



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ

ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

& ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑ ΕΞΑΜΗΝΟΥ

ΓΙΑ ΤΟ ΜΑΘΗΜΑ

<ΔΙΚΤΥΑ ΔΗΜΟΣΙΑΣ ΧΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ

ΔΙΚΤΥΩΝ >

<ΤΑ ΚΙΝΗΤΑ ΔΙΚΤΥΑ 4G >

<ΚΑΡΑΧΑΛΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ>

A.M <236074>

ΔΙΔΑΣΚΩΝ: ΧΡΗΣΤΟΣ ΜΠΟΥΡΑΣ

ΠΑΤΡΑ 20--

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	I
ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ	III
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: < Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ >	5
1.1 <ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ >	5
1.1.1 < ΗΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ >	5
1.1.2 <ΔΕΥΤΕΡΗ ΓΕΝΙΑ(2G)>	1
1.1.3 <ΤΟ ΔΥΚΤΙΟ GSM ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ >	1
1.2 < ΚΙΝΗΤΑ ΔΥΚΤΙΑ 3G >	5
1.2.1 < Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ	1
1.2.2 < ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ 3G >	5
1.2.3 < ΔΙΚΤΥΑ 3G+ >	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: <ΔΥΚΤΙΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ >	1
2.1 < Η ΓΕΝΕΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΔΥΚΤΙΑ >	1
2.2 <ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ 4G >	1
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: <ΜΑΤΙΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ, LTE, WIMAX >	1
3.1 <LTE >	1
3.2 <WiMax >	1
3.3 < ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ ΣΤΑ ΔΥΚΤΙΑ ΠΕΜΠΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ >	1
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	31

ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

- GSM - Global System for Mobile communications
- UHF-Ultra High Frequencies
- FDMA - Frequency Division Multiple Access
- TDMA - Time Division Multiple Access
- WCDMA - Wideband Code Division Multiple Access
- UMTS - Universal Mobile Telecommunications System
- CDMA - Code-division multiple access
- HSDPA - High Speed Downlink Packet Access
- LTE - 3GPP Long Term Evolution
- 3GPP - 3rd Generation Partnership Project
- ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line
- SMS - Short Message Service
- GPS - Global Positioning System

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: <Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΩΝ ΔΥΚΤΙΩΝ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ>

1.1 <ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΔΡΟΜΗ ΚΑΙ ΕΞΕΛΙΞΗ>

1.1.1 <Η ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΟΥ ΤΗΛΕΦΩΝΟΥ>

Κινητό τηλέφωνο ή απλά **κινητό**, ονομάζεται κατά κύριο λόγο το τηλέφωνο που δεν εξαρτάται από φυσική καλωδιακή σύνδεση με δίκτυο παροχής τηλεφωνίας και δεν εξαρτάται από κάποια τοπική ασύρματη συσκευή εκπομπής ραδιοφωνικού σήματος χαμηλής συχνότητας. Τα κινητά τηλέφωνα χρησιμοποιούν τεχνολογία κυψελών (cells) και εκπέμπουν σε υψηλές συχνότητες. Για την εκπομπή και λήψη των σημάτων χρησιμοποιείται πλέον, αποκλειστικά ψηφιακή τεχνολογία.[22] Αυτός είναι ο επίσημος ορισμός του κινητού τηλεφώνου, ο οποίος όμως παραμένει άγνωστος για πολλούς ανθρώπους ακόμα και σήμερα στον αιώνα της ανάπτυξης και της τεχνολογικής ευημερίας. Ο εικοστός πρώτος αιώνας αποτελεί ένα ψηφιακό βιβλίο και η πένα για την συγγραφή και την ανάγνωση του αποτελούν οι ηλεκτρονικές συσκευές από τις οποίες τον πρωταγωνιστικό ρόλο τον έχει το κινητό τηλέφωνο και τα δύκτια μέσα στα οποία λειτουργεί.

Παμε να δούμε τώρα την εξέλιξη της συσκευής αυτής και του δικτύου της μέσα στο πέρασμα του χρόνου:

Η ιστορία της κινητής τηλεφωνίας ξεκίνησε αμέσως μετά τον Β' Παγκόσμιο Πόλεμο, με πρωταγωνιστές τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής σε συνεργασία με τις χώρες από την

Σκανδιναβία. Η ημερομηνία γέννησης της κινητής τηλεφωνίας θεωρείται η 3^η Απριλίου 1973.

Ήταν ένα μουντό ανοιξιάτικο πρωινό στη Νέα Υόρκη. Ο δόκτωρ Μάρτιν Κούπερ της Motorola, περπατώντας σ' ένα δρόμο της αμερικάνικης μεγαλούπολης ήξερε ότι έγραφε ιστορία. Στα δυο του χέρια κρατούσε μια συσκευή που έμοιαζε με φορητό ασύρματο. Είχε ύψος 25 εκατοστά και βάρος 900 γραμμάρια. Ήταν το πρώτο σύγχρονο κινητό τηλέφωνο με τον κωδικό MotorolaDynaTAC.[8]

Το πρώτο ολοκληρωμένο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας όμως λειτούργησε ουσιαστικά στις αρχές της δεκαετίας του 1980 στη Σκανδιναβία. Μέχρι τα τέλη κυρίως της δεκαετίας του 1980 τα κινητά τηλέφωνα ήταν τεράστια σε όγκο όπως είδαμε και με το MotorolaDynaTAC, οπότε ήταν κατά κύριο λόγο εγκατεστημένα σε αυτοκίνητα και φορητά. Το ίδιο μοντέλο ήταν και το πρώτο κινητό στην ιστορία που έλαβε άδεια έγκρισης. Υπήρξε η ναυαρχίδα των κινητών πρώτης γενιάς (1G) με την τιμή του να ανέρχεται στα 4000\$.



