία ζώνη υψηλή ποιότητα πληροφορίας και υπηρεσίες εμπορίου και ψυχαγωγίας μέσω σταθερών, ασύρματων και δορυφορικών δικτύων. Οι υπηρεσίες που θα προσφέρονται από το UMTS θα είναι χαμηλού κόστους, με ταχύτητα αποστολής δεδομένων που θα φτάνει τα 2 Mbps, παγκόσμια περιαγωγή (roaming) και άλλες προχωρημένες δυνατότητες. Φωνή, δεδομένα, εικόνες, γραφικά βίντεο και άλλες μορφές πληροφορίας θα προσφέρονται στους χρήστες οι οποίοι πιθανώς να βρίσκονται σε κίνηση.[3],[11].

Το UMTS κτίζεται πάνω στη σημερινή υποδομή των συστημάτων δεύτερης γενιάς. Το ETSI (European Telecommunications Standardization Institute) όπως αναφέρθηκε παραπάνω αναπτύσσει το UMTS σαν το ευρωπαϊκό σύστημα ασύρματης επικοινωνίας τρίτης γενιάς. Η μετάβαση στο

UMTS θα γίνει μέσω του συστήματος GSM και αναμένεται γύρω στο 2002.[7],[11].

4.2 Απαιτήσεις του UMTS

Οι επιθυμητές απαιτήσεις του UMTS είναι οι εξής:

- Ταχύτητα αποστολής δεδομένων 2 Mbps για νεωτεριστικές υπηρεσίες.
- Υποστήριξη ευρείας ζώνης δικτυακή πρόσβαση με την ενοποίηση UMTS και B-ISDN χρησιμοποιώντας ATM.
- Υποστήριξη ενός μεγάλου εύρους υπηρεσιών οι οποίες θα προσαρμόζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις του χρήστη.
- Προσφορά ποιότητας υπηρεσιών τουλάχιστον ισοδύναμη με τα σταθερά δίκτυα.
- Το να είναι ένα ανοικτό σύστημα για τη δημιουργία νέων υπηρεσιών και εφαρμογών κατά απαίτηση.
- Κατανομή της χωρητικότητας μετάδοσης εύκαμπτα, γρήγορα και κατά απαίτηση.
- Λειτουργία σε παγκόσμια βάση (ή τουλάχιστον σε πανευρωπαϊκή), σε όλα τα περιβάλλοντα και σε όλες τις περιοχές με περιαγωγή (roaming) γύρω από αυτές.
- Υποστήριξη του ανταγωνισμού στη παροχή τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών σε όλα τα περιβάλλοντα και μεταξύ όλων των εφαρμογών.
- Καταμερισμών των φασματικών πόρων μεταξύ του μεγάλου αριθμού των δικτυακών επιχειρήσεων, δημόσιων και ιδιωτικών.
- Καταμερισμών των φασματικών πόρων μεταξύ όλων των εφαρμογών κατά έναν αμοιβαία μη καταστρεπτικό τρόπο.
- Καταμερισμών των φασματικών πόρων μεταξύ του βασικού σετ υπηρεσιών υψηλών σπάντα λιγότερο χρησιμοποιούμενων νεωτεριστικών υπηρεσιών.[21].