Εικόνα 1: Το Motorola DynaTAC 8000X όταν βγήκε στην αγορά

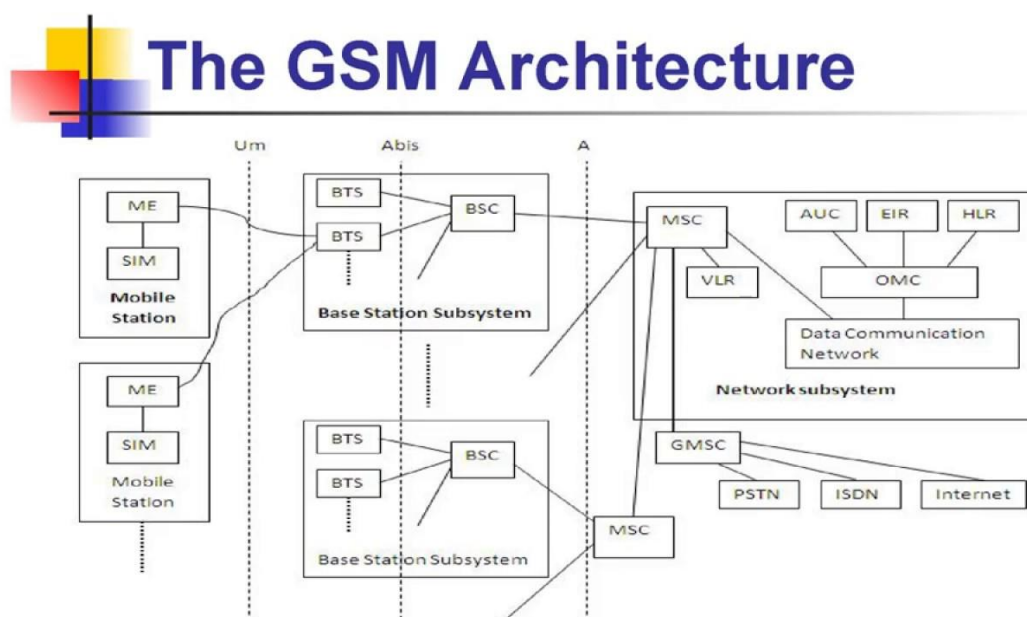
1.1.2 < ΔΕΥΤΕΡΗ ΓΕΝΙΑ (2G)>

Το 1990 η 2η γενιά κινητής τηλεφωνίας (2G) κάνει την εμφάνιση της. Όλα ξεκινούν με αφετηρία την Φινλανδία όπου τίθεται σε λειτουργία το πρώτο δίκτυο GSM και η αναλογική μετάδοση σήματος δίνει τη θέση της στην ψηφιακή. Το GSM (Global System for Mobile communications) είναι ένα κυψελοειδές δίκτυο, το οποίο σημαίνει ότι τα κινητά τηλέφωνα συνδέονται αποκλειστικά με αυτό και η περιοχή κάλυψης κάθε κελιού κυμαίνεται ανάλογα με το περιβάλλον εφαρμογής της καθορίζοντας έτσι ενιαία πρότυπα επικοινωνίας στην κινητή τηλεφωνία ανοίγοντας το δρόμο τόσο για τη δυνατότητα διεθνών κλήσεων όσο και για τη μεγαλύτερη εξάπλωση των συσκευών. Μέσω της ψηφιακής του λειτουργίας το σύστημα GSM έδινε την δυνατότητα κάλυψης ενός πολύ μεγάλου αριθμού συνδρομητών. Ταυτόχρονα επέτρεψε την συμβατότητα με άλλα συστήματα και είχε μεγαλύτερο γεωγραφικό εύρος εκπομπής, δίνοντας στους χρήστες ποιοτικά πολύ καλύτερες υπηρεσίες. Μαζί της η 2η γενιά έφερε και ένα νέο τρόπο επικοινωνίας, τα γραπτά μηνύματα SMS (Short Message Service). Ο συγκεκριμένος τρόπος επικοινωνίας υιοθετήθηκε κατευθείαν από όλο τον κόσμο λόγω της απλότητας και αμεσότητας που είχε. Άλλωστε δεν είναι τυχαίο που ακόμα και σήμερα είναι ο πιο συχνός τρόπος επικοινωνίας μεταξύ των ανθρώπων μέσα από διάφορες διαδικτυακές εφαρμογές όπως face book, viber κ.τ.λ.

Το βασικό στοιχείο του GSM είναι η μετατροπή του σήματος φωνής σε ψηφιακό σήμα και η μετάδοσή του σε συχνότητες UHF (Ultra High Frequencies) και συγκεκριμένα γύρω από τα 900 MHz, με κανάλια εύρους ζώνης 200 kHz. Το μεγάλο πλεονέκτημα που έδωσε λοιπόν το σύστημα αυτό μέσα από τις παραπάνω μετατροπές ήταν η πολύ καλύτερη ποιότητα σήματος και ότι ο

συνδρομητής μπορούσε να κινηθεί τόσο μέσα στην ίδια κυψέλη όσο και μεταξύ διαφορετικών κυψελών εξαλείφοντας έτσι τις διακοπές κατά την διάρκεια της κλήσης που υπήρχαν ακόμα και αν έτρεχε με ταχύτητα 240 χιλιομέτρων την ώρα.[6]

Κάθε κινητό έχει στην διάθεση του ένα κανάλι επικοινωνίας στον κόσμο των δικτύων το οποίο ορίζεται και εκπέμπει αρχικά από το σταθμό βάσης. Η βάση αυτή είχε την δυνατότητα με την βοήθεια της πρωτότυπης για τότε τεχνολογίας FDMA (Frequency Division Multiple Access) να χειρίζεται παράλληλα έναν μεγάλο αριθμό καναλιών, άρα και περισσότερες από μία τηλεφωνικές συσκευές. Ο ακριβής αριθμός τώρα καθορίζεται κατά τη σχεδίαση του δικτύου ανάλογα με τις ανάγκες που έρχεται να καλύψει. Επιπλέον σε κάθε κανάλι επικοινωνίας μπορούν να μιλούν ταυτόχρονα μέχρι οκτώ κινητά με χρήση της τεχνικής TDMA (Time Division Multiple Access). Έτσι η συσκευή δεν εκπέμπει συνεχώς αλλά μία φορά κάθε 4,615 msec ή ισοδύναμα 217 φορές το δευτερόλεπτο.



Εικόνα 2: Η αρχιτεκτονική ενός δικτύου GSM (Global System for Mobile communications)

ΜΕΤΑΒΑΣΗ ΑΠΟ ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΕ GSM:

Επομένως τα πλεονεκτήματα που αποκόμισε το παγκόσμιο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας από αυτήν την εξέλιξη ήταν:

1. Καλύτερη εκμετάλλευση του φάσματος και άρα μεγαλύτερη χωρητικότητα καναλιών σε κάθε κυψέλη.
2. Ψηφιακή τεχνολογία που κάνει μικρότερα, ελαφρύτερα και φτηνότερα τα κινητά τηλέφωνα
3. Σημαντικά καλύτερη ποιότητα φωνής
4. Συμβατότητα με όλα τα διεθνή πρότυπα και ενσύρματα δίκτυα
5. Ευρεία διεθνής αποδοχή και εξάπλωση, πράγμα που σημαίνει συμβατότητα σε πολλές διαφορετικές χώρες και χαμηλότερο κόστος κατασκευής και λειτουργίας.

1.1.3 <ΤΟ ΔΥΚΤΙΟ GSM ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ>

Όλα ξεκίνησαν το 1992, όταν η Ελληνική Κυβέρνηση αποφάσισε ότι είχε έρθει η ώρα οι υπηρεσίες της κινητής τηλεφωνίας να θεμελιώσουν την παρουσία τους και να ξεκινήσουν τις δραστηριότητες τους επί Ελληνικού εδάφους. Οι εταιρίες Panafon A.E. (μετέπειτα Vodafone) και Telestet Ελλάς (μετέπειτα TIM και σήμερα WIND) ήταν αυτές που εγκατέστησαν και λειτούργησαν τα πρώτα ιδιόκτητα δίκτυα GSM 900 ,μέσω των οποίων άρχισε ο εκσυγχρονισμός των τηλεπικοινωνιών στον ελληνικό χώρο. Το προνόμιο αυτό οι παραπάνω εταιρίες το κέρδισαν μέσω ενός διεθνή διαγωνισμού ,όπου τους εγκρίθηκαν οι πρώτες άδειες κινητής τηλεφωνίας για εγκατάσταση και λειτουργία

δικτύου στην χώρα μας. Οι δαπάνες ισοδυναμούσαν με 34 Δις. Δραχμές(100 εκατ. Ευρώ) για κάθε εταιρία λόγω της εγκατάστασης των νέων πανελλαδικών αυτών δικτύων.[2] Μόλις λοιπόν ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση ξεκίνησε αμέσως η παροχή υπηρεσιών με το ημερολόγιο να γράφει 1η Ιουλίου του 1993. Οι επόμενοι μήνες αποτέλεσαν μήνες εξερεύνησης στην ανεξερεύνητη Ελληνική αγορά με μεγάλες προσδοκίες για την ανάπτυξη των προσφερόμενων υπηρεσιών τους στο μέλλον. Για την ιστορία, αξίζει να αναφερθεί το γεγονός ότι η πρώτη κλήση από κινητό τηλέφωνο στην Ελλάδα καθώς και η πρώτη κάλυψη εθνικού δικτύου ανήκει στην Teletet, πράγμα το οποίο την καθιέρωσε στη συνείδηση του κόσμου ως την πρώτη εταιρία κινητής τηλεφωνίας. Όμως ουσιαστικά οι δυο εταιρίες είχαν μία σχεδόν παράλληλη πορεία αναφορικά με την εξέλιξη και την πρόοδο τους σε αυτά τα πρώτα χρόνια ζωής τους.

1.2 <ΚΙΝΗΤΑ ΔΥΚΤΙΑ 3G>

1.2.1 <Η ΕΞΕΛΙΞΗ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ>

Η υιοθέτηση του ενιαίου προτύπου επικοινωνίας GSM από όλη την Ευρωπαϊκή κοινότητα, η απελευθέρωση της αγοράς των τηλεπικοινωνιών και η τεχνολογική εξέλιξη που σημειώθηκε τόσο στις συσκευές των κινητών τηλεφώνων όσο και στην αναβάθμιση των υπηρεσιών των δικτύων, είχαν ως αποτέλεσμα την δημιουργία μιας ενιαίας πανευρωπαϊκής αυτοκρατορίας στον τομέα των τηλεπικοινωνιών καθώς και τη ραγδαία αύξηση των συνδρομητών της κινητής τηλεφωνίας. Τα παραπάνω επιβεβαιώνονται και αριθμητικά, αρκεί να παρατηρήσει κανείς τα δεδομένα του Πίνακα. Την μεγαλύτερη αλλαγή βέβαια την παρατηρούμε με την αλλαγή

της χιλιετίας , όπου αριθμός των συνδρομητών στην Ευρωπαϊκή κοινότητα διογκώθηκε αισθητά, καθώς παρατηρήθηκε αύξηση της τάξης του 60% , φτάνοντας τα 308 εκατομμύρια συνδρομητές, ενώ στο τέλος του 2003 ο αριθμός τους αυξήθηκε περαιτέρω αγγίζοντας τα 369 εκατομμύρια. Με άλλα λόγια, στο τέλος του 2003 είχαμε 81,2 συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας ανά 100 κατοίκους, αριθμός που αποτελεί τον υψηλότερο βαθμό εισχώρησης σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη ήπειρο της γης.

Αριθμός Συνδρομητών Κινητής Τηλεφωνίας σε χιλιάδες		Ποσοστιαία Μεταβολή			Αριθμός Συνδρομητών Κινητής Τηλεφωνίας ανά 100 κατοίκους		Ποσοστιαία Μεταβολή		
		1999	2000				1999	2000	
Ε.Ε. των 15 μελών συνολικά		<u>146.579</u>	<u>235.745</u>	60,83%	Ε.Ε. των 15 μελών συνολικά		<u>39.1</u>	<u>62.6</u>	60,10%
Βέλγιο	B	3.193	5.557	74,04%	Βέλγιο	B	31.3	54.9	75,40%
Δανία	DK	2.650	3.251	22,68%	Δανία	DK	49.9	61.0	22,24%
Γερμανία	D	23.470	48.145	105,31%	Γερμανία	D	28.6	58.6	104,90%
Ελλάδα	EL	3.300	5.951	80,33%	Ελλάδα	EL	31.4	55.9	78,03%
Ισπανία	E	12.300	24.736	101,11%	Ισπανία	E	31,2	60.9	95,19%
Γαλλία	F	21.434	29.052	35,54%	Γαλλία	F	36.3	49.4	36,09%
Ιρλανδία	IRL	1.400	2.490	77,86%	Ιρλανδία	IRL	37.5	66.8	78,13%
Ιταλία	I	30.296	42.243	39,43%	Ιταλία	I	52.6	73.7	40,11%
Λουξεμβούργο	L	290	380	81,82%	Λουξεμβούργο	L	48.7	87.2	79,06%
Ολλανδία	NL	6.900	10.710	55,22%	Ολλανδία	NL	43.8	67.1	53,20%
Αυστρία	A	4.242	6.450	52,05%	Αυστρία	A	52.5	78.6	49,71%
Πορτογαλία	P	4.672	6.665	42,66%	Πορτογαλία	P	46.8	66.5	42,09%
Φινλανδία	FIN	3.445	3.760	9,14%	Φινλανδία	FIN	66.8	72.6	8,68%
Σουηδία	S	5.125	6.338	23,57%	Σουηδία	S	57.9	71.4	23,32%
Ηνωμένο Βασίλειο	UK	23.944	40.017	67,13%	Ηνωμένο Βασίλειο	UK	40.4	67.0	65,84%

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: Οι συνδρομητές κινητής τηλεφωνίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση των 15, την περίοδο 1999 – 2000.

Το αποτέλεσμα της τεχνολογικής αυτής ανάπτυξης είναι η εμφάνιση της 3ης γενιάς των δικτύων κινητής τηλεφωνίας (3G) με τον ερχομό του πρώτου έτος του εικοστού πρώτου αιώνα (2000). Οι δυνατότητες της τεχνολογίας αυτής είναι μεγάλες με πρωταρχική αλλαγή τον τρόπο με τον οποίο οι καταναλωτές χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο. Οι νέες συσκευές διαθέτουν πληθώρα εξελιγμένων λειτουργιών και καθιστούν το κινητό τηλέφωνο ένα πολύ χρήσιμο επαγγελματικό εργαλείο. Ακολουθεί η παροχή αδειών για κάθε έναν από τους παρόχους κινητής τηλεφωνίας, που δραστηριοποιείται σε κάθε χώρα της Ευρωπαϊκής κοινότητας. Στα επόμενα τέσσερα χρόνια κάθε εταιρία κινητής τηλεφωνίας στην Ευρώπη έχει αναπτύξει το δικό της δίκτυο τηλεπικοινωνιών. Τα ποσά που δαπανήθηκαν για την εγκατάσταση των νέων δικτύων κάθε εταιρίας, την εξέλιξη των ήδη υπαρχών και την απόκτηση κυρίως των σχετικών αδειών τράβηξαν τα βλέμματα όχι μόνο των Ευρωπαίων πολιτών αλλά και ολόκληρου του πλανήτη, αφού υπολογίζονται περίπου στα 100 δις. εκατ. Ευρώ.

1.2.2 <ΤΑ ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΟΥ 3G>

Το όνομα του πρωτοποριακού αυτού δικτύου για την τότε εποχή προέρχεται από τα αρχικά δύο λέξεων **THIRD GENERATION (ΤΡΙΤΗ ΓΕΝΙΑ)**. Με τον ερχομό λοιπόν της τρίτης γενιάς πλέον σε όλο τον κόσμο οι τεχνολογίες που ανήκουν στην ομάδα αυτή βασίζονται σε υψηλής ταχύτητας μετάδοση δεδομένων μοιρασμένων σε πακέτα (packet-switched), επιτρέποντας θεωρητικές ταχύτητες μέχρι και 2mbps. Οι καινοτόμες τεχνολογίες που έκαναν την εμφάνιση τους ήταν οι WCDMA, CDMA2000 και UMTS, με την πρώτη να χρησιμοποιείται στις μέρες σχεδόν από όλο τον πλανήτη. Ακόμα μια πρωτοπορία που έφερε αυτό το κύμα εξέλιξης ήταν να μπορούν τα κινητά

τηλέφωνα και οι υπολογιστές να συνδέονται **ασύρματα** με τον πάροχο της γραμμής του internet, κάτι το οποίο έμοιαζε αδύνατο στις αρχές της δεκαετίας του '90. Αυτό διασφαλίζει ότι μπορεί να εφαρμοστούν εκτός από την πρόσβαση στο κινητό Internet και βιντεοκλήσεις καθώς και να συλλέξουμε πληροφορίες για την τοποθεσία κάθε συσκευής ,ενώ παράλληλα συμβάλλει στην ανάπτυξη προβολής της τηλεόρασης μέσω κινητών τηλεφώνων.