4.3 Τεχνική ανάλυση του UMTS

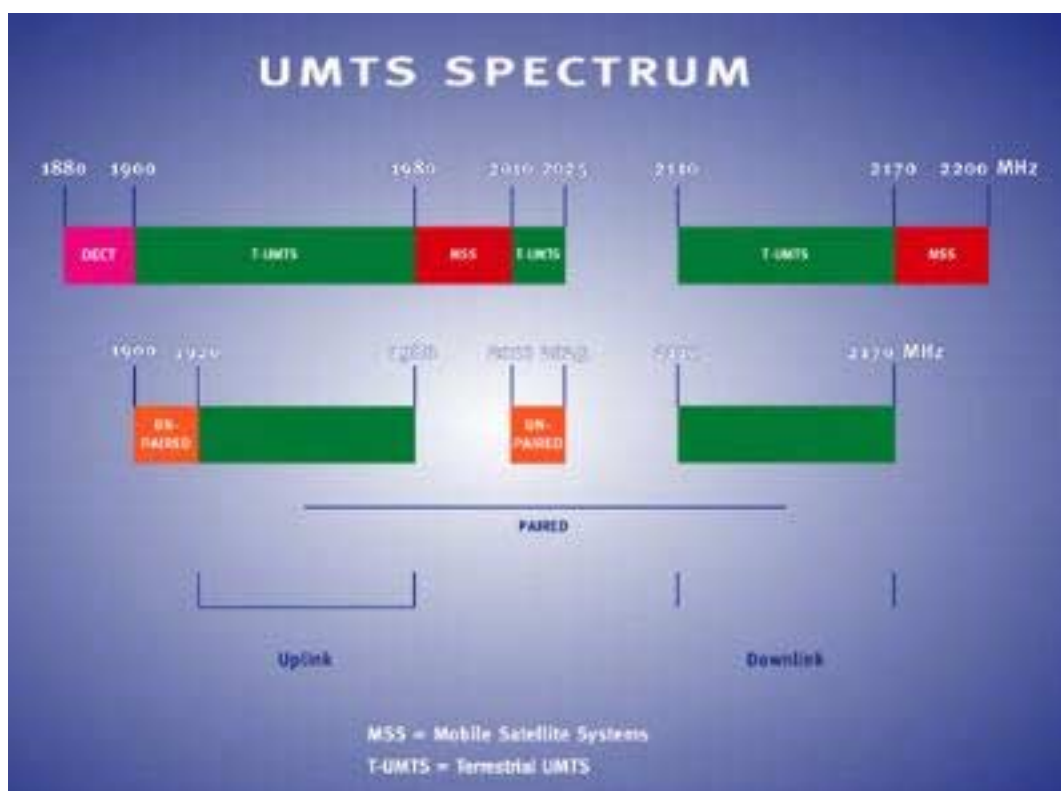
Το UMTS περιλαμβάνει δύο πρότυπα. Το ένα είναι το W-CDMA (Wideband CDMA) και το άλλο είναι το TD-CDMA ένας συνδυασμός του W-CDMA και του TDMA (Time Division Multiple Access).[7].

Όπως υποδηλώνει και το όνομα του το UMTS δηλαδή το Universal Mobile Telecommunications System προτίθεται να ενώσει όλες τις σύγχρονες μεθόδους της παροχής κινητών τηλεπικοινωνιακών υπηρεσιών και να κάνει δυνατή την ύπαρξη ενός συστήματος υπηρεσίες υψηλής ποιότητας με το μεγαλύτερο δυνατό εύρος κάλυψης. Το UMTS ορίζει ένα κοινό πρότυπο δικτύου που εξασφαλίζει ότι η κίνηση παρακολουθείται διαμέσου των διαφόρων συνδεδεμένων δικτύων και ότι οι υπηρεσίες για αρχή και τέλος κλήσεων χειρίζονται σωστά με διάφορες δυνατότητες υπηρεσιών. Αυτή η δικτυακή πλευρά του UMTS θα είναι άριστη για τη παροχή συγκλινόντων ασύρματων και σταθερών υπηρεσιών.[20].

Όσον αφορά το φάσμα του UMTS, αυτό περιλαμβάνει 235 MHz γύρω από τα 2 GHz και κάθεται ακριβώς πάνω από το φάσμα του GSM1800. Δεν είναι ολόκληρο διαθέσιμο για το επίγειο UMTS γνωστό ως T-UMTS (Terrestrial UMTS), ένα μέρος είναι κλεισμένο για διεθνή δορυφορική λειτουργία και 20 MHz χρησιμοποιούνται ήδη από τα DECT. Το T-UMTS περιλαμβάνει 2 x 60 MHz ζεύγους φάσματος και δύο ανεξάρτητα μπλοκ αζευγάρωτου (Σχήμα 6).[16],[20].

Η πλήρης κατανομή του φάσματος δεν είναι διαθέσιμη σε όλες τις Ευρωπαϊκές χώρες. Στις περισσότερες ένα μέρος καταλαμβάνεται από στρατιωτικές εφαρμογές αλλά σύμφωνα με ντιρεκτίβα της Ευρωπαϊκής Ένωσης όλες οι χώρες θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον 2 x 40 MHz ζεύγους φάσματος διαθέσιμο μέχρι το τέλος του 2002. Απομένει να επικυρωθεί πόσο από το φάσμα του UMTS θα είναι στη πραγματικότητα χρησιμοποιήσιμο καθώς υπάρχουν ακόμα τεχνικές αβεβαιότητες όσον αφορά τα όρια μεταξύ

των διαφόρων χειριστών του φάσματος, κατανομές των γειτονικών φερόντων και κάποια άλλα.[16],[20].