Οι εφαρμογές οι οποίες έκαναν την εμφάνιση τους με την βοήθεια του 3G ήταν:

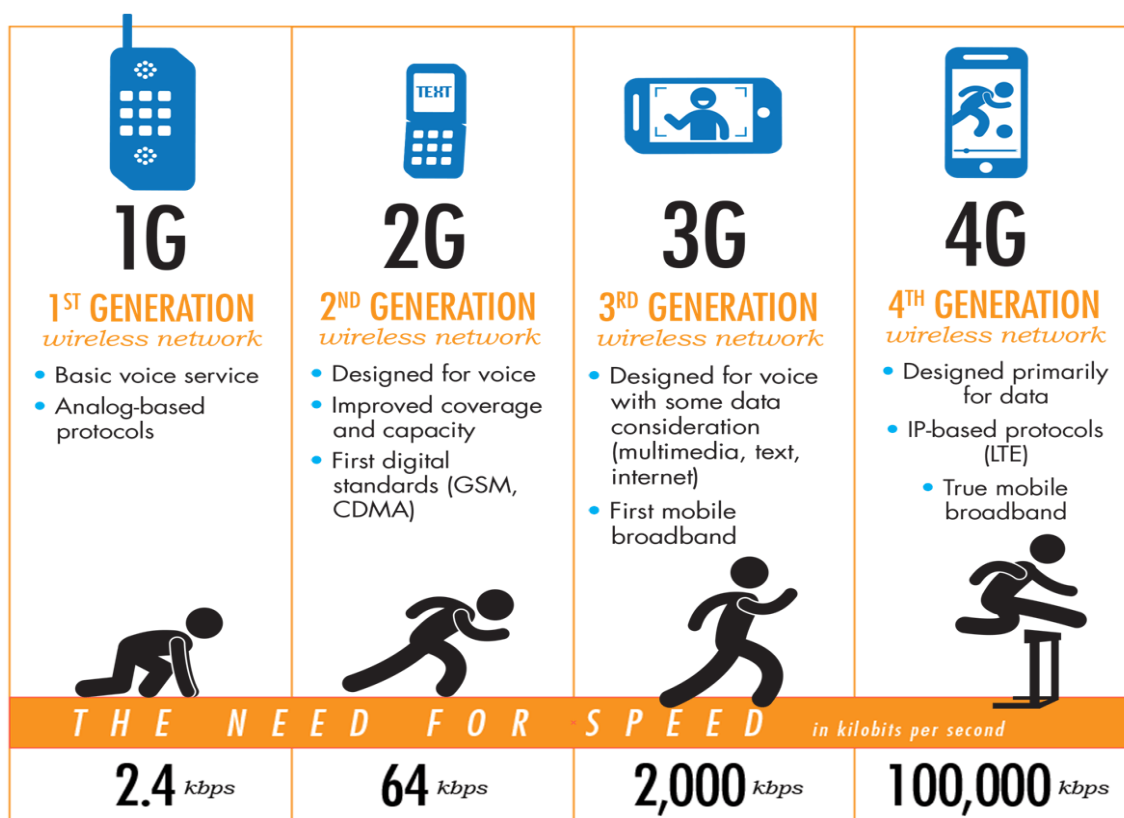
- Global Positioning System (GPS)
- Υπηρεσίες βάσει τοποθεσίας
- Κινητή τηλεόραση
- Βιντεοδιασκέψεις

Η Ελλάδα τα προνόμια αυτά άρχισε να τα αποκτά στα τέλη του 2004 όπου οι πρώτοι χρήστες που γεύτηκαν τις τεχνολογικές αυτές ανέσεις βρίσκονταν στα μεγάλα αστικά κέντρα της χώρας. Το δίκτυο της χώρας αναβαθμίστηκε πλήρως το 2017.

1.2.3 <ΔΙΚΤΥΑ 3G+>

Όπως αναφέραμε και πριν η εξέλιξη στον τομέα της τεχνολογίας ήταν ραγδαία στις αρχές του εικοστού αιώνα, έτσι λίγα χρόνια αργότερα ο πλανήτης είναι έτοιμος να δεχθεί μια ακόμα αναβάθμιση στο τομέα των τηλεπικοινωνιών, η οποία ακούει στο όνομα 3G+. Η αναβάθμιση αυτή έγινε αρκετά αισθητή με το πρωτόκολλο HSDPA , το οποίο είναι ένα πρωτόκολλο κινητής τηλεφωνίας που βασίζεται σε πακέτα και χρησιμοποιείται σε ασύρματα δίκτυα 3G UMTS για την αύξηση της χωρητικότητας δεδομένων και την επιτάχυνση των ρυθμών μεταφοράς. Το

HSDPA, το οποίο εξελίχθηκε από το πρότυπο WCDMA, παρέχει ταχύτητες λήψης τουλάχιστον πέντε φορές πιο γρήγορα από παλαιότερες εκδόσεις του UMTS, επιτρέποντας στους χρήστες των δικτύων HSDPA να επιλέξουν μια ευρύτερη επιλογή λήψεων βίντεο και μουσικής. Οι ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων έφτασαν μέχρι 14,4 Mbps ανά κελί για λήψεις και 2 Mbps ανά κελί για μεταφορτώσεις. Στην πράξη, οι χρήστες έχουν περισσότερες πιθανότητες να βιώσουν ταχύτητες ταχύτητας 400-700 Kbps.[9]



Εικόνα 3: Οι δυαδικιακές ταχύτητες με την εξέλιξη της τεχνολογίας.

Η παραπάνω φωτογραφία παρομοιάζει τις ταχύτητες των δικτύων όλα αυτά τα χρόνια μέχρι και σήμερα με το άθλημα του στίβου και αντιστοιχεί την τεχνολογική εξέλιξη με κάθε φάση ενός αγώνα των 110 μέτρων μετ' εμποδίων. Το επόμενο κεφάλαιο που θα μελετήσουμε είναι τα κινητά δίκτυα 4G που είναι και ο πυρήνας της εργασίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: <ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ>

2.1<Η ΓΕΝΕΣΗ ΚΑΙ ΤΑ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΑ ΔΥΚΤΙΑ>

Η τεχνολογία 4G όπως δηλώνει και το όνομα της είναι η διάδοχος των προηγούμενων δικτύων 2G και 3G και το όνομα της προέρχεται και αυτής από δύο λέξεις **FOURTH GENERATION**(ΤΕΤΑΡΤΗ ΓΕΝΙΑ). Όπως προαναφέραμε και στο πρώτο κεφάλαιο η γενιά των 2G ταχυτήτων μας πέρασε από την



αναλογική μετάδοση στην ψηφιακή δίνοντας την δυνατότητα στον χρήστη του δικτύου να στέλνει μηνύματα τα γνωστά SMS και να μπορεί να έχει e-mail στο κινητό του,έπειτα μπήκαμε στην 3G γενιά στην οποία μπορούμε να

έχουμε παγκόσμια περιαγωγή(internet) στο κινητό ή στον υπολογιστή καθώς και να ανεβάσουμε video στο διαδίκτυο ή να κατεβάσουμε αρχεία μουσικής με μικρές ταχύτητες. Η τεχνολογία

4g στηρίζεται πάνω στην τεχνολογία WiMAX και LTE Advanced. Η τεχνολογία WiMAX λειτουργεί παρόμοια με το Wi-fi, όμως, εξασφαλίζει εμβέλεια επικοινωνία εμβέλειας από 35 χιλιόμετρα και άνω σε αντίθεση με τα 100 μέτρα περίπου που εξασφαλίζει το Wi-Fi(θα εμβαθύνουμε περισσότερο για το WiMax στο κεφάλαιο 3).[13]Επιπλέον, η ταχύτητα λήψης αρχείων αναμένεται στα 100Mbps για τα κινητά τηλέφωνα.

2.2<ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ 4G>

Το βασικό πλεονέκτημα των δικτύων 4G, ασχέτως του τύπου του δικτύου (Wi-MAX ή LTE), είναι οι εξαιρετικά γρήγορες ταχύτητες που θα παρέχουν κυρίως στο downloading και uploading δεδομένων. Στην πράξη στα πρώτα χρόνια της εφαρμογής του τουλάχιστον οι χρήστες των κινητών τηλεφώνων και των υπολογιστών δεν επωφελήθηκαν πέραν των μεγάλων ταχυτήτων κάποιας εφαρμογής της οποίας δεν απολάμβαναν ήδη με τα υπάρχοντα δίκτυα HSDPA+.[12] Παρ' όλα αυτά, υπηρεσίες όπως τηλεφωνία IP έκαναν την εμφάνισή τους μέσω αυτών των δικτύων εξαιρετικά υψηλής ταχύτητας ,ενώ παράλληλα οι υπηρεσίες gaming παρουσιάστηκαν με εικόνα υψηλής ευκρίνειας . Ωστόσο, η τεχνολογία 4G κυρίως ενίσχυσε κυρίως την εμπειρία χρήσης που είχε ο χρήστης μέσω της 3G. Η βελτίωση αυτή θα καταστήσει πιο ευχάριστο το video-streaming, που θα είναι απαλλαγμένο από υψηλή συμπίεση, καθώς και άλλες υπηρεσίες, λιγότερο δημοφιλείς, όπως η βίντεο-κλήση που πρωτοεμφανίστηκε τα χρόνια του 3G. Ταυτόχρονα οι πολίτες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη σύνδεσή στο διαδίκτυο οπουδήποτε μέσα σε μια πόλη ή μια χώρα ακόμα και αν είναι εν κινήσει αφού η εμβέλεια του όπως προαναφέραμε είναι πολύ μεγαλύτερη από τα προηγούμενα χρόνια. Οι εταιρίες επεκτάθηκαν σε όλη την γεωγραφική τους εμβέλεια κατασκευάζοντας τα δικά τους δίκτυα

με μεγάλη ευκολία επειδή δεν ήταν απαραίτητη η ύπαρξη καλωδίων σε όλη τη χώρα κάτι που όπως όλοι καταλαβαίνουμε ξεκίνησε έναν ευγενή ανταγωνισμό μεταξύ των εταιριών για το ποια από αυτές θα καταφέρει να υλοποιήσει το πιο γρήγορο και αξιόπιστο ασύρματο δίκτυο σε όλη την χώρα, το οποίο φυσικά λειτουργούσε προς όφελος των πολιτών.

Πριν την γενιά των 4G πολλές απομακρυσμένες και δυσπρόσιτες περιοχές στις οποίες η τοποθέτηση καλωδίων και η εγκατάσταση υποδομών για internet ήταν αδύνατη ή εξαιρετικά δαπανηρή ,οι κάτοικοι των περιοχών αυτών έμεναν αποκλεισμένοι από την ενημέρωση και την τεχνολογική πρόοδο λόγω όμως του ασύρματου πλέον δικτύου ολόκληρη η χώρα κατάφερε να μπει σε ένα κοινό δίκτυο επικοινωνίας, καθώς η κάλυψη αυτών των περιοχών επιτυγχάνεται πλέον με την τοποθέτηση ενός **πύργου εκπομπής κινητής τηλεφωνίας**, ο οποίος μπορεί να καλύψει τις ανάγκες των πολιτών και να τους παρέχει πρόσβαση σε όλες τις διαδικτυακές υπηρεσίες με μεγάλη ταχύτητα.

Παράλληλα το καινούργιο αυτό ασύρματο δίκτυο έφερε βαρυσήμαντες εξελίξεις σε πολλούς τομείς. Ένας από αυτούς ήταν και η ιατρική. Ο πρώτος τομέας που δημιουργήθηκε με την ζεύξη αυτών των δύο κλάδων ήταν αυτός της τηλεϊατρικής. Η



τηλεϊατρική είναι ένα χρήσιμο και αποδοτικό εργαλείο για ανθρώπους που ζουν σε απομακρυσμένες περιοχές, γιατί μπορούν να έχουν πρόσβαση σε ένα μεγάλο εύρος από υπηρεσίες υγείας και περίθαλψης. Με το πέρασμα των χρόνων και την εξέλιξη των δικτύων ολοένα και περισσότερα παραρτήματα τις τηλεϊατρικής έκαναν την εμφάνιση τους όπως:

- **Τήλε-νοσηλευτική:** Η Τήλε-νοσηλευτική αναφέρεται στη χρήση των τηλεπικοινωνιών και της πληροφορικής, όπου με τη χρήση αυτών των μέσων, παρέχονται οι απαραίτητες νοσηλευτικές υπηρεσίες στον ασθενή, με βάση τη καθορισμένη αγωγή του θεράποντα ιατρού, εκεί που η απόσταση μεταξύ του ασθενούς και νοσηλευτή είναι μεγάλη.[14]
- **Τήλε-φαρμακευτική:** Η Τήλε-φαρμακευτική είναι η υπηρεσία που παρέχει σε απομακρυσμένους ασθενείς την απαιτούμενη φαρμακευτική τους προμήθεια και θεραπεία. Εμπεριέχει την παρακολούθηση του συνταγολογίου μέσω Τήλε-συνδιάσκεψης ή βίντεο-συνδιάσκεψης.[14]
- **Τήλε-αποθεραπεία:** Η Τήλε-αποθεραπεία είναι η μεταφορά των υπηρεσιών αποθεραπείας μέσω των τηλεπικοινωνιών και του internet.[14]
- **Τήλε-θεραπεία τραυματία:** Η τηλεϊατρική μπορεί να αξιοποιηθεί για τη θεραπεία ενός τραυματία. Χρησιμοποιώντας την τηλεϊατρική είναι δυνατόν ο θεράπων ιατρός να επικοινωνήσει με τον τραυματία μέσω κινητού τηλεφώνου και να αποφανθεί για την κρισιμότητα του τραύματος.[14] Παρέχεται έτσι η δυνατότητα στον ιατρό να αποφασίσει για τη μεταφορά ή μη του ασθενούς στο

πλησιέστερο νοσοκομείο και την παροχή θεραπευτικής αγωγής αν κρίνεται απαραίτητη.



Εικόνα 4:Μια παρομοίωση της ζεύξης ιατρική και δίκτυα τέταρτης γενιάς

Παράλληλα η βελτίωση των τηλεπικοινωνιών και η μετάβαση στα δίκτυα τέταρτης γενιάς δεν άργησε να φέρει την εξέλιξη και στον τομέα της βιομηχανίας. Πολλά από τα εργοστάσια παραγωγής αυτοκινήτων, ηλεκτρικών συσκευών και διαφόρων άλλων αντικειμένων πέρασαν στην αυτοματοποίηση. Μέσα από ένα κέντρο ελέγχου το οποίο συνδέεται ασύρματα κυρίως με τα περισσότερα μηχανήματα παραγωγής οι υπεύθυνοι είναι σε θέση να ελέγχουν και να επιβλέπουν κάθε ώρα και στιγμή ολόκληρο το εργοστάσιο. Μια μικρογραφία αυτού του συστήματος είναι και ο τομέας της Τηλε-χειρουργικής μέσω της οποίας ο χειρουργός μπορεί να χειρουργήσει με την βοήθεια εξειδικευμένων μηχανημάτων ακρίβειας τον ασθενή ακόμα και εάν δεν βρίσκεται στο χώρο που γίνεται η επέμβαση.