Σχήμα 6

4.4 Το δορυφορικό UMTS (S-UMTS)

Προηγουμένως έγινε αναφορά στο επίγειο UMTS γνωστό ως T-UMTS (Terrestrial UMTS). Ο όρος S-UMTS (Satellite UMTS) αναφέρεται στο δορυφορικό σύστημα UMTS το οποίο έχει ως σκοπό να αναπτύξει η Ευρώπη. Τα δορυφορικά συστήματα επικοινωνίας έχουν μία έμφυτη ικανότητα να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις της ανάπτυξης της κοινωνίας της πληροφορίας, συγκεκριμένα διαμέσου της δυνατότητας τους για παγκόσμια πρόσβαση. Σε πείσμα αυτών των προϋποθέσεων, θα πρέπει να σημειωθεί ότι η δορυφορική κατάσταση όσον αφορά το UMTS είναι τελείως διαφορετική από αυτή που αφορά το επίγειο σύστημα UMTS (T-UMTS). Αν η Ευρώπη κατάφερε να δημιουργήσει μια ομοφωνία όσον αφορά το πρότυπο του επίγειου UMTS (T-

UMTS) το οποίο υποστηρίζεται ευρέως και από την Αμερική και την Ιαπωνία, το ίδιο δε μπορεί να λεχθεί και για το δορυφορικό UMTS (S-UMTS).[18].

Πριν ένα τέτοιο δορυφορικά βασισμένο σύστημα μπορέσει να αναπτυχθεί επιτυχώς, υπάρχει μια σειρά από ζητήματα τα οποία πρέπει επιπλέον να ερευνηθούν. Τέτοια ζητήματα είναι τα εξής:

- Ποια είναι η αγορά για ένα τέτοιο δορυφορικό σύστημα και ποια η στρατηγική που θα ακολουθηθεί;
- Ποιες είναι οι απαιτήσεις σε φάσμα;
- Αν το ρυθμιστικό πλαίσιο εργασίας είναι προσαρμοσμένο κατάλληλα;
- Ποια είναι τα τεχνολογικά τμήματα που λείπουν;
- Πώς η έρευνα και η ανάπτυξη (R&D) μπορούν να βοηθήσουν;[18].

5. Προβληματισμοί και συμπεράσματα

Φαίνεται ότι η εφαρμογή της τεχνολογίας 3G παγκοσμίως δε θα είναι ούτε εύκολη, ούτε γρήγορη, ούτε φτηνή υπόθεση. Παρόλο που η ITU έχει δουλέψει σκληρά πάνω στο όλο θέμα, χρειάζεται περισσότερη δουλειά. Αρκετά είναι τα προβλήματα που θα πρέπει να αντιμετωπιστούν.[7].

5.1 Προβλήματα φάσματος

Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει αυτή τη στιγμή η τεχνολογία 3G έχει να κάνει με περιορισμούς στο φάσμα συχνοτήτων. Η έλλειψη διαθεσιμότητας συχνοτήτων μπορεί να περιορίσει την ανάπτυξη της τεχνολογίας 3G στη συγκεκριμένη χώρα. Η FCC (Federal Communications Commission) η οποία είναι υπεύθυνη για τα ζητήματα φάσματος ανέβαλε, την ορισμένη για τον Σεπτέμβριο του 2000, πλειοδοσία προς έγκριση για το απαιτούμενο εύρος φάσματος, που απαιτείται για τις τεχνολογίες τρίτης γενιάς, για το Μάρτιο του 2001. Ως αιτία αυτής της αναβολής αναφέρθηκε το ότι υπάρχει ανάγκη για μεγαλύτερη προετοιμασία και σχεδιασμό.[8],[9],[17].

Το πρόβλημα έγκειται στο ότι το εύρος φάσματος των 700 MHz στη περιοχή των 2 GHz που απαιτείται για τη βέλτιστη μετάδοση σημάτων 3G δεν είναι αυτή τη στιγμή διαθέσιμο καθώς στη συγκεκριμένη περιοχή συχνοτήτων εκπέμπουν τηλεοπτικοί σταθμοί. Το ότι η τεχνολογία 3G θα εφαρμοστεί μετά το 2005 κάνει την FCC να καθυστερεί την έκδοση άδειας για το φάσμα για να έχει και τη δυνατότητα να έρθει σε συμφωνία με τους τηλεοπτικούς σταθμούς.[9][13].

Το συγκεκριμένο πρόβλημα είναι πολύ κρίσιμο για την επιτυχία της τεχνολογίας 3G. Οι τηλεοπτικοί σταθμοί υποστηρίζουν ότι δεν είναι υπάρχει άδεια για τη μετακίνηση τους στο φάσμα. Και όλα αυτά συμβαίνουν καθώς η μεγαλύτερη διάσταση του θέματος είναι ότι δεν υπάρχει αρκετός χρόνος.[9].