Όπως γράψαμε και στην αρχή του κεφαλαίου αυτού η τετάρτη γενιά έκανε αισθητά πιο γρήγορα τα uploads και τα downloads σε διάφορα αρχεία και παράλληλα οι διαδικτυακές ταχύτητες μεγάλωσαν. Αυτό βοήθησε πάρα πολύ τον τομέα της εκπαίδευσης μέσω της Τήλε-εκπαίδευσης, η όποια διαχωρίζεται σε ασύγχρονη , σύγχρονη και τα Τήλε-εκπαίδευση σε εξατομικευμένο ρυθμό.

Αρχικά η τηλεεκπαίδευση σε εξατομικευμένο ρυθμό βοηθάει τον εκπαιδευόμενο να έρθει σε επαφή με το εκπαιδευτικό υλικό που επιθυμεί μέσω ηλεκτρονικής μορφής όπως μαγνητοσκοπημένα μαθήματα, βιβλία,σημειώσεις, προγράμματα εκμάθησης βασισμένα



Εικόνα 5: Εκμάθηση με την βοήθεια της τηλεεκπαίδευσης.

σε υπολογιστή και διάφορα άλλα.Με αυτόν τον τρόπο ο εκπαιδευόμενος δίνει τον δικό του ρυθμό και αποφασίζει αυτός πότε θα διαβάσει. Όσων αναφορά την ασύγχρονη τηλε-εκπαίδευση

τώρα οι συμμετέχοντες μπορούν να εργαστούν με το υλικό προς διδασκαλία από όπου θέλουν και όποτε θέλουν έχοντας όμως παράλληλα δυνατότητα ασύγχρονης επικοινωνίας με τους υπόλοιπους συμμετέχοντες και με τον εκπαιδευτή. Το υλικό διδασκαλίας πολλές φορές δίνεται συγχρόνως με τις ημερομηνίες παράδοσης των μαθημάτων ή από την αρχή των παραδόσεων. Το τελευταίο έχει ως αποτέλεσμα ο ρυθμός διεξαγωγής να καθορίζεται από τον εκπαιδευτή σε συνεργασία πάντα με τους εκπαιδευόμενους. Τέλος η σύγχρονη τηλε-εκπαίδευση δίνει την δυνατότητα το μάθημα να γίνεται κανονικά αλλά οι μαθητές και ο καθηγητής μπορούν να βρίσκονται σε διαφορετικό τόπο ο καθένας και χρησιμοποιώντας τεχνολογίες τηλεδιάσκεψης να βρίσκονται όλοι σε μία εικονική αίθουσα διδασκαλίας.

Το ίδιο φυσικά ισχύει και στον εργασιακό τομέα αφού πλέον μας ενδιαφέρουν η ποιότητα του έργου και ο τρόπος εργασίας και όχι ο χώρος. Το χαρακτηριστικό αυτό δίνει ιδιαίτερη ευελιξία στην εργασία και εξυπηρετεί όχι μόνο τον τηλεεργαζόμενο με την στενή έννοια του υπαλλήλου αλλά και τον ελεύθερο επαγγελματία, τον πελάτη, τον προμηθευτή, τον εργοδότη.

Χώρες	Κατ' οίκον Τηλεεργαζόμενοι (διαρκώς/ εναλλασσόμενα)	Κατ' οίκον Τηλεεργαζόμενοι (συμπληρωματική εργασία)	Σύνολο κατ' οίκον (τηλεεργαζόμενοι)
Αυστρία	2.0	4.7	6.7
Βέλγιο	2.2	5.3	7.5
Δανία	2.6	15.1	17.7
Φινλανδία	4.7	11.0	15.7
Γαλλία	2.2	2.3	4.4
Γερμανία	1.6	6.3	7.9
Ελλάδα	2.1	3.9	6.0
Ιρλανδία	0.2	5.5	6.0
Ιταλία	0.8	1.7	2.5

Λουξεμβούργο	0.9	2.4	3.3
Ολλανδία	9.0	11.6	2.6
Πορτογαλία	0.5	1.1	1.6
Ισπανία	0.3	2.0	2.3
Σουηδία	5.3	9.0	14.9
Μ.Βρετανία	2.4	8.5	10.9
Μέσος όρος Ε.Ε.	2.1	5.36	7.4

Πίνακας 2: Ο παραπάνω πίνακας μας δείχνει τα ποσοστά τηλεργασίας στην Ε.Ε. το έτος 2002.

Τρανταχτά παραδείγματα είναι τα διαδικτυακά συμβούλια μεταξύ των μετόχων σε μεγάλες πολυεθνικές ή η εργασία από το σπίτι για αρχιτέκτονες και διαφημιστές. Η τηλεργασία όμως όπως την αποκαλούμαι ελλοχεύει και ένα αρνητικό σημείο που χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή. Η δυναμική φύση της ανεξαρτησίας του χορού μπορεί να οδηγήσει στην απομόνωση, αυτό βέβαια ισχύει ειδικά τους χειμερινούς μήνες για άτομα που κατοικούν σε περιοχές που λόγω των καιρικών συνθηκών αποκλείονται για μήνες.



Εικόνα 6: Διοικητικό συμβούλιο μετόχων με την βοήθεια των τηλεπικοινωνιών

Το συμπέρασμα που βγάζουμε λοιπόν από το δεύτερο κεφάλαιο είναι ότι η προσαρμογή του τεχνολογικού μας πολιτισμού στην τέταρτη γενιά αποτέλεσε μια πολύ ελπιδοφόρος παραγωγή της ασύρματης επικοινωνίας που άλλαξε τη ζωή των ανθρώπων παρουσιάζοντας στον κόσμο καινούργιους κλάδους εργασίας και εκπαίδευσης μέσω της ασύρματης επικοινωνίας. Ο μόνος κίνδυνος που ελλοχεύει ίσως σε αυτά τα χρόνια είναι ο φόβος της απομόνωσης και της αποξένωσης των ανθρώπων , καθώς μέσα από τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης όπως facebook, twitter, instagram κ.τ.λ. η ανθρώπινη επικοινωνία κινδυνεύει να χάσει την αυθεντικότητά της.



Εικόνα 7: Επιλογή δικτύου 4G

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: <ΜΑΤΙΑ ΣΤΟ ΜΕΛΛΟΝ, LTE, WIMAX >

3.1<LTE>

Long Term Evolution ή απλώς LTE ονομάζεται η τεχνολογία αιχμής που χρησιμοποιείται για την ασύρματη επικοινωνία και δικτύωση των κινητών συσκευών, με υψηλές ταχύτητες. Βασίζεται στα δίκτυα GSM και HSPA , αυξάνοντας τη χωρητικότητα και τη ταχύτητα του δικτύου χρησιμοποιώντας νέες τεχνικές διαμόρφωσης. Το πρότυπο αυτό αναπτύσσεται από τον οργανισμό 3GPP.[21]

Το πρώτο δημόσιο δίκτυο LTE που εγκαταστάθηκε στο κόσμο, ήταν στο Όσλο και τη Στοκχόλμη από την εταιρεία TeliaSonera στις 14 Δεκεμβρίου του 2009 Το LTE αποτελεί τη φυσική εξέλιξη των δικτύων GSM/UMTS, αλλά ακόμα και πάροχοι δικτύων CDMA (όπως η Verizon στη Β. Αμερική και η KDDI στην Ιαπωνία) έχουν υιοθετήσει το LTE. Έτσι, οι δημιουργοί του LTE φιλοδοξούν να αποτελέσει το πρώτο πραγματικά παγκόσμιο πρότυπο κινητής τηλεφωνίας.[21]

Παρ' όλο που αναφέρεται ως σύστημα 4ης γενιάς κινητής τηλεφωνίας (4G) αυτό δεν ισχύει καθώς δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις. Γι' αυτό το λόγο, το LTE αναβαθμίστηκε σε **LTE Advanced** για να πληροί τις προϋποθέσεις έτσι ώστε να θεωρείται σύστημα 4G. Οι αρχικές του προδιαγραφές βέβαια πρέπει να τονίσουμε ότι ήταν στην αρχή να προσφέρει ρυθμούς μεταφοράς δεδομένων σε download κοντά στα 100Mbps και στην αποστολή

δεδομένων να πιάνει ταχύτητες της τάξης των 50Mbps. Δεν χρειάστηκαν βέβαια πολλά χρόνια να ξεπεραστούν αυτές οι ταχύτητες με την κατακόρυφη εξέλιξη της τεχνολογίας πλέον παρέχει ρυθμούς μεταφοράς δεδομένων κοντά στα 300Mbps και 75Mbps αντίστοιχα για download και για αποστολή δεδομένων.



Εικόνα 8: Τα αρχικά του Long Term Evolution προσαρμοσμένα σε 4 σχήματα.

3.2<WiMax>

WiMax αποκαλείται η τεχνολογία ασύρματης δικτύωσης η οποία λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο με το Wi-fi με την μόνη διαφορά ότι παρέχει internet σε πολύ μεγαλύτερη εμβέλεια. Συγκεκριμένα, ενώ το Wi-Fi εξασφαλίζει εμβέλεια επικοινωνίας μέχρι 100 μέτρα, το WiMax φθάνει τα 35 χιλιόμετρα ή και παραπάνω.[15] Το WiMAX χρησιμοποιείται για την παροχή υπηρεσιών ευζωνικής πρόσβασης στο διαδίκτυο δηλαδή των

υπηρεσιών που προαναφέραμε στο προηγούμενο κεφάλαιο Τηλε-ιατρική, Τηλε-εκπαίδευση κ.τ.λ.

Στην Ελλάδα άρχισε να λειτουργεί το Σεπτέμβριο του 2008 μέσω του δικτύου του ΟΤΕ με δοκιμαστική εκπομπή στο Άγιο Όρος και ακολούθησε το εργαστήριο Ερευνάς και Ανάπτυξης τηλεπικοινωνιακών συστημάτων PASIPHAE τον Οκτώβριο του 2008 με δοκιμαστική πιλοτική εκπομπή για ερευνητικές-εκπαιδευτικές δραστηριότητες οι περιοχές καλύψεις είναι όλο το Ηράκλειο Κρήτης.[15] Το WiMax βασίζεται στο IEEE 802.16e-2005, το οποίο καθιερώθηκε το Δεκέμβριο του 2005. Είναι μια τροποποίηση του πρωτοκόλλου IEEE 802.16-2004 και έτσι το παρόν πρωτόκολλο είναι το 802.16-2004 , τροποποιημένο από το 802.16-2005.



Εικόνα 9: Εικόνα που τονίζει την μεγάλη έκταση εκπομπής του WIMAX

Τα πλεονεκτήματα που μας έδωσε αυτή η καινοτόμα τεχνολογία είναι:

- Ιδιωτικές εταιρείες μπορούν να αναπτύξουν ανεξάρτητα ασύρματα δίκτυα τηλεπικοινωνιών και υπηρεσιών Internet, με μεγάλη ευκολία, καθώς δεν απαιτείται η εγκατάσταση καλωδίων σε κάθε σημείο της χώρας, αυξάνοντας τον ανταγωνισμό.
- Ο συνδρομητής έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιήσει τη σύνδεσή του από οπουδήποτε ακόμη και εν κινήσει μέσα στην πόλη ή και ολόκληρη τη χώρα. Κάτι που δεν ήταν δυνατό με τις συνδέσεις ADSL, ούτε και με την τεχνολογία Wi-Fi, λόγω της περιορισμένης της εμβέλειας.
- Μετακομίζοντας σε άλλη περιοχή, ο συνδρομητής δεν χρειάζεται να κάνει ενεργοποίηση ευζωνικής σύνδεσης στον νέο του χώρο, όπως γίνεται με τις γραμμές ADSL. Αφού θα καλύπτεται από το ασύρματο σήμα του παρόχου υπηρεσιών WiMAX, μπορεί να αρχίσει άμεσα να χρησιμοποιεί τη σύνδεσή του.

3.3< ΜΙΑ ΜΑΤΙΑ ΣΤΑ ΔΥΚΤΙΑ ΠΕΜΠΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ>

Κοιτώντας στην πάνω γωνία της οθόνης του κινητού μας, βλέπουμε να γράφει «4G» και όλοι είμαστε ευχαριστημένοι με αυτό. Σε λίγο καιρό όμως η ίδια οθόνη θα γράφει «5G», καθώς η βιομηχανία της τεχνολογίας είναι σχεδόν έτοιμη για την επόμενη γενιά της ασύρματης επικοινωνίας με ταχύτητες που προκαλούν ίλιγγο.

Η μετάβαση στο δίκτυο 5G είναι βέβαια κοντά αλλά δεν θα γίνει ούτε αύριο , ούτε μεθαύριο , καθώς οι τηλεπικοινωνιακοί πάροχοι

πρέπει να αναβαθμίσουν τις ογκώδεις εγκαταστάσεις τους, καθώς το 5G είναι πολλά περισσότερα από την απλή ανταλλαγή πολλών GBs από τη μια συσκευή στην άλλη. Συγκεκριμένα το πρότυπο δεν θα οριστικοποιηθεί πριν από το 2020 . Το καινούργιο αυτό δίκτυο περιλαμβάνει ένα σύνολο διαφορετικών συχνοτήτων, τεχνολογιών και προσεγγίσεων, πολλές από τις οποίες για να υλοποιηθούν είναι βασική προϋπόθεση να γίνουν κάποιες αλλαγές στον εξοπλισμό και τα δίκτυα. Το δίκτυο 5G έρχεται υποσχόμενο ακραία γρήγορες ταχύτητες, πολύ σταθερό και ιδιαίτερος πολύπλευρο. Ακόμα και ταχύτητες 10 Gbps δεν θα είναι πλέον εάν άπιαστο όνειρο, αντικαθιστώντας ακόμα και τα οικιακά δίκτυα Wi-Fi σε πολλές περιπτώσεις και παρέχοντας μεγαλύτερες ταχύτητες και καλύτερη κάλυψη.



Εικόνα 10: Γράφημα που παραθέτει τις διαφορές των ταχυτήτων από γενιά σε γενιά.