5.2 Το πρόβλημα της διαχείρισης της ισχύος

Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα γύρω από τη τεχνολογία 3G είναι η διαχείριση της ισχύος ειδικά όσον αφορά τη μπαταρία. Σκεφτείτε τον ενθουσιασμό κάποιου που αγοράζει μια κινητή συσκευή 3G και την απογοήτευση που θα νιώσει αν ξαφνικά δει ότι οι μπαταρίες σταματούν να λειτουργούν καθώς για παράδειγμα κατεβάζει κάποια αρχεία από το Internet.[24].

Αυτό το σενάριο το οποίο μπορεί εύκολα να εμφανιστεί τα επόμενα χρόνια δείχνει την αυξανόμενη σημασία της διαχείρισης της ισχύος στο νέο κόσμο των ασύρματων επικοινωνιών. Η ασύρματη τεχνολογία πιέζει τους προμηθευτές ισχύος να λειτουργήσουν με μεγαλύτερη ευφυΐα αποδοτικότητα και προστασία.[24].

Στο μέλλον η διαχείριση της ισχύος θα πρέπει να γίνει περισσότερο έμπειρη στον προσδιορισμό και την αναφορά του εναπομείναντος χρόνου χρήσης. Ακόμα και με τα σημερινά τηλέφωνα οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται για την αποτίμηση του χρόνου ομιλίας δεν είναι απλοί, επειδή η ισχύς που χρησιμοποιείται για τη μετάδοση διαφέρει ανάλογα με την απόσταση του χρήστη από τον βασικό σταθμό.[24].

Έτσι όσο πιο μεγάλη ποικιλία εφαρμογών υπάρχει τόσο πιο πολύπλοκος θα γίνει ο υπολογισμός της ισχύος. Όλες οι νέες υπηρεσίες όπως για παράδειγμα η πρόσβαση στο Web ή το ηλεκτρονικό ταχυδρομείο θα απαιτούν ισχύ σε διαφορετικούς ρυθμούς. Οι χρήστες θα πρέπει να ξέρουν αν υπάρχει αρκετή ισχύς για να εκπληρώσουν την εργασία που χρειάζονται, αλλιώς θα βρεθούν περιορισμένοι στο τι θα μπορούν να κάνουν με τις νέες συσκευές. Καθώς η ασύρματη τεχνολογία εξελίσσεται για να εκπληρώσει τις υποσχέσεις της τεχνολογίας 3G και οι προμηθευτές ισχύος θα πρέπει να εξελιχθούν το ίδιο καλά ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα.[24].

5.3 Συμπεράσματα

Αν υπάρχει κάτι το οποίο θα οδηγήσει τη ασύρματη τεχνολογία 3G αυτό θα είναι το Internet. Και αυτό επειδή η τεχνολογία 3G θα επαυξήσει τις σημαντικές υπάρχουσες και μελλοντικές δυνατότητες του Internet όπως η πρόσβαση στο Web το ηλεκτρονικό εμπόριο και άλλα. Ο λόγος που θα συμβεί αυτό είναι ότι κατά τα άλλα δεν υπάρχει μία συγκεκριμένη απαίτηση για 3G δυνατότητες και ότι οι πωλητές δε θα μπορούν να πιέζουν και άλλο τους πελάτες στο να υιοθετούν νέες τεχνολογίες χωρίς συγκεκριμένες και σοβαρές αιτίες.[7].

Επίσης το κλειδί για την ανάπτυξη της ασύρματης τεχνολογίας τρίτης γενιάς θα είναι η μετάβαση της ασύρματης τεχνολογίας από κύριο μέσο μετάδοσης φωνής σε κύριο μέσο μετάδοσης δεδομένων για τους χρήστες. Όσο περισσότερο οι χρήστες θα θέλουν να χρησιμοποιούν κινητές συσκευές για τη πρόσβαση σε δεδομένα τόσο περισσότερο θα υπάρχει η ανάγκη για γρηγορότερη ασύρματη τεχνολογία.[7].

Θα πρέπει επίσης να επισημανθεί το γεγονός ότι παίζονται πολλά λεφτά με τις εταιρίες που είναι έτοιμες να προσφέρουν υπηρεσίες και hardware τρίτης γενιάς. Αυτό σημαίνει ότι όλοι δείχνουν απρόθυμια να υποχωρήσουν όταν έρχεται η ώρα για να συζητήσουν για στάνταρ και οι πελάτες είναι αναγκασμένοι να περιμένουν. Οι εταιρίες είναι τόσο απασχολημένες στο να ανταγωνίζονται για το ποίος θα πάρει προβάδισμα πάνω στην υπόθεση χωρίς να υπάρχει αυτή ακόμα υλοποιημένη.[10].

Βιβλιογραφία

Περιοδικά

- 1.Computer Networks, The International Journal of Computer and Telecommunications Networking,
Volume 34 Number 5 November 2000
- 2.International Journal of Communication Systems, Volume 13 Number 5
August 2000
- 3.European Transactions on Telecommunications, Vol.11 No. 4 July/August
2000
- 4.Network Computing, October 30 2000
- 5.RAM, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2000
- 6.Computer, June 2000
- 7.Computer, August 1999
- 8.Wireless Insider, September 04 2000
- 9.InfoWorld, August 07 2000
- 10.Computing, January 2000 Vol.8 Issue 1

Websites

11. http://www.umts-forum.org/what_is_umts.html

(Το επίσημο forum για το UMTS. Πληροφορίες σχετικά με το τι είναι το UMTS και βασικά χαρακτηριστικά του.)

12. <http://www.ttl.nectec.or.th/IMT2000/imt2000.html>

(Γενικές πληροφορίες για το IMT-2000 και το UMTS.)

13. <http://www.phoneplusmag.com/hotnews/0bh17145726.html>

(Άρθρο σχετικά με τον πιθανό διαμοιρασμό του φάσματος για την τεχνολογία 3G.)

14. http://www.ericsson.com.au/ThirdGeneration/3g_what_is.asp

(Το επίσημο site της εταιρείας Ericsson. Πληροφορίες σχετικά με το τι είναι και το τι θα προσφέρει η τεχνολογία 3G.)

15. http://www.ericsson.com.au/ThirdGeneration/3g_evol.asp

(Το επίσημο site της εταιρείας Ericsson. Αναφορά στην εξέλιξη προς την τεχνολογία 3G και στα πρότυπα IMT-2000 και UMTS.)

16. <http://www.bt.com/World/corpfm/regulatory/otherresp/hmgother/mobile/file4.htm>

(Μία λεπτομερής ανάλυση με θέματα σχετικά με το φάσμα του UMTS.)

17. <http://thetechnozone.com/pcbuyersguide/hardware/portables/3G-wireless.html>

(Άρθρο σχετικά με τα προβλήματα φάσματος που αντιμετωπίζει η τεχνολογία 3G.)

18. <http://www.infowin.org/ACTS/ANALYSYS/PRODUCTS/THEMATIC/NEWMOBILE/5-sumts.htm>

(Μία λεπτομερής ανάλυση γύρω από το S-UMTS.)

19. <http://www.foxnews.com/vtech/060800/3g.sml>

(Άρθρο με γενικές πληροφορίες γύρω από την τεχνολογία 3G.)

20. http://www.quotient.co.uk/UMTS_standard.htm

(Άρθρο σχετικό με το UMTS. Αναλυτικές πληροφορίες για αρκετά θέματα γύρω από το UMTS.)

21. <http://www.vtt.fi/tte/UMTS/umts.html>

(Αναλυτικές πληροφορίες για πολλά ζητήματα γύρω από το UMTS.)

22. <http://www.lesley.edu/faculty/jseaman/project/3g.html>

(Άρθρο με πληροφορίες σχετικά την τεχνολογία 3G. Δίνονται πληροφορίες σχετικά με το τι προσφέρει, την εξέλιξη, τις απαιτήσεις.)

23. <http://www.altera.com/html/mega/solutions/s-alt-wireless.html>

(Μία αναφορά στην εξέλιξη προς την τεχνολογία 3G.)

24. <http://www.electronicnews.com/enews/Issue/RegisteredIssues/2000/08072000/z28f-1.asp>

(Σχόλιο σχετικά με το ζήτημα της διαχείρισης της ισχύος για τις νέες 3G συσκευές.)

25. <http://www.umts-forum.org/imt2000.html>

(Το επίσημο forum για το UMTS. Αναλυτικές πληροφορίες για το πρότυπο IMT-2000.)

26. http://www.nokia.com/3g/for_you.html

(Το επίσημο site της εταιρείας Nokia. Πληροφορίες σχετικά με το τι θα προσφέρει η τεχνολογία 3G.)

27. http://www.nokia.com/3g/what_is.html

(Το επίσημο site της εταιρείας Nokia. Πληροφορίες σχετικά με το τι είναι και το τι θα προσφέρει η τεχνολογία 3G.)