Παρατηρώντας την παραπάνω εικόνα εστιάζουμε ακόμα μια φορά στην τεράστια διαφορά των ταχυτήτων από γενιά σε γενιά. Για να καταλάβουμε στην πράξη την μεγάλη αυτή διαφορά τα νούμερα θα είναι δεκαπλάσια σε σχέση με το 4G (LTE), επιτρέποντάς μας να κατεβάζουμε ταινίες σε δευτερόλεπτα και να ζούμε σε περιβάλλοντα εικονικής πραγματικότητας χωρίς ουσιαστική καθυστέρηση. Το δίκτυο 5G, τουλάχιστον με τα σημερινά δεδομένα, λειτουργεί σε πρώτο στάδιο σε μια μπάντα υψηλής συχνότητας του ασύρματου φάσματος, κάπου μεταξύ 30-300 GHz.[16] Σε αυτά τα κύματα, η μεταφορά δεδομένων λαμβάνει χώρα σε ιδιαίτερες υψηλές ταχύτητες, αν και δεν μπορούν να μεταφερθούν τόσο μακριά όσο στα δίκτυα 4G και τις χαμηλές συχνότητές τους. Επιπρόσθετα, τα υψηλής συχνότητας κύματα το βρίσκουν ιδιαίτερος δύσκολο να παρακάμπτουν εμπόδια όπως τοίχους και κτίρια. Για αυτό το λόγο η μόνη αλλαγή που θα κάνουν οι χρήστες είναι να πολλαπλασιάσουν σημαντικά τις κεραιές τους για να έχουν την ίδια κάλυψη, καθώς οι υπάρχοντες κεραιές αυτή την στιγμή μπορούν να είναι απομακρυσμένες ή μία από την άλλη και τα εμπόδια δεν αποτελούν σοβαρό πονοκέφαλο στο δίκτυο 4G. Αυτό οδήγησε κάποιες εταιρίες που ασχολούνται με τα καινούργια δίκτυα όπως η Intel και Qualcomm να πειραματίζονται σε συχνότητες κάτω των 6GHz προκειμένου να απαλλαγούν από τα προβλήματα που παρουσίαζε το καινούργιο δίκτυο με την συχνότητα των 5GHz.

Στην χώρα μας πρέπει να τονίσουμε ότι οι πρώτες πόλεις που υποδέχτηκαν αυτές τις ταχύτητες έστω και πειραματικά είναι τα Τρίκαλα και η Καλαμάτα. Συγκεκριμένα στην Καλαμάτα το υπερσύγχρονο δίκτυο της WIND ενεργοποιήθηκε πριν λίγους μήνες. Οι αλλαγές που έγιναν για την διεκπαιρέωση αυτού του προγράμματος ήταν :

- Αναβάθμιση του δικτύου αντικαθιστώντας τα απλά καλώδια με οπτικές ίνες
- Τοποθέτηση καινούργιων κέντρων παροχής οπτικής ίνας σε κάθε τετράγωνο της πόλης για ταχύτερη και ποιοτικά καλύτερη πρόσβαση.
- Εξειδίκευση και μετεκπαίδευση των υπαλλήλων της εταιρίας στην τεχνολογία των οπικών ινών.

Όλα τα παραπάνω καθιστούν την Καλαμάτα ως μια από τις πρώτες πόλεις στην χώρα μας που πληροί της προϋποθέσεις έτσι ώστε να γίνει πολιτιστική πρωτεύουσα της Ευρώπης το 2020.



Εικόνα 11: Επιλογή με στόχο το μέλλον

Εάν λοιπόν παρατηρήσουμε τις τεχνολογικές αναβαθμίσεις στον τομέα των κινητών δικτύων θα αντιληφθούμε πως με το πέρασμα των χρόνων η εξέλιξη συμβαδίζει με τις ανάγκες και τις απαιτήσεις των ανθρώπων κάθε φορά. Οι ανάγκες και οι απαιτήσεις της ανθρωπότητας δεν μένουν ποτέ στάσιμες αυξάνονται και διαφοροποιούνται συνεχώς. Επομένως όπως όλοι καταλαβαίνουμε η ανακάλυψη της νέας γενιάς δικτύων είναι μόνο θέμα χρόνου. Ο μόνος κίνδυνος που ελλοχεύει είναι η αποξένωση και η εμφάνιση των επιφανειακών ανθρωπίνων σχέσεων. Οι κίνδυνοι αυτοί βέβαια με σωστό μέτρο στην χρήση των ηλεκτρονικών συσκευών και κυρίως με την σωστή καθοδήγηση των παιδιών από νεαρή ηλικία από τους γονείς και τους δασκάλους τους μπορούν να εξαλειφθούν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Βιβλία: ΚΟΙΝΟΣ ΛΟΓΟΣ (Α' ΤΟΜΟΣ) ΕΚΦΡΑΣΗ ΕΚΘΕΣΗ ΛΥΚΕΙΟΥ

7^η ΕΝΟΤΗΤΑ ΝΕΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ σελ:437-460

<ΕΛΛΗΝΟΕΚΔΟΤΙΚΗ>

Ν.ΚΑΜΑΡΓΙΑΝΝΗΣ

Α.ΣΕΡΠΑΝΟΥ

Δημοσιεύσεις:

1. http://conta.uom.gr/conta/ekpaideysh/metaptyxiaka/technologies_diktywn/ergasies/2007/MOBILE%20NETWORK%20TELECOMMUNICATION%20SYSTEM%20IN%20GREECE.pdf
2. http://nefeli.lib.teicrete.gr/browse/sdo/fi/2012/IordanidisAlexandrosIoannis/attached-document-1346999454-988282-23472/Iordanidis_Alexandros2012.pdf
3. <http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/5563/Christou.pdf?sequence=2>
4. <http://dione.lib.unipi.gr/xmlui/bitstream/handle/unipi/5563/Christou.pdf?sequence=2>

URL:

5. <http://www.tmth.gr/home/59-applications/885-kinititilefonia>
6. <http://pacific.jour.auth.gr/kinita/page3.htm>
7. <https://www.eleftherostypos.gr/istories/62000-i-istoria-tis-kinitis-tilefonias-apo-to-xthes-sto-simera-kai-epistrofi-sto-xthes/>
8. <https://www.sansimera.gr/articles/241>

9. [.https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/HSDPA](https://searchmobilecomputing.techtarget.com/definition/HSDPA)
10. [.https://el.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications](https://el.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications)
11. [.https://sites.google.com/site/tecnologia4g/ergasia](https://sites.google.com/site/tecnologia4g/ergasia)
12. [.http://www.myphone.gr/forum/showthread.php?t=277710](http://www.myphone.gr/forum/showthread.php?t=277710)
13. [.https://www.newsbomb.gr/bombplus/tecnologia/story/464673/tehnologia-4g-osa-prepei-na-gnorizete](https://www.newsbomb.gr/bombplus/tecnologia/story/464673/tehnologia-4g-osa-prepei-na-gnorizete)
14. <https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B7%CE%B%CE%B5%CF%8A%CE%B1%CF%84%CF%81%CE%B9%CE%BA%CE%AE>
15. [.https://el.wikipedia.org/wiki/WiMAX](https://el.wikipedia.org/wiki/WiMAX)
16. [.https://www.newsbeast.gr/technology/internet/arthro/2596719/ti-ine-to-diktio-5g-ke-pote-anamenete-na-kikloforisi](https://www.newsbeast.gr/technology/internet/arthro/2596719/ti-ine-to-diktio-5g-ke-pote-anamenete-na-kikloforisi)
17. [.https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B7%CE%B%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%AF%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7](https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%A4%CE%B7%CE%B%CE%B5%CE%BA%CF%80%CE%B1%CE%AF%CE%B4%CE%B5%CF%85%CF%83%CE%B7)
18. [.http://fotспанagopoulos.weebly.com/132-muomicronrhophi941sigmaf-tauetalambdaepsilonkappalpha943deltaepsilonupsilonsigmaetasigmaf.html](http://fotспанagopoulos.weebly.com/132-muomicronrhophi941sigmaf-tauetalambdaepsilonkappalpha943deltaepsilonupsilonsigmaetasigmaf.html)
19. [.https://diabeteslife.gr/thleiatrikh/](https://diabeteslife.gr/thleiatrikh/)
20. [.https://en.wikipedia.org/wiki/CDMA2000](https://en.wikipedia.org/wiki/CDMA2000)
21. <https://el.wikipedia.org/wiki/LTE>
22. https://el.wikipedia.org/wiki/%CE%9A%CE%B9%CE%BD%CE%B7%CF%84%CF%8C_%CF%84%CE%B7%CE%BB%CE%AD%CF%86%CF%89%CE%BD%CE%BF

Αναφορές:

Πρότυπα: