



ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ - ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ

ΤΕΙ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ / ΜΕΣΟΛΟΓΓΙ

## Πτυχιακή εργασία

Μελέτη των σύγχρονων κινητών συσκευών και της  
εξαγωγής κοινωνικής πληροφορίας από αυτές

Ευμορφία Βασιλείου (ΑΜ:14424)

Μεσολόγγι [2015]

Επιβλέπων καθηγητής ή καθηγήτρια  
Βασίλειος Στεφανής

## **ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ**

Ευχαριστώ πολύ τον επιβλέποντα καθηγητή Κ. Στεφανή Βασίλειο για την ανάθεση και την καθοδήγηση της παρούσας πτυχιακής εργασίας και ακόμη για τις χρήσιμες συμβουλές και πληροφορίες που μου παρείχε σε όλη την διάρκεια της εκπόνησής της. Επίσης, ευχαριστώ πολύ την οικογένεια μου για την στήριξη που μου παρείχαν σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

Βασιλείου Ευμορφία  
Ιούνιος, 2015

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι σύγχρονες κινητές συσκευές ή αλλιώς υπολογιστικές συσκευές μικρού μεγέθους εκτός από την δυνατότητα της επικοινωνίας προσφέρουν απεριόριστες δυνατότητες που κανείς δεν μπορούσε να φανταστεί λίγα χρόνια πριν. Διακρίνονται σε κλασσικά κινητά τηλέφωνα, σε smartphones, σε PDA's και tablets και σε phablets, τα οποία καλύπτουν διαφορετικές ανάγκες.

Οι περισσότερες σύγχρονες κινητές συσκευές διαθέτουν δέκτη Wi-Fi για πρόσβαση στο διαδίκτυο χωρίς χρέωση, (αν δεν υπάρχει κοντά Wi-Fi σημείο, μπορεί ένας χρήστης να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο από το ασύρματο δίκτυο του κινητού τηλεφώνου με υψηλές ταχύτητες), δέκτη GPS για πλοήγηση σε μία περιοχή και γενικότερα πολύ καλά χαρακτηριστικά όπως κάμερες υψηλής ανάλυσης και αρκετός αποθηκευτικός χώρος. Ακόμη, πολλοί άνθρωποι τις χρησιμοποιούν για επαγγελματικό σκοπό. Προσφέρουν, επιπλέον, ψυχαγωγία και διασκέδαση (παρακολούθηση τηλεοπτικών προγραμμάτων, παιχνίδια).

Διαθέτουν χρήσιμους αισθητήρες όπως επιταχυνσιόμετρα, γυροσκόπια, θερμομέτρα κ.α και μέσω αυτών συλλέγουν κάποιες πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του χρήστη και του περιβάλλοντος («mobile context») και κοινωνικές πληροφορίες του χρήστη («social context»). Τέλος, υπάρχουν εφαρμογές που κάνουν χρήση (εκμεταλλεύονται) το «mobile context» και το «social context» του χρήστη για να του παρέχουν καλύτερες υπηρεσίες.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ.....	I
ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	II
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ.....	III
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ.....	V
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ.....	VI
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	VII
ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ.....	IX
ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	XI
1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ.....	1
2 ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	5
2.1 ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ.....	6
2.2 PERSONAL DIGITAL ASSISTANTS (PDA's).....	7
2.3 SMARTPHONES (Εξυπνα Τηλέφωνα).....	8
2.4 TABLETS PC (Υπολογιστές Ταμπλέτες).....	11
2.5 PHABLETS.....	13
2.6 WEARABLE DEVICES (Φορετές Συσκευές).....	14
2.6.1 SMARTWATCHES (Εξυπνα Ρολόγια).....	15
2.6.2 SMARTBAND.....	16
2.6.3 SMARTGLASSES (Εξυπνα Γυαλιά).....	17
2.7 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	17
2.8 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΙΝΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	19
3 ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ.....	21
3.1 Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ.....	21
3.1.1 ΤΟ ΚΥΨΕΛΩΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ.....	22
3.2 ΔΙΚΤΥΑ ΠΡΩΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 1G (Generation).....	23
3.3 ΔΙΚΤΥΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 2G.....	23
3.4 ΔΙΚΤΥΑ 2.5G ΚΑΙ 2.7G (Μεταβατικά δίκτυα δεύτερης γενιάς).....	26
3.5 ΔΙΚΤΥΑ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 3G.....	27
3.6 ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ – Pre-4G.....	28
3.7 ΔΙΚΤΥΑ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 4G.....	29

3.8	ΔΙΚΤΥΟ 4G+ (Plus) (Μεταβατικά δίκτυα τέταρτης γενιάς).....	30
3.9	ΔΙΚΤΥΑ ΠΕΜΠΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 5G.....	31
3.10	ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ.....	32
4	CONTEXT AWARENESS (Ευαισθητοποίηση Πλαισίου).....	34
4.1	MOBILE CONTEXT (Πλαίσιο Κινητών Συσκευών).....	34
4.2	SOCIAL CONTEXT (Κοινωνικό Πλαίσιο).....	35
5	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ CONTEXT AWARE.....	37
5.1	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ CONTEXT AWARE.....	37
5.1.1	Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ GPS (Global Positioning System).....	38
5.1.2	LOCATION TRACKER.....	39
5.1.3	SPORTS TRACKER.....	39
5.1.4	SPOTIFY.....	40
5.1.5	MUSEUM OF ACROPOLIS GUIDE PHONE.....	41
5.1.6	ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΟΡΤΟΛΟΓΙΑ.....	43
5.1.7	CALL LOG ΚΑΙ CONTACT LIST.....	43
	ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ.....	45
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	47

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1 : Το πρώτο κινητό τηλέφωνο (Motorola DynaTAC 8000X – 1983).....	1
Εικόνα 2 : Motorola MicroTAC – 1989.....	2
Εικόνα 3 : Nokia 5110 - 1998.....	2
Εικόνα 4 : Sanyo SCP – 5300 (2002).....	3
Εικόνα 5 : Apple iPhone (first generation) – 2007.....	3
Εικόνα 6 : Χαρακτηριστικά ενός κλασσικού κινητού τηλεφώνου.....	6
Εικόνα 7 : Χαρακτηριστικά ενός PDA.....	8
Εικόνα 8 : Το πρώτο «smartphone» (Simon Personal Communicator).....	10
Εικόνα 9 : Χαρακτηριστικά ενός σύγχρονου smartphone.....	10
Εικόνα 10 : Χαρακτηριστικά ενός σύγχρονου tablet.....	12
Εικόνα 11 : Το πρώτο «phablet» της αγοράς.....	13
Εικόνα 12 : Χαρακτηριστικά ενός σύγχρονου phablet.....	14
Εικόνα 13 : Ένα ρολόι αριθμομηχανή μάρκας Casio Databank.....	15
Εικόνα 14 : Το “μοντέρνο” smartwatch της Apple.....	16
Εικόνα 15 : Το SmartBand SWR10.....	16
Εικόνα 16 : Το Google Glass (γυαλιά της Google).....	17
Εικόνα 17 : Ένας σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας.....	21
Εικόνα 18 : Το σχήμα του κυψελωτού συστήματος.....	22
Εικόνα 19 : Το λογότυπο της τεχνολογίας GSM.....	24
Εικόνα 20 : Χρήση της εφαρμογής GPS από την κινητή συσκευή.....	39
Εικόνα 21 : Η εφαρμογή Location Tracker.....	39
Εικόνα 22 : Η εφαρμογή Sports Tracker από την κινητή συσκευή.....	40
Εικόνα 23 : Χρήση του Spotify από τις κινητές συσκευές.....	41
Εικόνα 24 : Η παρουσίαση ενός εκθέματος μέσω της εφαρμογής Museum of Acropolis Guide Phone.....	42
Εικόνα 25 : Calendar Widget : Month + Agenda.....	43
Εικόνα 26 : Η εφαρμογή Call Log από την κινητή συσκευή.....	44
Εικόνα 27 : Το πρωτότυπο βραχιόλι του μέλλοντος.....	46
Εικόνα 28 : Το κινητό – Πάζλ του μέλλοντος.....	46

## **ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ**

Διάγραμμα 1 : Αλλαγές στην ιδιοκτησία smartphone από το 2011 έως το 2013 σύμφωνα με κατόχους ή μη κατόχους κινητών συσκευών των Ηνωμένων Πολιτειών.....11

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

GPS	Global Positioning System (Παγκόσμιο Σύστημα Στιγματοθέτησης ή Θεσιθεσίας)
MotorolaDynaTAC	Dynamic Adaptive Total Area Coverage
Logica CMG	Computer Management Group (πολυεθνική εταιρεία με ειδικότητα στο τομέα των επικοινωνιών και της Πληροφορικής που εδρεύει στο Λονδίνο)
Bell Laboratories (γνωστή και ως Bell Labs και AT&T)	Θυγατρική εταιρεία έρευνας και ανάπτυξης της Alcatel-Lucent με έδρα της στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής
IBM	International Business Machines Corporation (διεθνής εταιρεία μηχανών γραφείου) πολυμετοχική εταιρεία εισηγμένη στο Χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης
Θήρα USB	Universal Serial Bus (Ενιαίος Σειριακός Δίαυλος) χρησιμοποιείται για την επικοινωνία ενός υπολογιστή με περιφερειακά συστήματα
Operating System ή OS	Αποτελεί το λειτουργικό σύστημα που εγκαθίσταται σε κάθε ηλεκτρονική συσκευή και είναι υπεύθυνο για την διαχείριση και τον συντονισμό εργασιών καθώς και την κατανομή των διαθέσιμων πόρων
MHz ή GHz Συχνότητα Πυρήνων	Αποτελεί μία μικροαρχιτεκτονική επεξεργαστών πολλαπλού πυρήνα, η οποία παρουσιάστηκε το 2006 από την Intel
NFC	Near field communication (επικοινωνία κοντινού πεδίου). Αποτελεί μία πρότυπη τεχνολογία συνδεσιμότητας, δηλαδή μία ασύρματη τεχνολογία μικρής εμβέλειας



RAM	Random Access Memory (Μνήμη Τυχαίας Προσπέλασης). Είναι όρος που χρησιμοποιείται ηλεκτρονικές διατάξεις προσωρινής αποθήκευσης ψηφιακών δεδομένων, οι οποίες επιτρέπουν «τυχαία πρόσβαση» στα αποθηκευμένα δεδομένα
ROM	Read Only Memory (Μνήμη Μόνο για Ανάγνωση). Είναι τύπος ηλεκτρονικής μνήμης, μόνο ανάγνωσης
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line (Ασύμμετρη Ψηφιακή Συνδρομητική Σύνδεση). Είναι μία μορφή DSL, δηλαδή μία τεχνολογία μετάδοσης δεδομένων που βασίζεται σε τηλεφωνική γραμμή
Sprint Nextel	Αμερικάνικη εταιρεία τηλεπικοινωνιών που παρέχει ασύρματες υπηρεσίες
TeliaSonera AB	Κυρίαρχη εταιρεία κινητής τηλεφωνίας. Η βασική της λειτουργία του δικτύου της κινητής τηλεφωνίας βρίσκεται στην Σουηδία και στην Φινλανδία
ISO	International Organization for Standardization (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης). Αποτελεί μία διεθνής οργάνωση δημιουργίας και έκδοσης προτύπων

## ΑΠΟΔΟΣΗ ΟΡΩΝ

Laptop	Ηλεκτρονικός Φορητός Υπολογιστής
Wi-Fi	Περιοχή ασύρματης τεχνολογίας που επιτρέπει σε μία ηλεκτρονική συσκευή την πρόσβαση στο διαδίκτυο
Internet	Διαδίκτυο. Είναι ένα παγκόσμιο σύστημα διασυνδεδεμένων δικτύων υπολογιστών, οι οποίοι χρησιμοποιούν καθιερωμένη ομάδα πρωτοκόλλων, οποία συχνά αποκαλείται “TCP”/IP” για να εξυπηρετεί εκατομμύρια χρήστες καθημερινά σε όλον τον κόσμο
Hardware	Το hardware (υλικό) ορίζεται το σύνολο των φυσικών εξαρτημάτων ενός υπολογιστή ή μιας υπολογιστικής συσκευής
WiMAX	Τεχνολογία ασύρματης δικτύωσης η οποία λειτουργεί με παρόμοιο τρόπο με το Wi-Fi αλλά με μεγαλύτερη εμβέλεια
Palmtop PC	Υπολογιστής παλάμης το οποίο ήταν αριθμομηχανή σε μέγεθος τσέπης
Bluetooth	Ασύρματη τηλεπικοινωνιακή τεχνολογία μικρών αποστάσεων, η οποία μεταδίδει μέσω μικροκυμάτων σε ψηφιακές συσκευές
BellSouth	Είναι μία αμερικανική εταιρεία τηλεπικοινωνιών με έδρα την Ατλάντα, Γεωργία. Το 2006 αγοράστηκε από την εταιρεία AT&T Inc
Palm, Inc	Είναι ο κατασκευαστής του πρώτου προσωπικού ψηφιακού βοηθού (Palm Pilot) καθώς και του ενός από τα πρώτα smartphone (treo 600)

Θύρα υπέρυθρων

Είναι μία θύρα που επιτρέπει δύο συμβατές κινητές συσκευές να χρησιμοποιήσουν μία ακτίνα υπέρυθρων για την επικοινωνία μεταξύ τους. Δεν απαιτείται καλώδιο, αλλά χρειάζεται οπτική γραμμή

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αναμφισβήτητα, η τεχνολογία προχωρά με γοργούς ρυθμούς και δεν αφήνει κανέναν τομέα ανεπηρέαστο. Όλοι οι άνθρωποι σε όλον τον κόσμο χρησιμοποιούν τις κινητές συσκευές, που έχει αναπτύξει η τεχνολογία, για να κάνουν ευκολότερη την καθημερινή τους ζωή, οι οποίες είναι τα κλασικά κινητά τηλέφωνα, τα smartphones, τα tablets, τα phablets, και τα wearable devices. Ιδιαίτερα, οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας έχουν αλλάξει δραματικά τα τελευταία χρόνια, όχι μόνο ως προς την εξωτερική τους εμφάνιση αλλά και στα χαρακτηριστικά τους. Αρχικά, ο σκοπός των συσκευών κινητής τηλεφωνίας ήταν να πραγματοποιεί κλήσεις προς σταθερά και κινητά τηλέφωνα, αργότερα απέκτησαν πολλές νέες δυνατότητες προκειμένου να εξυπηρετήσουν όσο το δυνατόν περισσότερο τις ανάγκες των χρηστών τους.

Πλέον, οι κινητές συσκευές, οι οποίες ονομάζονται και «μικροί υπολογιστές» αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητάς μας. Με τον όρο «μικροί υπολογιστές» εννοούμε ότι οι συσκευές αυτές έχουν περίπου τις ίδιες δυνατότητες ή αλλιώς εκτελούν τις ίδιες εργασίες που πραγματοποιεί ένας επιτραπέζιος ηλεκτρονικός υπολογιστής ή ένα laptop αλλά έχουν πολύ μικρότερο μέγεθος με αποτέλεσμα να μπορούν να χωρέσουν στην τσέπη ή στην τσάντα ενός χρήστη. Αυτές οι συσκευές είναι χρήσιμες για όλους τους ανθρώπους μικρούς και μεγάλους διότι εκτός από την δυνατότητα της επικοινωνίας που προσφέρουν, διαθέτουν δέκτη Wi-Fi για να έχει ο χρήστης πρόσβαση στο internet και να κάνει όποια χρήση θέλει. Στην περίπτωση που αν μια κινητή συσκευή δεν διαθέτει τον συγκεκριμένο δέκτη, μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει το ασύρματο δίκτυο της συσκευής για να έχει πρόσβαση.

Καθημερινά παρατηρείται ένας ανταγωνισμός μεταξύ των μεγάλων εταιριών κινητής τηλεφωνίας μέσα από αμέτρητες διαφημίσεις κινητών συσκευών. Από την πρώτη συσκευή του Martin Cooper που κυκλοφόρησε στην αγορά το 1983 μέχρι και σήμερα οι εταιρίες κυκλοφορούν νέα μοντέλα κινητών συσκευών και βελτιώνουν όλο και περισσότερο τα χαρακτηριστικά τους. Άραγε πόσες νέες δυνατότητες θα έχουν οι κινητές συσκευές μετά από δέκα χρόνια; Θα είναι εξίσου χρήσιμες για όλες τις ηλικίες ή θα είναι αδύνατον να χρησιμοποιηθούν από κάποιους ανθρώπους λόγω των συνεχών προσθηκών δυνατοτήτων;

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στους αισθητήρες που διαθέτουν οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας. Η κάμερα, ένας από τους αισθητήρες, θεωρείται μία από τις σημαντικότερες προσθήκες στο hardware των κινητών συσκευών. Ο κάθε χρήστης έχοντας μία τέτοια συσκευή που διαθέτει κάμερα, μπορεί να φωτογραφίσει ή να βιντεοσκοπήσει ανά πάσα στιγμή χωρίς κάποιο κόστος ή κάποιο φιλμ κάποια αγαπημένα του πρόσωπα ή κάποια «μαγικά» τοπία και να του θυμίζουν αγαπημένες του στιγμές. Ακόμη, διαθέτουν επιταχυνσιόμετρο, γυροσκόπιο και πολλούς άλλους αισθητήρες με τους οποίους θα ασχοληθούμε αναλυτικότερα παρακάτω.

Οι σύγχρονες κινητές συσκευές μέσω των αισθητήρων αλλά και τις μεγάλες αποθηκευτικές ικανότητες μπορούν να καταγράψουν την θέση του χρήστη, αν κινείται η όχι, την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, την τρέχουσα ημερομηνία και ώρα κ.λ.π. Όλα αυτά και πολλά άλλα αποτελούν το περιβάλλον του χρήστη, δηλαδή το «mobile context». Επίσης, το κινητό μπορεί να καταγράψει και κοινωνικές πληροφορίες όπως πόσες επαφές έχει ο χρήστης, πόσο συχνά μιλάει και με ποιους ανθρώπους μιλάει. Επιπλέον, μέσα από αποθηκευμένες φωτογραφίες και βίντεο του κινητού, την αγαπημένη του μουσική και από πληροφορίες από κοινωνικά δίκτυα (Facebook, Twitter) μπορεί να εξαχθούν κοινωνικές πληροφορίες για τον χρήστη δηλαδή το «social context» του χρήστη.

Τέλος, σε αυτή την εργασία θα παρουσιαστούν εφαρμογές κινητών συσκευών οι οποίες κάνουν χρήση (εκμεταλλεύονται) το «social context» και το «mobile context» για να παρέχουν στον χρήστη υπηρεσίες. «Εκμεταλλεύονται», δηλαδή τις παραμέτρους από το «context» του χρήστη όπως «τοποθεσία», «ταχύτητα», «επιτάχυνση» για να παρέχουν στον χρήστη μία υπηρεσία όπως και το ιστορικό αγαπημένων κομματιών του χρήστη που έχει στο κινητό του για να του προτείνουν άλλα μουσικά κομμάτια. Όλα αυτά θα παρουσιαστούν πιο αναλυτικά στην συγκεκριμένη εργασία που θα ακολουθήσει.

Στην εργασία λοιπόν που ακολουθεί θα εξετάσουμε λεπτομερώς την χρησιμότητα των πολλαπλών κινητών συσκευών και σε τι εξυπηρετεί η κάθε μία. Στην συνέχεια θα δούμε την μεγάλη εξέλιξη των δικτύων κινητή τηλεφωνίας και τι ρόλο έχει παίζει το γρήγορο mobile internet. Τέλος, θα αναλύσουμε τις έννοιες «mobile context» και «social context» (Πλαίσιο κινητών συσκευών) και (Κοινωνικό πλαίσιο) και αφού αναλύσουμε αυτές τις έννοιες θα αναφέρουμε κάποιες εφαρμογές που κάνουν χρήση το «mobile context» και το «social context».

Πιο αναλυτικά η εργασία που έχω συγγράψει περιλαμβάνει :

Στο πρώτο κεφάλαιο, παρουσιάζεται μία ιστορική αναδρομή της εξέλιξης των κινητών συσκευών.

Στο δεύτερο κεφάλαιο, αναφέρω ποιές είναι οι κινητές συσκευές, ποια είναι τα είδη τους και ποια είναι η χρησιμότητα τους, τι αισθητήρες διαθέτουν αλλά και ποιοι είναι οι περιορισμοί τους.

Στο τρίτο κεφάλαιο, περιγράφω τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας, πότε εμφανίστηκαν και τι δυνατότητες προσφέρουν και στην συνέχεια αναφέρω τις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο θα εξετάσουμε τι ακριβώς εννοούμε με τους όρους «context awareness», «mobile context», και «social context» και την σχέση τους με τις κινητές συσκευές. Και τέλος, στο πέμπτο κεφάλαιο θα αναφέρουμε παραδείγματα εφαρμογών «context aware», και πώς έχουν συμβάλει στην ζωή μας.

# 1 Η ΙΣΤΟΡΙΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

Η πρώτη εκπομπή ήχου πραγματοποιήθηκε από τον μεγάλο επιστήμονα, εφευρέτη και μηχανικό, Alexander Graham Bell, το 1876. [1] Η συσκευή που δημιούργησε εξαρτιόταν από φυσική καλωδίωση. Η ιστορία της κινητής τηλεφωνίας ξεκίνησε αμέσως μετά τον Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, με τις πρώτες προσπάθειες των Αμερικανών, Σουηδών και Φιλανδών να δημιουργήσουν μία συσκευή που δεν εξαρτάται από καλωδιακή σύνδεση, ούτε από κάποια τοπική ασύρματη συσκευή εκπομπής ραδιοφωνικού σήματος χαμηλής συχνότητας. [2] Η ιδέα του κινητού τηλεφώνου «γεννήθηκε» το 1947, όταν οι επιστήμονες της AT&T συνειδητοποίησαν ότι ένας πομπός μικρής εμβέλειας μπορεί να μεταμορφωθεί σε πομπό μεγάλης εμβέλειας συνδέοντας πολλές “κυψέλες” ενός τοπικού δικτύου. [3] Βέβαια, τα “κινητά” εκείνης της εποχής ήταν ογκώδη και ήταν εγκατεστημένα συνήθως σε αυτοκίνητα. Το 1973 ορίζεται η ληξιαρχική πράξη «γέννησης» των κινητών τηλεφώνων. Ο δόκτωρ Martin Cooper της Motorola, εκείνη την χρονιά πραγματοποίησε μία κλήση στον ανταγωνιστή του Joel Engel, ο οποίος δούλευε για λογαριασμό της Bell Labs. Τα λόγια που είπε ήταν: «Γεια σου Τζο, σου μιλάω από ένα αληθινό κινητό τηλέφωνο». Ήταν το πρώτο “καταναλωτικό” κινητό τηλέφωνο με τον κωδικό Motorola DynaTAC, το οποίο είχε ύψος περίπου 25-30 εκατοστά και ζύγιζε περίπου 900-1000 γραμμάρια, αρκετά μεγάλο για τα σημερινά δεδομένα. Η δε μπαταρία του έφτανε για συνδιαλέξεις το πολύ 30 λεπτών, πράγμα που δυσκόλευε την επικοινωνία.[2][4] Επίσης, η μπαταρία του ήταν 4 έως 5 φορές μεγαλύτερη από μία μπαταρία ενός σύγχρονου κινητού από το οποίο συνεπάγεται ότι η μπαταρία του για να φορτίσει απαιτούσε πολλές ώρες. Έτσι, από την πρώτη κίολας χρήση του έγιναν πολλές προσπάθειες για την βελτίωση του κινητού τηλεφώνου και το 1983 έγινε η παρουσίαση από τον δόκτωρ Martin Cooper του μοντέλου Motorola DynaTAC 8000X, το οποίο ήταν διαθέσιμο στο εμπόριο με την τιμή 2.500 - 4.000\$. Παρά την “τσιμπημένη” του τιμή, έσπευσαν όλοι να το παραγγείλουν και ένα χρόνο αργότερα από την παρουσίαση του είχαν στην κατοχή τους ένα τέτοιο κινητό 300.000 άνθρωποι σε όλον τον κόσμο. [3] Επομένως, αποτέλεσε την ναυαρχίδα των κινητών πρώτης γενιάς (1G).

Εικόνα 1 : Το πρώτο κινητό τηλέφωνο (Motorola DynaTAC 8000X – 1983)



Πηγή : <http://epikaira.gr>

Έτσι, μετά το πρώτο εμπορικά διαθέσιμο κινητό τηλέφωνο ακολούθησαν πολλά νέα μοντέλα της Motorola. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '80 τα κινητά τηλέφωνα ήταν τόσο μεγάλα που ήταν αδύνατο να χωρέσουν σε μία παλάμη. [2]

Εικόνα 2 : Motorola MicroTAC – 1989



Πηγή : <http://www.ixibo.com>

Στη αρχή της δεκαετίας του '90 με την ψηφιοποίηση δικτύων (GSM) και συσκευών άρχισε η απογείωση των κινητών τηλεφώνων. Τα κινητά τηλέφωνα έγιναν μικρότερα (περίπου 100 – 200 γραμμάρια), χωρούσαν στην παλάμη και ήταν ευκολότερο να χωρέσουν την τσέπη του χρήστη τους σε σχέση με τα κινητά της δεκαετίας του '80 που ήταν αδύνατον. Επομένως, κυκλοφόρησαν τα κινητά δεύτερης γενιάς (2G), δηλαδή από την αναλογική στην ψηφιακή μετάδοση όπου υπήρχε επιπλέον η δυνατότητα της αποστολής σύντομου μηνύματος κειμένου (SMS). [2]

Εικόνα 3 : Nokia 5110 – 1998



Πηγή : <http://www.xataka.com>

Τα κινητά τηλέφωνα με το πέρασμα των χρόνων άρχισαν να διαθέτουν όλο και περισσότερες εφαρμογές που να ανταποκρίνονται στις ανάγκες των καταναλωτών,

όπως FM Radio, μουσική, αφύπνιση, παιχνίδια και πολύ μικρότερο μέγεθος. Έτσι, τα πρώτα κινητά με κάμερα δεν άργησαν να κάνουν την εμφάνισή τους.

Εικόνα 4 : Sanyo SCP – 5300 (2002)



Πηγή : <http://www.taringa.net>

Έτσι, στις αρχές του 21<sup>ου</sup> αιώνα ήρθαν τα κινητά τρίτης γενιάς (3G), με τις απεριόριστες δυνατότητες των πολυμέσων. [2] Σε αυτήν την γενιά (3G) τα κινητά τηλέφωνα απέκτησαν την δυνατότητα πρόσβασης στο διαδίκτυο (internet) καθώς επίσης οι ταχύτητες για κατέβαση ή ανέβαση διάφορων αρχείων ή video έφταναν έως 1.4 Mb/s. [5]

Εικόνα 5 : Apple iPhone (first generation) – 2007



Πηγή : <http://www.engadget.com>

Πλέον, στην ελληνική αγορά είναι διαθέσιμα τα κινητά τέταρτης γενιάς (4G), ήδη από το 2012. Η τέταρτη γενιά αποτελεί διάδοχος της δεύτερης και της τρίτης γενιάς με την κύρια διαφορά ότι ενώ στην τρίτη γενιά για να γίνεται εφικτή η πρόσβαση στο διαδίκτυο είτε με υπολογιστή είτε με κινητό θα έπρεπε να βρίσκεται ο χρήστης κοντά σε ένα Wi-Fi σημείο (απόσταση το πολύ έως 100 μέτρα), τώρα υπάρχει μεγαλύτερη ευριζωνικότητα που σημαίνει ότι η πρόσβαση στο διαδίκτυο μπορεί να επιτευχθεί έως και 35 χιλιόμετρα από το wi-max σημείο. Επίσης, οι ταχύτητες έχουν γίνει πολύ μεγαλύτερες για ανέβαση και κατέβαση αρχείων στο διαδίκτυο. [5][6]



Ακολουθεί μία σύντομη αναδρομή στην εξέλιξη της τεχνολογίας:

1876 : Η εφεύρεση του πρώτου τηλεφώνου από τον Alexander Graham Bell

1950s: Έγιναν διαδεδομένα τα τηλέφωνα στο αυτοκίνητο [3]

1973: Πραγματοποιήθηκε η πρώτη κλήση από τον Dr. Martin Cooper στον ανταγωνιστή του Joel Engel χρησιμοποιώντας το Motorola DynaTAC

1983: Ο Dr. Martin Cooper παρουσιάζει το Motorola DynaTAC 8000X

1990: Έρχεται η δεύτερη γενιά κινητής τηλεφωνίας (2G) συμπεριλαμβανομένου του δικτύου GSM και πραγματοποιείται το πρώτο ψηφιακό τηλεφώνημα στις ΗΠΑ [7]

1992: Ο Neil Papworth, δοκιμαστής και μηχανικός για την Sema Group, έστειλε το πρώτο σύντομο μήνυμα κειμένου (SMS) από έναν προσωπικό υπολογιστή σε ένα κινητό τηλέφωνο, που χρησιμοποιούσε το GSM της VODAFONE στον Richard Jarvis στο Ηνωμένο Βασίλειο [8]

1994: Διατέθηκε στο εμπόριο το πρώτο έξυπνο τηλέφωνο (Smartphone) με την επωνυμία Simon Personal Communicator [9]

2000: Κυκλοφορούν για πρώτη φορά κινητά τηλέφωνα με κάμερα για λήψη φωτογραφιών και βίντεο στην Νότια Κορέα [10]

2004: Κυκλοφόρησαν τα κινητά τηλέφωνα τρίτης γενιάς στην Ελλάδα (3G)

2007: Μέχρι το τέλος του χρόνου υπήρχαν 295 εκατομμύρια συνδρομητές παγκοσμίως σε δίκτυα τρίτης γενιάς (3G) [11]

2012: Ξεκινά να κυκλοφορεί επίσημα το δίκτυο τέταρτης γενιάς της Cosmote (4G) [12]

2014: Το δίκτυο 4G της Cosmote έχει ενεργοποιηθεί σε πολλές πόλεις της Ελλάδας ενώ στόχος της Cosmote είναι να παρέχει πληθυσμιακή κάλυψη έως 70% μέχρι το τέλος του έτους [12]

## 2 ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Οι κινητές συσκευές αποτελούν απαραίτητο και χρήσιμο “εργαλείο” για όλους τους ανθρώπους πάνω στη γη. Εκτός από την μεγάλη δυνατότητα της επικοινωνίας μέσω των δικτύων που προσφέρουν οι υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας όλοι οι άνθρωποι χρησιμοποιούν μία τέτοια συσκευή έτσι ώστε να καλύψουν μία ανάγκη τους ή μία επιθυμία τους.

Με τον όρο κινητές συσκευές αναφερόμαστε σε υπολογιστικές συσκευές μικρού μεγέθους. Το χαρακτηριστικό αυτών των συσκευών είναι ότι διαθέτουν μια οθόνη την λεγόμενη οθόνη αφής (touch screen) μέσω της οποίας γίνεται η είσοδος δεδομένων και σε ελάχιστες από αυτές τις συσκευές υπάρχει μόνο ένα φυσικό πλήκτρο για πρόσβαση στο κεντρικό μενού. Μόνο τα κλασσικά κινητά τηλέφωνα δεν διαθέτουν οθόνη αφής και η είσοδός τους γίνεται με φυσικά πλήκτρα.

Η συνεχής πρόοδος της τεχνολογίας μαζί με τις υπηρεσίες κινητής τηλεφωνίας έχουν δώσει μεγάλες διαστάσεις στις κινητές συσκευές. Με τον δέκτη Wi-Fi που ενσωματώνουν ή με το ασύρματο δίκτυο 3G ή 4G ο κάθε κάτοχος μίας τέτοιας συσκευής μπορεί να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο με γρήγορες ταχύτητες ανά πάσα ώρα και στιγμή. Γενικότερα, οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας παρέχουν τέτοιες δυνατότητες που δεν θα μπορούσε κανείς να φανταστεί λίγα χρόνια πριν.

Γενικότερα, διαθέτουν πολύ καλές κάμερες, με γρήγορους επεξεργαστές και με αρκετά καλές μνήμες (RAM και ROM). Τυπικά, μία κινητή συσκευή (εξαιρείται η μπαταρία και τα αξεσουάρ που την συνοδεύουν) περιέχει πλαστικό (43%), γυαλί (14%), χαλκό (13%), σίδηρο (7%) αλουμίνιο (5%), μαγνήσιο (3%), νικέλιο, κασσίτερο και μόλυβδο (1%), ασήμι (0,35%) και χρυσό (0,04%). Ακόμη, οι κινητές συσκευές περιέχουν τέσσερα σπάνια μέταλλα : αντιμόνιο (0,1%), παλλάδιο (0,02%), βηρύλλιο (0,01%) και λευκόχρυσο (0,01%). [13]

Οι γρήγοροι ρυθμοί της τεχνολογίας σε συνδυασμό με τις αυξημένες απαιτήσεις των ανθρώπων οδήγησαν στην δημιουργία νέων προϊόντων - συσκευών που το καθένα από αυτά καλύπτει διαφορετικές ανάγκες του χρήστη. Για τον λόγο αυτό, οι κινητές συσκευές έχουν κατηγοριοποιηθεί ως εξής:

- Κλασσικά κινητά τηλέφωνα
- Personal Digital Assistants (PDA's)
- Smartphones
- Tablets PC
- Phablets
- Wearable devices

## 2.1 ΚΛΑΣΣΙΚΑ ΚΙΝΗΤΑ ΤΗΛΕΦΩΝΑ

Ως κλασσικό κινητό τηλέφωνο ή απλά κινητό ορίζεται το «τηλέφωνο που δεν εξαρτάται από κάποια καλωδιακή σύνδεση με δίκτυο παροχής τηλεφωνίας και δεν εξαρτάται από κάποια τοπική ασύρματη συσκευή εκπομπής ραδιοφωνικού σήματος χαμηλής συχνότητας». Τα κινητά χρησιμοποιούν τεχνολογία κυψελών (cells) και εκπέμπουν σε υψηλές συχνότητες. [14] Τα κλασσικά κινητά τηλέφωνα περιλαμβάνουν φυσικά πλήκτρα και η οθόνη τους είναι πολύ μικρότερη σε σχέση με αυτή των smartphones. Το κύριο χαρακτηριστικό αυτών των συσκευών είναι ότι δίνουν βαρύτητα στην λειτουργία της επικοινωνίας και δεν διαθέτουν όλα δέκτη Wi-Fi για πρόσβαση στο διαδίκτυο. Ορισμένα τέτοιου είδους τηλέφωνα διαθέτουν δυνατότητες smartphones. Για την εκπομπή και την λήψη των σημάτων χρησιμοποιείται η ψηφιακή τεχνολογία με κωδικοποίηση. [14]

Εικόνα 6 : Χαρακτηριστικά ενός κλασσικού κινητού τηλεφώνου



Κατασκευαστής: Samsung

Μοντέλο: E2350B Metallic Blue EU

Μέγεθος οθόνης: 2"

Ανάλυση οθόνης: 120 x 160 pixels

Τρόπος χειρισμού: Φυσικό πληκτρολόγιο

Κάμερα: 2MP

Διαστάσεις: 47 x 98 x 146mm

Βάρος: 85 γραμμάρια

Πηγή : <http://www.skrouz.gr>

Οι τιμές των κλασσικών κινητών τηλεφώνων είναι σχετικά χαμηλές γιατί έχουν αντικατασταθεί από τα smartphones. Κυμαίνονται από 15€ περίπου έως το πολύ 50€ σύμφωνα με τα στοιχεία του site skrouz.gr. Το skrouz.gr είναι μία από τις καλύτερες μηχανές αναζήτησης προϊόντων στην Ελλάδα στην οποία μπορεί να βρει κανείς ότι θέλει στις καλύτερες τιμές της αγοράς.

## 2.2 PERSONAL DIGITAL ASSISTANTS (PDA's)

Ο όρος του Personal Digital Assistant στην ελληνική γλώσσα αποδόθηκε ως Προσωπικός Ψηφιακός Βοηθός. Πρόκειται για μία μικρή φορητή συσκευή, η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ανάκτηση και την αποθήκευση πληροφοριών. Ένα PDA στην ουσία λειτουργεί σαν ένα ηλεκτρονικό organizer διότι ο χρήστης του μπορεί να αποθηκεύει, να διαχειρίζεται και να οργανώνει προσωπικές πληροφορίες όπως ημερολόγια, επαφές, αγαπημένη μουσική κ.λπ. Ένα τυπικό PDA διαθέτει μία οθόνη αφής για την είσοδο δεδομένων, ελάχιστα φυσικά κουμπιά και χρησιμοποιείται και με ειδικό στυλό (γραφίδα ή πένα) αντί για πληκτρολόγιο για διευκόλυνση του χρήστη τους. Βέβαια η συσκευή αυτή μπορεί να συνδεθεί με ένα εξωτερικό πληκτρολόγιο μέσω USB, θύρα υπερύθρων ή Bluetooth. [15]

Σχεδόν όλες οι συσκευές PDA μπορούν να συνδεθούν στο διαδίκτυο μέσω του δέκτη Wi-Fi ή με τα ασύρματα δίκτυα ευρείας ζώνης που διαθέτουν. Ακόμη, αυτές οι συσκευές προσφέρουν δυνατότητες όπως ήχου για αναπαραγωγή πολυμέσων και την δυνατότητα πλοήγησης στο αυτοκίνητο μέσω του δέκτη GPS. Επίσης, ένα PDA μπορεί να συγχρονιστεί με ένα άλλο PDA ή και με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω της θύρας USB. Παλαιότερα, τα PDA διέθεταν μόνο μία θύρα υπερύθρων, πλέον τα σύγχρονα PDA διαθέτουν δέκτη Bluetooth όπου μπορεί να επιτευχθεί ασύρματη ζεύξη μεταξύ αυτών των φορητών συσκευών. Εκτός από τις παραπάνω λειτουργίες, μπορεί να λειτουργήσουν και ως κινητά τηλέφωνα και να πραγματοποιούν κλήσεις. [15]

Ιστορικά, το πρώτο PDA κυκλοφόρησε το 1984 από την εταιρία Psion ( Βρετανική εταιρεία), με την ονομασία the organizer (ο διοργανωτής). Ο τίτλος Psion Organiser ήταν η επωνυμία μια σειράς υπολογιστών τσέπης που αναπτύχθηκε από την εταιρεία Psion κατά την δεκαετία του 1980. Το Organiser II μπορεί να θεωρηθεί το πρώτο χρησιμοποιήσιμο PDA γιατί συνδυάζει ένα ηλεκτρονικό ημερολόγιο και εύχρηστη βάση δεδομένων διευθύνσεων σε μία συσκευή. [15][16] Ο όρος PDA χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά στις 7 Ιανουαρίου το 1992 από την Apple Computer & CEO John Sculley στο Consumer Electronics Show στο Λας Βέγκας, στη Νεβάδα. Το 1994, η IBM παρουσίασε το πρώτο PDA με πλήρη λειτουργικότητα κινητού τηλεφώνου το IBM Simon, το οποίο μπορεί να θεωρηθεί επίσης και το πρώτο Smartphone. Λίγο αργότερα, το 1996 η Nokia εισήγαγε ένα PDA και αυτό με πλήρη λειτουργικότητα κινητού τηλεφώνου, το 9000 Communicator, το οποίο έγινε best-seller PDA του κόσμου. Τα PDA διακόπηκαν στις αρχές του 2010 με την ευρεία υιοθέτηση των Smartphones. [15]

Εικόνα 7 : Χαρακτηριστικά ενός PDA



Κατασκευαστής: Hewlett-Packard

Μοντέλο: iPAQ hw6910/hw6915 Mobile Messenger PDA

Πληκτρολόγιο: Qwerty

Δέκτης GPS: Ναι

Μνήμη RAM: 64 MB Μνήμη ROM: 45 MB

Συνδεσιμότητα: Δέκτη Wi-Fi 802.11b/ 3G /Bluetooth

Δυνατότητες πλήρες κινητού τηλεφώνου: Ναι

Πηγή : <http://www.ebw.gr>

### 2.3 SMARTPHONES (Έξυπνα Τηλέφωνα)

Το smartphone (έξυπνο τηλέφωνο) είναι ένα κινητό τηλέφωνο βασισμένο σε ένα λειτουργικό σύστημα κινητής τηλεφωνίας το οποίο διαθέτει περισσότερη προηγμένη υπολογιστική ικανότητα και συνδεσιμότητα σε σχέση με ένα απλό κινητό τηλέφωνο. Τα πρώτα smartphones διέθεταν τις λειτουργίες ενός Personal Digital Assistant (Προσωπικού Ψηφιακού Βοηθού) και ενός κινητού τηλεφώνου. Αργότερα τα μοντέλα απέκτησαν ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές για λήψη φωτογραφιών και βίντεο, λειτουργία media players και δέκτη GPS για πλοήγηση είτε για έναν οδηγό αυτοκινήτου είτε για ένα πεζό. [9]

Το κύριο χαρακτηριστικό αυτών των συσκευών είναι ότι διαθέτουν μία οθόνη αφής (touch screen) και μερικές συσκευές διαθέτουν ελάχιστα φυσικά κουμπιά. Έτσι ο χρήστης, αγγίζοντας την οθόνη αφής (εικονικό πληκτρολόγιο) τα κινητά αυτά παίρνουν είσοδο. Οι οθόνες τους ποικίλλουν σε μεγάλο βαθμό τόσο σε μέγεθος όσο και σε ανάλυση. Τα πιο συνηθισμένα μεγέθη οθόνης των smartphones κυμαίνονται από 3,5' (μικρό μέγεθος) έως και 6' ίντσες περίπου (μεγάλο μέγεθος) [17]. Βέβαια έχουν ακουστεί ορισμένα επιχειρήματα ότι η αύξηση του μεγέθους της οθόνης αρχίζει να επηρεάζει αρνητικά τη χρηστικότητα. Όσον αφορά τώρα την ανάλυση, οι συχνότερες αναλύσεις της οθόνης που συναντάει κανείς σε ένα smartphone είναι 240 x 320 (QVGA) έως 1080 x 1920 (HD). [9]

Γενικότερα, όλα τα σύγχρονα smartphones ενσωματώνουν δέκτη WiFi 802.11b/g και 3G δίκτυο για πρόσβαση στο διαδίκτυο. Οι ταχύτητες πλέον, είναι πολύ μεγαλύτερες σε σχέση με λίγα χρόνια πριν. Ο κάτοχος μιας τέτοιας συσκευής μπορεί να ανεβάζει

και να κατεβάζει αρχεία πολύ γρηγορότερα ειδικά με την νέα τεχνολογία 4G που διατίθεται στο εμπόριο. Ακόμη, σχεδόν όλα διαθέτουν δέκτη GPS με τους πιο πρόσφατους χάρτες της γης για ευκολότερη πλοήγηση. Οι κινητές αυτές συσκευές διαθέτουν πολύ καλές κάμερες για λήψη φωτογραφιών συνήθως από 8 έως και 20,7MP περίπου (στην αγορά υπάρχει μοντέλο που διαθέτει κάμερα 41MP). Στο εμπόριο μπορεί να βρει κανείς μία τέτοια συσκευή μέχρι 8 πυρήνες (4+4 πυρήνες) και να εκπέμπουν συχνότητα έως 2.700MHz. Το βάρος τους κυμαίνεται από 130-200 γραμμάρια περίπου (αρκετά ελαφρύ για μία τέτοια συσκευή με τόσες δυνατότητες). [17] Γι' αυτό άλλωστε θεωρείται φορητή κινητή συσκευή που μπορεί ο χρήστης να την παίρνει παντού κοντά του ακόμη και στην δουλειά και να πραγματοποιεί εργασίες μέσω αυτής με την βοήθεια του σημειωματάρου και της γραφίδας (ή πένα) που διαθέτουν ορισμένα μοντέλα. Είναι πολύ σημαντικό να αναφερθεί, ότι σε μία μελέτη που πραγματοποιήθηκε τον Σεπτέμβριο του 2012 κατέληξε στο συμπέρασμα ότι 4 στους 5 ιδιοκτήτες smartphone χρησιμοποιούν την συσκευή για τα ψώνια τους. [9]

Όπως οι περισσότερες κινητές συσκευές έτσι και τα smartphones προσφέρουν στους χρήστες τους απεριόριστες δυνατότητες και εφαρμογές που είναι χρήσιμες για την καθημερινότητα του ανθρώπου συνδυάζοντας μαζί και ένα πλήρες κινητό τηλέφωνο.

Τα λειτουργικά συστήματα (OS) που χρησιμοποιούνται από τα σύγχρονα smartphone είναι τα ακόλουθα :Το Android της Google, το iOS της Apple, το Symbian της Nokia, το BlackBerry OS της RIM, το Bada της Samsung, τα Windows Phone της Microsoft, το WebOS της Hewlett-Packard, καθώς και ενσωματωμένες διανομές Linux όπως το Maemo και το MeeGo. [9]

Ιστορικά, το πρώτο κινητό τηλέφωνο με ενσωματωμένα χαρακτηριστικά PDA ήταν ένα πρωτότυπο IBM που δημιουργήθηκε το 1992 και η επίδειξη του έγινε το ίδιο έτος στην εμπορική έκθεση βιομηχανίας πληροφορικής COMDEX. Μία ανανεωμένη έκδοση του προϊόντος κυκλοφόρησε στο εμπόριο το 1994 από την BellSouth, με την επωνυμία Simon Personal Communicator. Το Simon ήταν το πρώτο τηλέφωνο που μπορεί να αναφερθεί ως «smartphone». Εκτός από την ικανότητα του να πραγματοποιεί και να δέχεται κλήσεις, ήταν ακόμη σε θέση να στέλνει και να λαμβάνει φαξ και e-mail. Επίσης, το Simon διέθετε πολλές εφαρμογές όπως ημερολόγιο, ηλεκτρονικό σημειωματάριο, βιβλίο διευθύνσεων, αριθμομηχανή, παγκόσμιο ρολόι, παιχνίδια καθώς και έξυπνα πληκτρολόγια αφής. [9]

Στην αγορά μπορεί να βρει κανείς ένα smartphone από 50 έως και 500€ (σύμφωνα με τα στοιχεία του skroutz.gr). Οι τιμές τους μπορεί να είναι αρκετά υψηλές αλλά προσφέρουν τόσες απεριόριστες δυνατότητες στους χρήστες τους όσο και ένας επιτραπέζιος υπολογιστής. Βέβαια, υπάρχουν στην αγορά smartphones που αγγίζουν και τα 1000€ αλλά πρόκειται για συσκευές που ανήκουν στις πιο πολυσυζητημένες και καλύτερες της αγοράς.

Εικόνα 8 : Το πρώτο «smartphone» (Simon Personal Communicator)



Πηγή : <http://www.koutipandoras.gr>

Το 1996 η Nokia κυκλοφόρησε το Nokia 9000, το οποίο αποτελεί μέρος της σειράς Nokia Communicator και είχε τις μεγαλύτερες πωλήσεις εκείνη την εποχή. Ήταν ένα τηλέφωνο palmtop PC, το οποίο είχε ύφος υπολογιστή σε συνδυασμό με ένα PDA. Τα e-mail και η περιήγηση στο διαδίκτυο ανταποκρίνονταν μέσω του λειτουργικού συστήματος GEOS V3.0. [9]

Στις αρχές του 2001, η Palm, Inc. εισήγαγε το Kyocera 6035, το πρώτο «smartphone» στις Ηνωμένες Πολιτείες. Η συσκευή αυτή αποτελούσε συνδυασμός ενός PDA με ένα κινητό τηλέφωνο. Ο χρήστης τους μπορούσε να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο αλλά περιορισμένη. [9]

Εικόνα 9 : Χαρακτηριστικά ενός σύγχρονου smartphone



Κατασκευαστής : Lenovo

Μοντέλο : Vibe X2 LTE

Μέγεθος οθόνης : 5'

Ανάλυση οθόνης : 1920 x 1080 pixels

Κάμερες : 13MP (βασική), 5MP (εμπρόσθια)

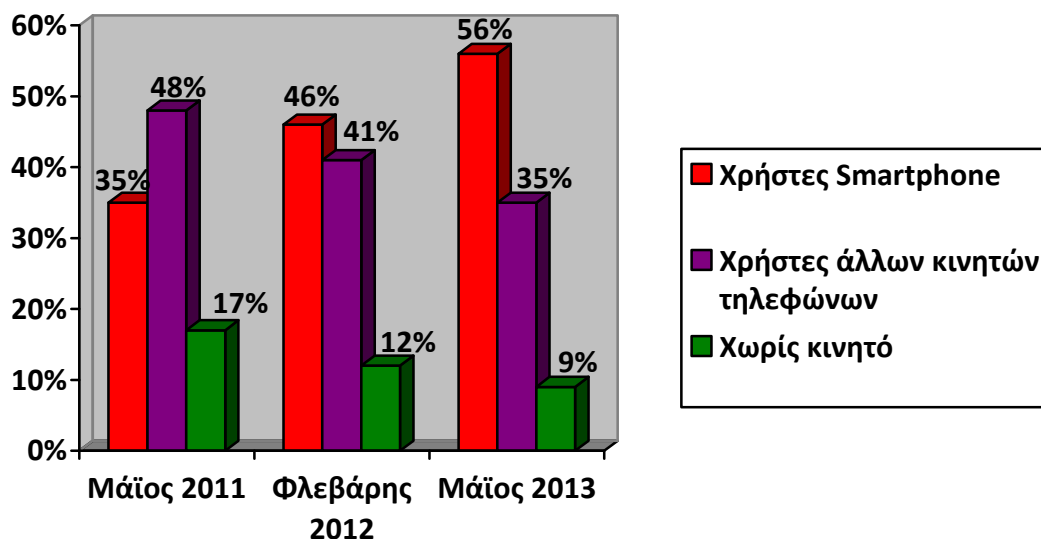
Συνδεσιμότητα και δίκτυα : USB/Bluetooth/Wi-Fi/3G-4G

Δέκτης GPS : Ναι

Πηγή : [www.skrouz.gr](http://www.skrouz.gr)



Διάγραμμα 1 : Αλλαγές στην ιδιοκτησία smartphone από το 2011 έως το 2013 σύμφωνα με κατόχους ή μη κατόχους κινητών συσκευών των Ηνωμένων Πολιτειών



Πηγή : Τα στατιστικά στοιχεία του γραφήματος αναγράφονται στο site: <http://www.pewinternet.org/> [18]

## 2.4 TABLETS PC (Υπολογιστές Ταμπλέτες)

Ένα tablet ή αλλιώς υπολογιστής ταμπλέτα είναι ένας φορητός υπολογιστής όπου το μέγεθός του είναι μεγαλύτερο από ένα κινητό τηλέφωνο. Δεν λειτουργεί με φυσικό πληκτρολόγιο όπως ένας υπολογιστής αλλά αγγίζοντας την χαρακτηριστική οθόνη αφής, ο χρήστης τους μπορεί να χρησιμοποιήσει μία τέτοια συσκευή είτε απευθείας με την οθόνη (εικονικό πληκτρολόγιο), είτε με μία παθητική γραφίδα ή με μία ψηφιακή πένα. Μπορεί να μην διαθέτει φυσικό πληκτρολόγιο αλλά μερικά tablets PC μπορούν να συνδεθούν με ένα εξωτερικό πληκτρολόγιο μέσω της θύρας USB ή με ασύρματο. [19]

Τα χαρακτηριστικά και οι λειτουργίες των tablets μοιάζουν με εκείνες περίπου των smartphones. Ο κάτοχος μιας τέτοιας συσκευής μπορεί να έχει πρόσβαση στο internet μέσω Wi-Fi ή μέσω ασύρματου δικτύου 3G/4G. Διαθέτουν θήρα USB, Bluetooth και δέκτη GPS. Ο αποθηκευτικός τους χώρος μπορεί να φτάσει τουλάχιστον έως και 32GB, με μνήμη RAM να ξεκινάει από 512MB έως 3GB περίπου. Τα περισσότερα μοντέλα διαθέτουν φωτογραφικές κάμερες τουλάχιστον 8MP. [20]

Το λειτουργικό σύστημα μπορεί να είναι Android, Windows ή Apple iOS [20]. Το μόνο αρνητικό των tablets είναι ότι δεν διαθέτουν όλα δυνατότητες πλήρες κινητού



τηλεφώνου γιατί δεν υποστηρίζεται ή κάρτα SIM αλλά μερικά από αυτά υποστηρίζουν την δυνατότητα αυτή.

Ως προς την εξωτερική τους εμφάνιση, διαφέρουν αρκετά ως προς τα smartphones γιατί η οθόνη τους σε ίντσες κυμαίνονται από 7' έως 13,5' ίντσες περίπου. Η ανάλυση οθόνη τους κυμαίνεται από 1024 x 600 έως και 2560 x 1600 pixels. Όσον αφορά το βάρος τους, ξεκινάνε από 260 γραμμάρια και μπορεί να φτάσει τα 2 κιλά περίπου. [20]

Ιστορικά, οι πρώτες φορητές ηλεκτρονικές συσκευές που βασίζονται στην ιδέα των tablets εμφανίστηκαν στο τέλος του 20<sup>ου</sup> αιώνα στο εμπόριο. Κατά την διάρκεια της δεκαετίας του 2000 η Microsoft επιχείρησε μία σειρά προϊόντων Microsoft Tablet PC σε μία εξειδικευμένη αγορά όπως νοσοκομεία και επιχειρήσεις του εξωτερικού, η οποία κρίθηκε αποτυχημένη. Η εταιρεία Apple, το 2010 κυκλοφόρησε το iPad, το οποίο χρησιμοποιεί τέτοια οθόνη αφής παρόμοια με αυτή που χρησιμοποιείται στο iPhone και αυτή η συσκευή αποτέλεσε η πρώτη ταμπλέτα υπολογιστής με την παγκόσμια εμπορική επιτυχία. [19]

Οι τιμές των tablets κυμαίνονται από 37€ περίπου έως και 1.500€ σύμφωνα με το site skroutz.gr . Οι τιμές είναι σχεδόν ίδιες με αυτές των smartphones.

Εικόνα 10 : Χαρακτηριστικά ενός σύγχρονου tablet



Κατασκευαστής: Lenovo

Μοντέλο: ThinkPad 8 LTE

Μέγεθος οθόνης: 8,3'

Ανάλυση οθόνης: 1920 x 1200 pixels

Λειτουργικό σύστημα: Windows

Κάμερες: 8MP (βασική), 2 MP (δευτερεύουσα)

Συνδεσιμότητα και δίκτυα:  
USB/Bluetooth/Wi-Fi/3G-4G

Βάρος: 430 γραμμάρια

Δυνατότητα υποστήριξης κάρτας SIM:

Ναι

Πηγή : <http://www.skroutz.gr>

## 2.5 PHABLETS

Ένα phablet είναι μία κατηγορία των κινητών συσκευών, οι οποίες είναι σχεδιασμένες να συνδυάζουν την μορφή ενός smartphone και ενός tablet. Η λέξη phablet αποτελείται από τις λέξεις phone και tablet. [21]

Οι οθόνες των phablet κυμαίνονται σε ίντσες μεταξύ 5.3' έως 6,9', οι οποίες συμπληρώνουν οθόνες έντονης δραστηριότητας, περιήγηση στο διαδίκτυο και προβολή πολυμέσων. Τα phablets περιλαμβάνουν τέτοιο λογισμικό, όπου με την βοήθεια της γραφίδας διευκολύνουν σημειώσεις, σκίτσα και σχολιασμούς. [21]

Το αρχικό Samsung Galaxy Note (2011) αποτέλεσε το πρώτο στις παγκόσμιες πωλήσεις των phablet, όμως η δημοτικότητα των phablets αυξήθηκε δραματικά το 2012, ως διάδοχος του αρχικού Samsung Galaxy Note, το Galaxy Note 2, όπου αναφέρθηκε ότι πωλήθηκαν 25,6 εκατομμύρια phablets αυτού του μοντέλου και στις πωλήσεις συνέβαλαν η μείωση του κόστους και η απόδοση της οθόνη τους. Το 2014, οι συσκευές αυτού του είδους ξεπέρασαν τις παγκόσμιες πωλήσεις από τους φορητούς και επιτραπέζιους υπολογιστές. Σε ένα άρθρο της αμερικανικής εφημερίδας (The New York Times) αναφέρθηκε: «Τα phablets θα μπορούσαν να γίνουν η κυρίαρχη υπολογιστική συσκευή του μέλλοντος – το πιο δημοφιλές είδος τηλεφώνου στην αγορά, και ίσως ο μόνος υπολογιστής που πολλοί από εμάς χρειάζονται». [21]

Ιστορικά, το μοντέλο EO ήταν η πρώτη εμπορικά ταμπλέτα (tablet) από την εταιρεία EO, Inc (αργότερα AT&T Corporation) όπου κυκλοφόρησε το 1993. Επίσημως ονομάστηκε AT&T EO Personal Communicator, είχε την μορφή ενός μεγάλου προσωπικού ψηφιακού βοηθού (PDA) με ασύρματες επικοινωνίες και επέτρεπε την αποστολή και την λήψη e-mail και fax. [22]

Τα phablets, επειδή όπως προανέφερα έχουν την μορφή ενός smartphone και ενός tablet, η τιμή τους είναι παρόμοια με αυτές τις κινητές συσκευές περίπου από 50 έως και 1.000€.

Εικόνα 11 : Το πρώτο «phablet» της αγοράς



Πηγή : <http://en.wikipedia.org>

Αργότερα, ακολούθησαν πολλά νέα προϊόντα αυτού του είδους κινητών σησκευών από μεγάλες εταιρίες κινητής τηλεφωνίας όπως το Advantage της Nokia το 2007, το GW990 της LG το 2010 όπως και πολλά άλλα. Εκτός από την επιτυχημένη σειρά προϊόντων Galaxy Note της Νοτιοκορεάτικης εταιρείας Samsung, πριν τα τέλη του 2014 η εταιρεία Apple κυκλοφόρησε το iPhone 6 Plus (μέρος των μοντέλων iPhone) το οποίο αποτέλεσε το πρώτο phablet με λειτουργικό iOS , με την μεγαλύτερη οθόνη των 5,5' ιντσών σε σχέση με τα άλλα μοντέλα iPhone. [21]

Εικόνα 12 : Χαρακτηριστικά ενός σύγχρονου phablet



Κατασκευαστής : Samsung

Μοντέλο : Note 4 N910F

Μέγεθος οθόνης : 5.7''

Τύπος οθόνης : Super AMOLED capacitive touchscreen, 16M colors

Κάμερες : 16MP (βασική), 3,7MP (εμπρόςθια)

Συνδεσιμότητα και δίκτυα : USB/Bluetooth/Wi-Fi/3G-4G

Δέκτης GPS : Ναι

Πηγή : <http://www.skroutz.gr>

## 2.6 WEARABLE DEVICES (Φορετές Συσκευές)

Η φορητή (wearable) τεχνολογία αποτελείται από μοντέρνα ηλεκτρονικά προϊόντα ένδυσης και αξεσουάρ τα οποία ενσωματώνουν ηλεκτρονικούς υπολογιστές και προηγμένες ηλεκτρονικές τεχνολογίες. Η τεχνολογία αυτή περιλαμβάνει συσκευές όπως smartwatches (έξυπνα ρολόγια), smartglasses (έξυπνα γυαλιά), και συσκευές χεριού (smartbands), οι οποίες είναι οι πιο διαδεδομένες . [23] Οι συσκευές αυτές είναι εύχρηστες λόγω του μικρού τους βάρους και αυτό είναι που τις κάνει τόσο χρήσιμες διότι ο χρήστης τους μπορεί να τις φοράει όλη την μέρα και να έχει πάντα κοντά μία τέτοια συσκευή. Οι περισσότερες από αυτές διαθέτουν κάμερες, Wi-Fi, GPS, εφαρμογές υγείας όπως επίσης μπορούν να λειτουργήσουν και σαν ένα gadget.

Ιστορικά, η πρώτη συσκευή αυτής της τεχνολογίας εισήχθησε στην δεκαετία του 1970, η οποία ήταν ένα ρολόι αριθμομηχανή δηλαδή ένα ψηφιακό ρολόι με ενσωματωμένη αριθμομηχανή και συνήθως με φυσικά κουμπιά στην πρόσοψη του

ρολογιού. Οι πιο δημοφιλείς μάρκες αυτού του τύπου ήταν η σειρά Casio Databank και η Timex. Το μέλλον όμως επηρεάστηκε από την εισαγωγή κινητών τηλεφώνων, PDAs και από άλλες τέτοιες υπολογιστικές συσκευές. [23]

Εικόνα 13 : Ένα ρολόι αριθμομηχανή μάρκας Casio Databank



Πηγή : <http://en.wikipedia.org>

## 2.6.1 SMARTWATCHES (Έξυπνα Ρολόγια)

Αρχικά, ένα έξυπνο ρολόι αποτελεί μία μικρή και ελαφριά φορητή υπολογιστική συσκευή που ο χρήστης τους μπορεί να το έχει πάντα τοποθετημένο στον καρπό του όπως και ένα κλασσικό ρολόι και ταυτόχρονα μέσω των ασύρματων τεχνολογιών όπως μέσω του Wi-Fi να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Αποτελεί επίσης, μία κατηγορία των wearable devives. Ένα χαρακτηριστικό που το καθιστά πολύ χρήσιμη συσκευή είναι ότι διαθέτει την δυνατότητα πλήρες κινητού τηλεφώνου και με αυτήν την δυνατότητα ο χρήστης ενός τέτοιου ρολογιού μπορεί να στέλνει και να λαμβάνει SMS και e-mails όπως να πραγματοποιεί και να δέχεται κλήσεις. Ακόμη, διαθέτει και δέκτη GPS για πλοήγηση. [24]

Το 2014, η Apple σε μία εκδήλωση παρουσίασε μία τέτοια συσκευή με πανέμορφο design το Apple Watch, το οποίο εκτός του ότι θα επιτρέπει την δυνατότητα επικοινωνίας με τη νέα τεχνολογία Digital Touch που διαθέτει, θα μπορεί ο κάθε χρήστης να στέλνει ακόμη και τον χτύπο της καρδιάς του. Έτσι, ο χρήστης θα μπορεί ακόμη να δει τηλεόραση μέσω της εφαρμογής Apple TV, να πληρώσει το φαγητό του σε ένα εστιατόριο μέσω του Apple Pay, να λάβει οδηγίες για πλοήγηση και να επιβιβαστεί στο αεροπλάνο μέσω της εφαρμογής Passbook boarding pass. Πολύ σημαντικό είναι ότι διαθέτει ακόμη εφαρμογές υγείας για μία πιο υγιή ζωή. [25]

Τα smartwatches μπορεί να τα βρει κανείς στην αγορά στην τιμή των 50 έως 350€ περίπου σύμφωνα με τα στοιχεία του Skrouz.gr.

Εικόνα 14 : Το “μοντέρνο” smartwatch της Apple



Πηγή : <http://www.skrouz.gr>

## 2.6.2 SMARTBAND

Το smartband είναι ένα διακριτικό και ελαφρύ αξεσουάρ κινητού τηλεφώνου που φοριέται στον καρπό, το οποίο μέσω της εφαρμογής Lifeblog που διαθέτει μπορεί να συνδεθεί με το android του smartphone μέσω Bluetooth και NFC. [26] Έτσι ο χρήστης μπορεί να έχει το κινητό του τηλέφωνα στην τσάντα και να ειδοποιείται από την δόνηση του αξεσουάρ κάθε φορά που έχει κλήση ή έχει λάβει ένα SMS. Επίσης, δονείται, όταν ο χρήσης απομακρύνεται από το κινητό του περισσότερο από 10 μέτρα [26] Το αξεσουάρ αυτό σε συνδυασμό με το android ο χρήστης μπορεί να καταγράψει λεπτομέρειες από την καθημερινότητα και την ψυχαγωγία του όπως να ανατρέξει στην μουσική που άκουσε, σε ένα βιβλίο που διάβασε ή σε μία ταινία που είδε αλλά και να καταγράψει λεπτομέρειες από την κοινωνική του ζωή όπως με ποιούς μίλησε ο χρήστης και πόση ώρα μίλησε. [26][27] Ακόμη, αυτό το αξεσουάρ είναι χρήσιμο και για την σωματική υγεία γιατί ο χρήστης μπορεί να δει πόσο περπάτησε, πόσες θερμίδες “έκαψε”, πόσο κοιμήθηκε αλλά και να ξυπνήσει εύκολα την στιγμή που θέλει. [27]

Ένα smartband μπορεί να το βρει κανείς στην αγορά στην τιμή των 50 έως 100€ το πολύ. (Τιμές του Skrouz.gr)

Εικόνα 15 : Το SmartBand SWR10



Πηγή : <http://www.sonymobile.com>

### 2.6.3 SMARTGLASSES (Έξυπνα Γυαλιά)

Το Google Glass (γυαλιά της Google) είναι ένας σκελετός γυαλιών που στον βραχίονα έχει τοποθετηθεί ένας μικρός υπολογιστής και μία οθόνη. Από τα μέσα του 2012 υπήρχαν φήμες ότι τα γυαλιά αυτά θα κυκλοφορήσουν στο πρώτο εξάμηνο του 2013 όπως και έγινε. Η οθόνη τους έχει ανάλυση 640 x 360 pixels, εξαιτίας της οθόνης που βρίσκεται πολύ κοντά στο μάτι, η αίσθηση που δίνει είναι σαν να βλέπει κανείς μία οθόνη 25 ιντσών. Ακόμη, διαθέτουν κάμερα 5MP για λήψη φωτογραφιών και βίντεο. Εξίσου σημαντικό είναι ότι τα γυαλιά μπορούν να συνδεθούν και με άλλες συσκευές μέσω Wi-Fi και Bluetooth αλλά μπορούν να συνδεθούν και με smartphone για να μπορεί ο χρήστης τους να στείλει και να λάβει SMS, να πραγματοποιεί κλήσεις, να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο αλλά και να μπορεί να χρησιμοποιήσει το GPS. Επίσης, τα γυαλιά αυτά διαθέτουν μικρόφωνο και ηχείο για να δίνονται οι φωνητικές εντολές από τον χρήστη. [28]

Εικόνα 16 : Το Google Glass (γυαλιά της Google)



Πηγή : <http://www.in2life.gr>

## 2.7 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΚΙΝΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

Με το όρο «αισθητήρα» εννοούμε μια συσκευή που ανιχνεύει ένα φυσικό μέγεθος και παράγει από αυτό μια μετρήσιμη έξοδο. [29] Στις κινητές συσκευές και ιδιαίτερα στα “smartphones”, με την μεγάλη εξέλιξη που έχει σημειωθεί τα τελευταία χρόνια, περιλαμβάνεται ένα πλήθος ενσωματωμένων αισθητήρων, ορατών ή μη όπου παλαιότερα κανείς δεν θα μπορούσε να συνδυάσει αυτούς τους αισθητήρες με τις συσκευές κινητής τηλεφωνίας.

Το **επιταχυνσιόμετρο**, ένας από του αισθητήρες, “αναγνωρίζει” τον προσανατολισμό της κινητής συσκευής και η οθόνη περιστρέφεται ανάλογα με το πώς την κρατάει ο



χρήστης, δηλαδή όταν ο χρήστης κρατάει την συσκευή του είτε οριζόντια είτε κάθετα το κινητό αμέσως “καταλαβαίνει” και περιστρέφεται και η οθόνη του για καλύτερη διευκόλυνση του χρήστη. [30] Το επιταχυνσιόμετρο βοηθάει σε πολλά παιχνίδια και εφαρμογές και ανήκει στην κατηγορία των αισθητήρων κίνησης. Ακόμη, η κινητή συσκευή μέσω αυτού του αισθητήρα “μετρά” την επιτάχυνση ή την ταχύτητα επιτάχυνσης του χρήστη.

Το **γυροσκόπιο**, ένας εξίσου σημαντικός αισθητήρας, είναι μία συσκευή που διατηρεί σταθερό τον προσανατολισμό της μέσω της περιστροφής των μερών της και της αρχής της διατήρησης της στροφορμής. [31] Στην περίπτωση των κινητών συσκευών, το γυροσκόπιο λειτουργεί με παρόμοιο αυτού του επιταχυνσιόμετρου αλλά με την διαφορά ότι ενώ το επιταχυνσιόμετρο “μετρά” την κατεύθυνση του κινητού το γυροσκόπιο από την άλλη μεριά “μετρά” την πλευρική κατεύθυνση της κινητής συσκευής ή την κλίση κατά την διάρκεια της κίνησης. Εξίσου συγκαταλέγεται και αυτό στους αισθητήρες κίνησης. [32]

Οι κινητές συσκευές διαθέτουν επίσης **μαγνητόμετρο**. Ο αισθητήρας αυτός χρησιμοποιείται για να μετρήσει την δύναμη και την κατεύθυνση των μαγνητικών πεδίων. Έτσι με την ανάλυση του μαγνητικού πεδίου της γης, ο αισθητήρας αυτός δίνει την δυνατότητα στην κινητή συσκευή να προσανατολιστεί με ακρίβεια. Η λειτουργία του είναι παρόμοια με αυτής της **πυξίδας**, όπου ο χρήστης της κινητής συσκευής μπορεί να έχει επίγνωση που ακριβώς βρίσκεται, στον βορά ή στον νότο, στην ανατολή ή στην δύση. [32][33]

Ο αισθητήρας **CMOS** αποτελεί απαραίτητο “εργαλείο” για να λειτουργήσει αποτελεσματικά η φωτογραφική κάμερα της συσκευής. Με αυτόν τον αισθητήρα μπορεί ο χρήστης να βγάζει φωτογραφίες και να βιντεοσκοπεί σε πολύ καλή ποιότητα και να “τραβάει” φωτογραφίες αντικειμένων που κινούνται γρήγορα χωρίς να θολώνει η εικόνα. Ο αισθητήρας αυτός χρησιμοποιείται και για την ανάλυση επιπέδων φωτισμού έτσι ώστε ο χρήστης να μπορεί να βγάλει μία καθαρή και φωτεινή εικόνα σε μέρη χαμηλού φωτισμού. [34]

Ένας πολύ καλός αισθητήρας που χάρη σε αυτόν εξοικονομείται και ενέργεια είναι ο αισθητήρας **εγγύτητας**. Αυτός βρίσκεται δίπλα στο ακουστικό του κινητού τηλεφώνου και όταν ο χρήστης πλησιάζει το αυτί του εκεί απενεργοποιείται η οθόνη έτσι ώστε να αποφεύγεται το “πάτημα” ενός κουμπιού στην οθόνη αφής από το μάγουλό του. Ακόμη, ο χρήστης μπορεί να σταματήσει τον ήχο μίας κλήσης όταν στρέψει την κινητή του συσκευή προς τα κάτω σε μία επιφάνεια. [35]

Μερικές κινητές συσκευές διαθέτουν **θερμόμετρο** έτσι ώστε ο χρήστης του να είναι σε θέση να γνωρίζει την θερμοκρασία και τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή που βρίσκεται. Επιπλέον, η κινητή συσκευή μπορεί να δείξει **την σχετική υγρασία** που υπάρχει στο περιβάλλον μέσω του κατάλληλου αισθητήρα. Τελευταίος αισθητήρας, όσον αφορά τις καιρικές συνθήκες, είναι αυτός **της ατμοσφαιρικής πίεσης**. Μερικές συσκευές διαθέτουν βαρόμετρο (ειδικό όργανο μέτρησης

ατμοσφαιρικής πίεσης), έτσι ώστε να δώσει πληροφορίες σχετικά με την «συμπεριφορά» του καιρού και με το υψόμετρο. [36].

Ακόμη, οι περισσότερες σύγχρονες κινητές συσκευές διαθέτουν αισθητήρα φωτός για να έχει επίγνωση ο χρήστης τα επίπεδα φωτισμού του περιβάλλοντος και διαθέτουν επίσης, αισθητήρα θορύβου για γνωρίζει ο χρήστης τα επίπεδα θορύβου του περιβάλλοντος.

Η **Δόνηση Απτικής Ανάδρασης** είναι μία λειτουργία που χρησιμοποιείται συχνά στις κινητές συσκευές και η δόνηση ενεργοποιείται όταν ο χρήστης “ακουμπήσει” την οθόνη αφής ως προς “απάντηση” του. Πλέον, με την γρήγορη εξέλιξη των κινητών συσκευών, η οθόνη σε πολλές συσκευές διαθέτει αισθητήρα **ευαίσθητης αφής** με αποτέλεσμα ο χρήστης με ένα «απαλό άγγιγμα» να έχει πλήρη πρόσβαση στην συσκευή.

Επιπρόσθετα, πολλές σύγχρονες συσκευές διαθέτουν αισθητήρα **δακτυλικών αποτυπωμάτων**. Με αυτόν τον αισθητήρα, ο χρήστης αντί για κωδικό πρόσβασης, μπορεί να εισάγει το δακτυλικό του αποτύπωμα με αποτέλεσμα να έχει μόνο ο ίδιος πρόσβαση στην συσκευή του ή στα προσωπικά του δεδομένα. Επιπλέον, αρκετές από τις κινητές συσκευές διαθέτουν αισθητήρα **καρδιακών παλμών**.

Συμπληρωματικά, μερικές συσκευές διαθέτουν ανιχνευτές μετάλλου και μαγνήτη. Τέλος, οι ψηφιακές κάμερες των κινητών συσκευών εκτός από ότι χρησιμοποιούνται για λήψη φωτογραφιών και βίντεο, λειτουργεί και ως αισθητήρας. Αυτήν την λειτουργία θα την αναλύσουμε σε παρακάτω κεφάλαιο (υποκεφάλαιο 5.2).

Αξίζει να σημειωθεί ότι μία συσκευή δεν περιέχει όλους τους παραπάνω αισθητήρες. Βέβαια υπάρχουν πολλοί εξελιγμένες κινητές συσκευές που διαθέτουν αν όχι όλους τους περισσότερους από τους παραπάνω αισθητήρες.

## **2.8 ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΙ ΚΙΝΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ**

Παρόλο που όλες οι κινητές συσκευές αποτελούν απαραίτητες και χρήσιμες συσκευές για την καθημερινότητα, αυτό δεν σημαίνει ότι παύουν να μην έχουν κάποιους περιορισμούς. Βέβαια, με την συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας στο μέλλον ίσως και να αποτελούν παρελθόν αυτοί οι περιορισμοί. Ας δούμε παρακάτω αναλυτικά αυτούς τους περιορισμούς:

### ***Κατανάλωση μπαταρίας***

Μία τέτοια συσκευή λόγω των πολλών δυνατοτήτων που προσφέρει και τα πολύ καλά χαρακτηριστικά που διαθέτει σε συνδυασμό με την συνεχή χρήση από τον χρήστη της έχει ως αποτέλεσμα να εξαντλείται γρήγορα η μπαταρία της. Ίσως αυτό να είναι το κύριο αρνητικό μιας τέτοιας συσκευής διότι επηρεάζεται η αυτονομία της.



Βέβαια, με τον αισθητήρα εγγύτητας που διαθέτουν μερικές συσκευές εξοικονομείται ενέργεια και συνεχώς γίνονται πολλές προσπάθειες για αύξηση της διάρκειας ζωής της μπαταρίας.

### ***Μέγεθος οθόνης***

Πολλοί είναι εκείνοι οι κάτοχοι μιας συσκευής κινητής τηλεφωνίας που δεν νιώθουν βολικά με το μέγεθος της οθόνης όπως για να διαβάσουν ένα βιβλίο ή να επισκεφτούν μία ιστοσελίδα όσο άνετα θα μπορούσαν σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.

### ***Περιορισμένη μνήμη***

Πολλές εφαρμογές και υπηρεσίες που προσφέρονται στο διαδίκτυο για έναν χρήστη απαιτούν μεγαλύτερη μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM) και γρηγορότερους επεξεργαστές με αποτέλεσμα να μην μπορούν να «τρέξουν» σε μία κινητή συσκευή με μικρότερη μνήμη. Από την άλλη, μερικές εφαρμογές έχουν πολύ μεγάλο μέγεθος με αποτέλεσμα κάποιος που έχει κινητό με μικρή μνήμη να “αναγκάζεται” να σβήσει κάποια άλλη εφαρμογή ή να μην μπαίνει καθόλου στην διαδικασία να αποκτήσει την εφαρμογή. Το μεγάλο μειονέκτημα είναι ότι όταν μένει λίγος εσωτερικός χρόνος (ROM) στην κινητή συσκευή, εμφανίζονται δυσλειτουργίες όπως να μην γίνονται ενημερώσεις εφαρμογών ή του λογισμικού της κινητής συσκευής. Βέβαια, στην αγορά υπάρχουν διαθέσιμες εξωτερικές κάρτες μνήμης για αποθήκευση αρχείων. [37][38]

### ***Χαμηλές ταχύτητες και υψηλό κόστος διαδικτυακής σύνδεσης***

Όταν υπάρχει κοντά στον χρήστη σημείο Wi-Fi τότε μπορεί να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο εύκολα και χωρίς κόστος. Όταν όμως δεν υπάρχει τέτοιο σημείο, μπορεί κάποιος χρήστης να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω των ασύρματων δικτύων που προσφέρουν οι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας και το κόστος είναι αρκετά υψηλό. Από την άλλη μεριά, οι ταχύτητες δεν είναι και πολύ γρήγορες έτσι ώστε να ικανοποιούν πλήρως. Όμως με την έλευση του 4G οι ταχύτητες έχουν γίνει γρηγορότερες και βελτιώνονται συνεχώς.

### ***Απουσία εύχρηστου περιβάλλοντος***

Μερικές εφαρμογές όταν εκτελούνται από μία κινητή συσκευή, εμφανίζουν μακροσκελή κείμενα με οδηγίες με αποτέλεσμα όταν ο χρήστης είναι εν κινήσει να του είναι αδύνατον να τις διαβάσει. Για αυτόν τον λόγο, ο χρήστης θα ήθελε το περιβάλλον του κινητού του να είναι απλό και εύχρηστο και να μην χρειάζεται πολλές πληκτρολογήσεις.

### ***Τρόπος εισαγωγής δεδομένων***

Ο μέσος χρήστης γράφει πιο γρήγορα στον υπολογιστή του ή στο laptop παρά μέσω των κινητών συσκευών.

### 3 ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΙ ΟΙ ΕΤΑΙΡΙΕΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

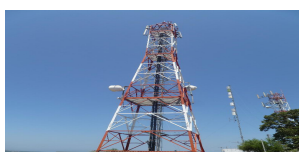
Εφόσον στο προηγούμενο κεφάλαιο (κεφάλαιο 2) κατανοήσαμε ποια είναι τα είδη κινητής τηλεφωνίας και ποια είναι η χρησιμότητα τους, σειρά έχει να κατανοήσουμε πώς επιτυγχάνεται η επικοινωνία των κινητών τηλεφώνων, δηλαδή πώς ένας χρήστης κινητού τηλεφώνου επικοινωνεί με έναν άλλο χρήστη κινητού τηλεφώνου.

Πολύ σημαντικό που αξίζει πρώτα να αναφέρουμε είναι ότι ένας κάτοχος ενός κινητού τηλεφώνου μπορεί να επικοινωνήσει με έναν άλλον κάτοχο ανεξάρτητα με την απόσταση που έχουνε, για παράδειγμα ακόμη και αν ο ένας να βρίσκεται στην Ελλάδα και ο άλλος στο εξωτερικό μπορεί να πραγματοποιηθεί μία κλήση. Εδώ φαίνεται η μεγάλη χρησιμότητα των κινητών τηλεφώνων χάρη στην τεχνολογία και στις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας.

#### 3.1 Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

Τα κινητά τηλέφωνα για να είναι σε θέση να πραγματοποιήσουν μία κλήση χρειάζεται η ύπαρξη τουλάχιστον ενός ασύρματου δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Τα δίκτυα προσφέρονται από τους σταθμούς βάσης, οι οποίοι καλύπτουν με ηλεκτρομαγνητικά σήματα τις περιοχές όπου βρισκόμαστε. [39] Ο σταθμός βάσης είναι το «σύνολο των εγκαταστάσεων μίας εταιρείας κινητής τηλεφωνίας και αποτελείται από κεραιοσυστήματα για την εκπομπή και την λήψη ηλεκτρομαγνητικών σημάτων» [40] και συνήθως εγκαθίστανται σε υψηλές οροφές κτιρίων και γενικότερα σε υψηλά σημεία. [39] Με απλά λόγια, όταν θέλουμε να επικοινωνήσουμε με το κινητό μας τηλέφωνο, αφού εντοπίσει το κινητό πρώτα το πιο κοντινό σταθμό βάσης ανάλογα με το δίκτυο στο οποίο ανήκει, στην συνέχεια στέλνει και λαμβάνει ηλεκτρομαγνητικά σήματα προς και από τον σταθμό βάσης και έπειτα επικοινωνεί ασύρματα ή ενσύρματα με κάποια κέντρα έτσι ώστε να αναδιανέμει την πληροφορία [40]. Όλα αυτά γίνονται τόσο γρήγορα που δεν προλαβαίνει να αναληφθεί τίποτα ο χρήστης του κινητού.

Εικόνα 17 : Ένας σταθμός βάσης κινητής τηλεφωνίας

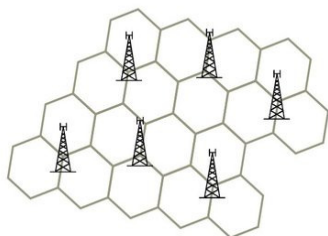


Πηγή : eeae.gr

### 3.1.1 ΤΟ ΚΥΨΕΛΩΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΣ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ

Κάθε σταθμός βάσης καλύπτει μία συγκεκριμένη γεωγραφική περιοχή, όπου μία περιοχή «διαίρεείται» σε μία ή σε περισσότερες περιοχές, τις λεγόμενες κυψέλες. Το πόσες είναι οι κυψέλες και το μέγεθός τους εξαρτάται από την γεωγραφία και τα χαρακτηριστικά της περιοχής, τον αριθμό και την χρήση των κινητών τηλεφώνων που υπάρχουν στην περιοχή. [39][41] Επειδή κάθε σταθμός βάσης μπορεί να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα περιορισμένο αριθμό κινητών (περίπου 50-100), γι' αυτό τον λόγο οι κυψέλες στις πόλεις είναι σχετικά μικρές (της τάξης των εκατοντάδων μέτρων) ενώ στις αγροτικές περιοχές είναι σχετικά μεγάλες (της τάξης των δεκάδων χιλιομέτρων). [39][40] Το σχήμα τους στην θεωρία φαίνεται σαν εξάγωνο, σχηματίζοντας την δομή κηρήθρας αλλά στην πράξη το σχήμα πολλές φορές είναι ακαθόριστο. Ακαθόριστο είναι είτε γιατί μπορεί να υπάρχουν κάποια εμπόδια (δέντρα, λόφοι, ψηλά κτίρια) που να εμποδίζουν ή να εξασθενίσουν τα ραδιοκύματα, είτε γιατί οι εταιρίες κινητής τηλεφωνίας δεν έχουν πάντα την δυνατότητα να τοποθετήσουν τους σταθμούς βάσης όπου επιθυμούν. Άλλος ένας λόγος που το σχήμα τους είναι ακαθόριστο είναι γιατί όπου υπάρχει υψηλή πυκνότητα χρηστών απαιτούνται μικρότερες κυψέλες. [40]

Εικόνα 18 : Το σχήμα του κυψελωτού συστήματος



Πηγή : <http://angnikolou.mysch.gr>

Το σύστημα κινητής τηλεφωνίας είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε οι σταθμοί βάσης να έχουν χαμηλή ισχύς με αποτέλεσμα η εκπεμπόμενη ενέργεια να είναι χαμηλή ενώ ταυτόχρονα να υπάρχει καλή ποιότητα κλήσης. Η παραγόμενη ισχύς κυμαίνεται περίπου με κατώτατο όριο στα 0,001 watt και με ανώτατο όριο μικρότερη από 1 watt. [40]

Μία ακόμη δυνατότητα του δικτύου είναι ότι ο χρήστης ενώ συνομιλεί μετακινείται, το δίκτυο πρέπει να είναι σε θέση να μεταφέρει την κλήση από τον έναν σταθμό στον άλλον. Αυτή η διαδικασία ονομάζεται μεταβίβαση ή μεταπομπή (handover). [40]

### 3.2 ΔΙΚΤΥΑ ΠΡΩΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 1G (Generation)

Η αρχή έγινε με τα δίκτυα 1G, το οποίο αναφέρεται στην πρώτη γενιά ασύρματης τηλεφωνικής τεχνολογίας (κινητής τηλεφωνίας). Τα δίκτυα αυτό επέτρεπαν μόνο την πραγματοποίηση τηλεφωνικών κλήσεων (με **αναλογικό** τρόπο) , δεν υποστήριζαν την αποστολή κειμένου ή δεδομένων και λειτουργούσαν στην συχνότητα συνήθως των 150MHz και πάνω. Πλέον, τα δίκτυα 1G αποτελούν παρελθόν διότι αντικαταστάθηκαν αργότερα από το δίκτυα δεύτερης γενιάς. Αυτά τα δίκτυα εισήχθησαν κατά την δεκαετία του 1980 στην Αμερική και σε κάποιες χώρες της Ευρώπης αλλά στην Ελλάδα δεν έφτασαν ποτέ. Χαρακτηριστικά πρότυπα αυτών δικτύων ήταν το NMT, το AMPS, το TACS και το C-450. [42]

Το NMT (Nordic Mobile Telephone) χρησιμοποιήθηκε στις Σκανδιναβικές χώρες, καθώς και στην Ελβετία, στην Ολλανδία, στην Ανατολική Ευρώπη και στην Ρωσία. Το δίκτυο AMPS (Advanced Mobile Phone System) χρησιμοποιήθηκε στο παρελθόν στην Βόρεια Αμερική και στην Αυστραλία. Αργότερα, το AMPS τροποποιήθηκε και παρουσιάστηκε στο Ηνωμένο Βασίλειο ως TACS (Total Access Communication System). Το C-450 χρησιμοποιήθηκε στην Δυτική Γερμανία, την Πορτογαλία και την Νότια Αφρική. Στα δίκτυα πρώτης γενιάς δεν υπήρχε ασφάλεια λόγω της απουσίας των κρυπτογραφημένων συνομιλιών και λόγω του αναλογικού σήματος μπορούσε να ανιχνευθεί πολύ εύκολα το σήμα του κινητού τηλεφώνου με εργαλεία σάρωσης συχνοτήτων, πράγμα που το έκανε επιρρεπές στις υποκλοπές. [42]

### 3.3 ΔΙΚΤΥΑ ΔΕΥΤΕΡΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 2G

Πλέον, με την εισαγωγή των δικτύων δεύτερης γενιάς τα σήματα έγιναν ψηφιακά (από τα αναλογικά σήματα των δικτύων πρώτης γενιάς) και η βασική τεχνολογία που χρησιμοποιείται είναι το Global System for Mobile Communications (GSM). Το GSM άρχισε να λειτουργεί με συχνότητα των 900MHz που είχε παραχωρηθεί από την Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών (International Telecommunication Union – ITU). Η δεύτερη γενιά των δικτύων κινητής τηλεφωνίας χαρακτηρίζεται από την αποστολή και λήψη δεδομένων ενώ εξίσου σημαντικό είναι ότι τα δίκτυα αυτά πρόσφεραν την δυνατότητα πρόσβασης σε μία ευρεία γκάμα υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας. [43][7] Στην Ελλάδα, η τεχνολογία του GSM χρησιμοποιήθηκε πρώτη φορά το 1993 από τη εταιρεία WIND ( Πρώην Telestet). [44]

Οι τεχνολογίες των δικτύων δεύτερης γενιάς είναι το GSM με χρήση στην Ευρώπη, στην Αφρική και στην Ασία, το TDMA στις Η.Π.Α, το CDMA σε Η.Π.Α και Ασία και το PDC στην Ιαπωνία. Βασικό πλεονέκτημα των δικτύων 2G είναι ότι κρυπτογραφήθηκαν οι συνομιλίες ψηφιακά πράγμα που έκανε πολύ δύσκολη την υποκλοπή των τηλεφωνικών σημάτων σε σχέση με τα αναλογικά σήματα των

δικτύων της πρώτης γενιάς. Επιπλέον, τα δίκτυα δεύτερης γενιάς πρόσφεραν καλύτερη απόδοση λόγω του μεγαλύτερου φάσματος συχνοτήτων που υποστήριζαν καθώς εισήχθησαν νέες υπηρεσίες στα κινητά όπως αυτή της αποστολής σύντομων μηνυμάτων κειμένου (SMS – Short Message Service). Από την άλλη όμως μεριά, οι ταχύτητες μετάδοσης δομένων ήταν χαμηλές, πράγμα που περιόριζε και τις προσφερόμενες υπηρεσίες. [43] Παρακάτω θα δούμε αναλυτικά τις διάφορες κατηγορίες των δικτύων δεύτερης γενιάς.

Εικόνα 19 : Το λογότυπο της τεχνολογίας GSM



Πηγή : <http://commons.wikimedia.org>

### **Global System for Mobile Communications – GSM (Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών)**

Το GSM πρωτοεμφανίστηκε στο τέλος της δεκαετίας του '80 και αποτελεί το πιο δημοφιλές σύστημα κινητών επικοινωνιών. Παρά τις αρχικές δυσκολίες, η λειτουργία του συστήματος έφερε επιτυχία. Το GSM χρησιμοποιεί ζώνες συχνοτήτων περίπου στα 900, 1.800 και 1.900MHz. [7] Οι ζώνες αυτές χωρίζονται σε δύο υποπεριοχές για την αποστολή και την λήψη δεδομένων αντίστοιχα. Οι υποπεριοχές χωρίζονται εξίσου σε κανάλια εύρους 200KHz και έτσι έχουμε την χρήση της **πολυπλεξίας συχνότητας** (Frequency Division Multiple Access –FDMA) , έτσι ώστε μέσω της υποδιαίρεσης του διαθέσιμου φάσματος να είναι δυνατή η εξυπηρέτηση μεγάλου αριθμού συνδρομητών. [45][46]

Γενικότερα, οι ταχύτητες για την αποστολή και την λήψη δεδομένων είναι ασύμμετρες, δηλαδή τις περισσότερες φορές η ταχύτητα για ανέβασμα κάποιου αρχείου είναι πολύ μικρότερη από το κατέβασμα κάποιου αρχείου αλλά αυτό δεν επηρεάζει τον χρήστη. Εφόσον λοιπόν η χρονική διάρκεια κατά την οποία είναι διαθέσιμο το κάθε κανάλι στον χρήστη είναι αυστηρά καθορισμένη με αποτέλεσμα η αποστολή και η λήψη να γίνεται διακεκομμένα γι αυτό τον λόγο χρησιμοποιείται και ο τεχνικός όρος **πολυπλεξία χρόνου** (Time Division Multiple Access – TDMA) με

αποτέλεσμα το κάθε κανάλι να χρησιμοποιείται από αρκετούς χρήστες ταυτόχρονα. [46][47]

### **North American Digital Cellular (Ψηφιακό Κυψελωτό Βόρειας Αμερικής) – NADC και Personal Digital Cellular – PDC (Προσωπικό Ψηφιακό Κυψελωτό)**

Τα δύο αυτά συστήματα έχουν αρκετά κοινά χαρακτηριστικά μεταξύ τους αλλά και αρκετές διαφορές. Το NADC χρησιμοποιείται κυρίως στην Βόρεια Αμερική ενώ το PDC (ή αλλιώς Japanese Digital Cellular – JDC) χρησιμοποιείται αποκλειστικά στην Ιαπωνία. [48] Έχουν και τα δύο συστήματα κυψελώδη δομή και χρησιμοποιούν τεχνικές πολυπλεξίας παρόμοιες με αυτές του GSM. Τα κινητά τηλέφωνα που χρησιμοποιούνται για αυτές τις τεχνολογίες είναι Dual Mode, έτσι ώστε να είναι συμβατά και με αναλογικά δίκτυα. Το NADC χρησιμοποιεί αρκετές τεχνολογίες από τα αναλογικά δίκτυα πρώτης γενιάς ενώ το PDC αν και είναι συμβατό με τα αναλογικά δίκτυα αποτελεί ξεχωριστό δίκτυο. [49]

### **Code Division Multiple Access – CDMA (Κώδικας Πρόσβασης Πολυπλεξίας Διαίρεσης)**

Το CDMA είναι ένα σύστημα τελείως διαφορετικό από τα άλλα συστήματα δεύτερης γενιάς. Εμφανίστηκε το 1993 και χρησιμοποιείται στις Η.Π.Α και στην Ασία. Η λειτουργία του δεν είναι καθόλου ίδια με αυτή του GSM και των PDC/NADC διότι χρησιμοποιεί πολυπλεξία διαίρεσης κώδικα (εξού και το όνομα) και το διαθέσιμο φάσμα συχνοτήτων είναι στα 1,23MHz. [50]

Στη συνέχεια μία άλλη τεχνολογία, η **HSCSD** (High Speed Circuit Switched Data) ή αλλιώς Υψηλής ταχύτητας κυκλώματος μεταγωγής δεδομένων, η οποία ανέλαβε να υποστηρίξει την γρήγορη μετάδοση δεδομένων μέσω του συστήματος GSM και πέτυχε να διπλασιάσει ή και να τριπλασιάσει την ταχύτητα για ανέβασμα ή κατέβασμα αρχείων σε αντίθεση με την ταχύτητα του GSM. Η τεχνολογία αυτή αποτελεί μία ενίσχυση του δικτύου CSD (Circuit Switches Data). Η τεχνολογία **CSD** αποτελεί μία από τις πιο βασικές υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας των δικτύων GSM, όπου επιτρέπει την αποστολή και την λήψη δεδομένων με ταχύτητα 9,6 ή 14,4Kbps (συμμετρική σύνδεση) για ανέβασμα ή κατέβασμα δεδομένων ή με 28.000Kbps για κατέβασμα δεδομένων (ασύμμετρη σύνδεση). Η σύνδεση της τεχνολογίας HSCSD είναι ασύμμετρη διότι για κατέβασμα δεδομένων η ταχύτητα είναι στα 57,6Kbps και 14,4 για ανέβασμα δεδομένων. [7]

### 3.4 ΔΙΚΤΥΑ 2.5G ΚΑΙ 2.7G (Μεταβατικά δίκτυα δεύτερης γενιάς)

Τα δίκτυα 2.5G και τα 2.7G αποτελούν μία μεταβατική διαδικασία αναβάθμισης των υπαρχόντων GSM με στόχο την αύξηση χωρητικότητας του δικτύου και την προσφορά των περισσότερων και των ποιοτικότερων υπηρεσιών. Τα δίκτυα αυτά είναι η τεχνολογία **GPRS** (General Packet Radio Service), όπου στην ελληνική γλώσσα σημαίνει Γενική Υπηρεσία Ραδιοεπικοινωνίας με Πακέτα και η τεχνολογία **EDGE** (Enhanced Data rates for GSM Evolution), η οποία μεταφράζεται ως Ενισχυμένες Τιμές Δεδομένων για την Εξέλιξη του Παγκόσμιου Συστήματος Κινητών Επικοινωνιών. [7]

Το **GPRS** είναι μία τεχνολογία που η μεταφορά και η λήψη δεδομένων επιτυγχάνεται μέσω του συστήματος GSM. Στο δίκτυο GPRS επιτρέπεται η ταυτόχρονη χρήση περισσότερων του ενός χρονοθυρίδων με αποτέλεσμα η μεταφορά δεδομένων να γίνεται με ταχύτητα  $153,6 = 16 \times 9,6\text{Kbps}$  για 16 χρονοθυρίδες ή  $21,4 \times 8 = 171,2\text{Kbps}$  για 8 χρονοθυρίδες. Έτσι το δίκτυο αυτό δουλεύει πιο αποδοτικά γιατί οι χρονοθυρίδες δεσμεύονται μόνο κατά την ώρα μετάδοσης και αποδεσμεύονται όταν τελειώνει η μετάδοση σε αντίθεση με την τεχνολογία CSD. Στη πράξη όμως το GPRS χρησιμοποιεί μία χρονοθυρίδα για ανέβασμα δεδομένων ή κάποιων αρχείων και 3 με 4 χρονοθυρίδες για κατέβασμα. [7]

Το **EDGE** αποτελεί μία ενδιάμεση μεταβατική τεχνολογία πριν το 3G (2.7G) και επιτρέπει στα δίκτυα δεύτερης γενιάς να έχουν τριπλάσια χωρητικότητα δικτύου με πολύ υψηλές ταχύτητες μετάδοσης για την παροχή υπηρεσιών 3G όπως video streaming, internet browsing κ.τ.λ. Το δίκτυο αυτό είναι μία αναβάθμιση του GPRS αλλά δεν λειτουργεί αυτόνομα ενώ η αναβάθμιση και η εγκατάστασή του δεν απαιτεί την χρήση νέου εξοπλισμού από τις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας αλλά την βελτίωση του ήδη υπάρχοντος δικτύου. Η τεχνολογία EDGE έχει ένα πολύ καλό πλεονέκτημα και αυτό είναι η χρήση μίας διαφορετικής μεθόδου διαμόρφωσης των δεδομένων. Η μέθοδος αυτή ονομάζεται 8PSK (8 Phase Shift Keying modulation) μέσω της οποίας μεταφέρονται 3bit δεδομένων σε κάθε μοναδικό παλμό του δικτύου. Αντίθετα, τα υπόλοιπα δίκτυα δεύτερης γενιάς χρησιμοποιούν την μέθοδο GMSK (Gaussian pre-filtered Minimum Shift Keying), η οποία βασίζεται στην μέθοδο Gauss για την μείωση κάποιου πιθανού λάθους κατά την αποστολή και λήψη δεδομένων αλλά επιτρέπει την μεταφορά μόνο ενός bit δεδομένων σε κάθε μοναδικό παλμό του δικτύου. Οι ταχύτητες που φτάνει ένα σύστημα EDGE είναι περίπου 384 – 768Kbps με στόχο να φτάσει τα 2Mbps. [7][51]



### 3.5 ΔΙΚΤΥΑ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 3G

Τα δίκτυα τρίτης γενιάς αποτελούν τα ποιο ευρέως διαδεδομένα και πολυσυζητημένα δίκτυα παγκοσμίως διότι από την πρώτη στιγμή της εμφάνισής τους έφεραν μεγάλες τεχνολογικές εξελίξεις. Τα δίκτυα αυτά εισήχθησαν το 1998 και προσφέρουν αυξημένες ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων καθώς έφεραν νέες υπηρεσίες επικοινωνίας. Πλέον, τα δίκτυα 3G υποστηρίζουν τις βίντεο κλήσεις καθώς μπορεί ο χρήστης να βλέπει τον συνομιλητή του στην οθόνη του κινητού τηλεφώνου καθώς συνομιλεί. Ακόμη, μία άλλη υπηρεσία που προσφέρουν τα δίκτυα τρίτης γενιάς είναι ότι ο κάτοχος μίας κινητής συσκευής μπορεί να στείλει μηνύματα κειμένου που να περιέχουν φωτογραφίες, βίντεο και ήχο και η αποστολή τους γίνεται μέσα σε 10-20 δευτερόλεπτα ενώ αντίθετα με τα δίκτυα δεύτερης γενιάς η αποστολή απαιτούσε τουλάχιστον ένα λεπτό. Στα 3G δίκτυα ανήκουν οι τεχνολογίες UMTS, WCDMA καθώς και η τεχνολογία EDGE η οποία αναφέρεται ως τεχνολογία 2.7G. Στην Ελλάδα, τα δίκτυα τρίτης γενιάς έγιναν διαθέσιμα το 2004. [11][52]

#### **UMTS - Universal Mobile Telecommunications System (Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Τηλεπικοινωνιών)**

Η τεχνολογία αυτή εμφανίστηκε το 2001 και χρησιμοποιείται στην Ευρώπη, στην Ιαπωνία και στην Κίνα. Ένα σύστημα **UMTS** προσφέρει ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων έως και 384Kbps σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται αυξημένη κινητικότητα του χρήστη. Σε περιπτώσεις όμως που ο χρήστης παραμένει ακίνητος, οι ταχύτητες αυξάνονται κατά πολύ φθάνοντας έως και τα 2Mbps. Για την οργάνωση, την παρακολούθηση και την καθοδήγηση των εξελίξεων στην συγκεκριμένη τεχνολογική περιοχή, έχει θεσπιστεί ένας ειδικός μη κερδοσκοπικός οργανισμός με την ονομασία Third Generation Partnership Project (3GPP). Μία νέα τεχνολογία η οποία αποτελεί και εξέλιξη του δικτύου UMTS, είναι το **HSPA** (High Speed Packet Access) ή αλλιώς Πακέτο Πρόσβασης Υψηλής Ταχύτητας, αφού υπόσχεται ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων έως 14,4Mbps για κατέβασμα δεδομένων και 5,76 Mbps για ανέβασμα δεδομένων. Αργότερα, εμφανίστηκε το **HSPA+**, το οποίο αποτελεί εξέλιξη του δικτύου HSPA, με ακόμη πιο αυξημένες ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων, οι οποίες φτάνουν έως 168Mbps για κατέβασμα δεδομένων και 22Mbps για ανέβασμα δεδομένων. [52][53]

#### **Wideband Code Division Multiple Access – W-CDMA (Κώδικας Πρόσβασης Πολυπλεξίας Διαίρεσης Ευρείας Ζώνης)**



Τα δίκτυα τρίτης γενιάς βασίζονται κυρίως στην τεχνολογία **W - CDMA** διότι με το υψηλό εύρος ζώνης συχνοτήτων που διαθέτει μπορεί να υποστηρίξει υπηρεσίες που είναι απαιτητικές ως προς το εύρος ζώνης όπως Internet, βίντεο κλήσεις, παρακολούθηση τηλεοπτικών προγραμμάτων, multimedia (πολυμέσα) και άλλες παρόμοιες υπηρεσίες. Το πρώτο δίκτυο W – CDMA ανακοινώθηκε από την εταιρεία NTT DoCoMo στην Ιαπωνία το 1998, το οποίο επιτρέπει ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων έως 384Kbps σε περιπτώσεις όπου παρατηρείται κινητικότητα του χρήστη ενώ σε περιπτώσεις που ο χρήστης παραμένει ακίνητος οι ταχύτητες φτάνουν έως και 2Mbps.

Από τεχνική άποψη, το δίκτυο W - CDMA χρησιμοποιεί **πολυπλεξία διαίρεσης κώδικα** (όπως προκύπτει και από την ονομασία), η οποία είναι μία τεχνική διαφορετική από την πολυπλεξία διαίρεσης συχνοτήτων και χρόνου που χρησιμοποιείται από το δίκτυο GSM. Για να γίνει εκπομπή του δικτύου GSM από ένα κινητό τηλέφωνο αφού έρθουν σε “συνεννόηση” η συσκευή και ο σταθμός βάσης, τότε ορίζεται ένα κανάλι και μία χρονοθυρίδα έτσι ώστε να γνωρίζει ο πομπός το πότε και πού θα εκπέμψει. Τα δίκτυα που χρησιμοποιούν πολυπλεξία διαίρεσης κώδικα όπως το CDMA και το WCDMA είναι αρκετά πολύπλοκα.

Σε ένα σύστημα W-CDMA ομάδες χρηστών χρησιμοποιούν το ίδιο διάλυο ταυτόχρονα και πλέον η ζώνη συχνοτήτων να ανέρχεται στα 5MHz (αντίθετα με τα 200KHz του δικτύου GSM). Έτσι, σε αυτό το σύστημα ο χρήστης λαμβάνει έναν κώδικα (μια σειρά από δυαδικά ψηφία), ο οποίος είναι μοναδικός για τον κάθε χρήστη και στην συνέχεια ο κώδικας μαζί με τα δεδομένα “σχηματίζουν” μία συνάρτηση η οποία παράγει μία έξοδο τα δεδομένα που είναι προς μετάδοση. [52]

### **3.6 ΜΕΤΑΒΑΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ – Pre-4G**

Η εξέλιξη των δικτύων δεν σταμάτησε στα δίκτυα τρίτης γενιάς όπως ήταν φυσικό. Άλλωστε η τεχνολογία δεν σταματάει καθόλου, διαρκώς εξελίσσεται μέρα με την μέρα. Τον Μάρτιο του 2008 η εταιρεία International Telecommunications Union – Radio sector (ITU-R) διατύπωσε ένα σύνολο από χαρακτηριστικά τα οποία θα χαρακτήριζαν τα δίκτυα τέταρτης γενιάς. Κύριο χαρακτηριστικό αυτών των δικτύων ήταν να προσφέρουν ταχύτητες έως 100Mbps σε χρήστες που κινούνται με μεγάλη ταχύτητα, ενώ σε χρήστες που κινούνται με μικρή ταχύτητα οι ταχύτητες να φτάνουν το 1Gbps. Αργότερα, εμφανίστηκαν δύο δίκτυα, το WiMAX και το LTE, τα οποία παρά το γεγονός ότι λανσαρίστηκαν ως δίκτυα 4G, στην πραγματικότητα δεν ήταν δίκτυα τέταρτης γενιάς διότι δεν πληρούσαν τις προϋποθέσεις που ορίζονταν από την ITU, γι ‘ αυτό αναφέρονται ως δίκτυα. pre-4G. [6]

#### **Mobile WiMAX**

Η τεχνολογία **WiMAX** λειτουργεί παρόμοια με το Wi-Fi όμως με πολύ μεγαλύτερη εμβέλεια, η οποία φτάνει μέχρι 35 χιλιόμετρα ή και παραπάνω σε αντίθεση με τα 100 μέτρα περίπου που εξασφαλίζει το Wi-Fi. Με το δίκτυο WiMAX ο χρήστης θα μπορεί να έχει mobile internet από την σύνδεση του μέσω του wi-max σημείο, ακόμη και αν βρίσκεται εν κινήσει μέσα στην πόλη, κάτι που δεν ήταν εφικτό με τις συνδέσεις ADSL. Στις επαρχίες που οι κεραίες απέχουν μεταξύ τους περίπου 10 χιλιόμετρα εκεί η ταχύτητα θα φτάνει μέχρι τα 10Mbps ενώ αντίθετα στις πόλεις η ταχύτητα σαφώς και είναι μεγαλύτερη. Το δίκτυο αυτό εμφανίστηκε το 2008 στις Η.Π.Α από την εταιρεία Sprint Nextel. Οι ταχύτητες μεταφοράς δεδομένων είναι πολύ υψηλές σε σχέσεις με τις προηγούμενες γενιές, με 100Mbps για κατέβασμα δεδομένων και με 56Mbps για ανέβασμα δεδομένων, χρησιμοποιώντας ζώνη συχνοτήτων 20MHz. Βέβαια, οι ταχύτητες αυτές είναι ενδεικτικές και δεν αναμένεται να είναι τόσο γρήγορες στην πραγματικότητα. Οι δύο πρώτες συσκευές που χρησιμοποιούσαν την τεχνολογία WiMAX ήταν η MAX 4G και η HTC EVO 4G της HTC, από τις οποίες η πρώτη ήταν διαθέσιμη μόνο στην Ρωσία, ενώ η δεύτερη ήταν διαθέσιμη παγκοσμίως. [5][54]

### **3GPP Long Term Evolution – LTE (Μακροπρόθεσμη Εξέλιξη)**

**LTE** ονομάζεται η τεχνολογία που χρησιμοποιείται για την ασύρματη επικοινωνία και δικτύωση των κινητών συσκευών, η οποία βασίζεται στα προϋπάρχοντα δίκτυα GSM/UMTS. Το πρώτο δίκτυο LTE που εγκαταστάθηκε στον κόσμο, ήταν στο Όσλο και στην Στοκχόλμη από την εταιρεία TeliaSonera στις 14 Δεκεμβρίου του 2009. Το δίκτυο αυτό προσφέρει ρυθμούς μετάδοσης δεδομένων έως και 300Mbps για κατέβασμα και 75,4Mbps για ανέβασμα. Η ζώνη συχνοτήτων που εκπέμπει το δίκτυο αυτό μεταβάλλεται, δηλαδή κυμαίνεται από 1,4 έως και 20MHz και υποστηρίζονται η διπλεξία διαίρεσης συχνότητας (FDD) και η διπλεξία διαίρεσης χρόνου (TDD). Επίσης, οι καθυστερήσεις είναι αρκετά χαμηλές κατά την μεταφορά δεδομένων. Το 2010 παρουσιάστηκε η πρώτη συσκευή που χρησιμοποιούσε την τεχνολογία LTE, το Samsung Galaxy Indulge, και λίγο αργότερα εμφανίστηκε το Thunder Bolt της HTC. [55]

### **3.7 ΔΙΚΤΥΑ ΤΕΤΑΡΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 4G**

Τα δίκτυα τέταρτης γενιάς βασίζονται στις προηγμένες τεχνολογίας WiMAX και LTE των δικτύων pre-4G, τα οποία είναι το Wimax 2 και το LTE Advanced όπου κάνουν την εμφάνισή τους με πολύ γρηγορότερους ρυθμούς από τα δίκτυα pre-4G. Με την 4G τεχνολογία θα μπορεί ο χρήστης να έχει τις ίδιες υπηρεσίες που είχε με το 3G αλλά με την κύρια διαφορά ότι η τεχνολογία 4G εξασφαλίζει μεγαλύτερη ευριζωνικότητα τουλάχιστον 35 χιλιομέτρων με αποτέλεσμα να μπορεί ο κάθε

χρήστης να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο από την σύνδεση του σπιτιού του ακόμη και αν βρίσκεται κάπου έξω. Βέβαια, για να μπορεί ένα κινητό να εκπέμπει το δίκτυο 4G θα πρέπει να είναι κινητό υψηλών προδιαγραφών, δηλαδή να είναι καινούργιας τεχνολογίας και να υποστηρίζει 4G. (Διότι τα περισσότερα κινητά τηλέφωνα υποστηρίζουν δίκτυα δεύτερης και τρίτης γενιάς). Οι πρώτες εμπορικές υπηρεσίες των δικτύων 4G άρχισαν στην Σουηδία και την Νορβηγία τον Δεκέμβριο του 2009 και έπειτα ακολούθησαν οι Ηνωμένες Πολιτείες και η Ιαπωνία 2010. [6] Στην Ελλάδα, η εμπορική διάθεση των δικτύων 4G έχει ξεκινήσει από το 2012 από τις μεγάλες εταιρίες COSMOTE, VODAFONE και WIND ενώ το 2014 το δίκτυο 4G της COSMOTE έφτασε να καλύπτει ήδη όλες τις πόλεις άνω των 50.000 κατοίκων με 70% πληθυσμιακή κάλυψη. [12][56] Στο σημείο αυτό πρέπει να επισημανθεί ότι οι ταχύτητες αποστολής και λήψης δεδομένων που θα παρουσιαστούν παρακάτω δεν είναι ίδιες και στην Ελλάδα διότι οι ταχύτητες υπολογίζονται στο σύνολο όλων των χωρών που διαθέτουν το δίκτυο 4G. Στην Ελλάδα, οι ταχύτητες για λήψη δεδομένων φτάνουν τα 100Mbps ενώ για αποστολή φτάνουν ως τα 45Mbps.

## **Mobile WiMAX 2**

Η τεχνολογία **WiMAX 2** είναι ίδια με την WiMAX 1 των δικτύων pre-4G αλλά στην συγκεκριμένη περίπτωση οι ταχύτητες αυξάνονται όλο και πιο πολύ. Η τεχνολογία WiMAX 2 έχει σχεδιαστεί να είναι συμβατή με τις συσκευές WiMAX 1. Οι ταχύτητες θεωρητικά φτάνουν τα 100Mbps για κατέβασμα δεδομένων, με μέγιστη ταχύτητα το 1Gbps, ενώ για ανέβασμα αρχείων οι ταχύτητες ανέρχονται στα 60Mbps. [5][54]

## **LTE – Advanced (Προχωρημένη Μακροπρόθεσμη Εξέλιξη)**

Η τεχνολογία **LTE – Advanced** προσφέρει μεγαλύτερο φάσμα συχνοτήτων από ότι προσφέρει το δίκτυο LTE, γιατί στην τεχνολογία LTE – Advanced το εύρος συχνοτήτων είναι άνω των 20MHz και φτάνει έως τα 100MHz. Οι ταχύτητες θεωρητικά μπορεί να φτάσουν το 1Gbps για κατέβασμα ενώ για ανέβασμα δεδομένων μπορεί να φτάσουν τα 500Mbps. [57]

## **3.8 ΔΙΚΤΥΟ 4G+ (Plus) (Μεταβατικά δίκτυα τέταρτης γενιάς)**

Η εμπειρία πλοήγησης στο διαδίκτυο γίνεται ακόμη πιο αξεπέραστη, με την εξέλιξη του προηγμένου δικτύου 4G σε 4G+, αφού υπόσχεται ταχύτητες έως 300Mbps στην λήψη δεδομένων και 50Mbps στην αποστολή δεδομένων. Στην Ελλάδα, για πρώτη

φορά η COSMOTE αξιοποιεί τις ενισχυμένες δυνατότητες του δικτύου της μετά την πρόσφατη απόκτηση νέου φάσματος στα 800MHz και 2,6GHz και αναβαθμίζει περαιτέρω το προηγμένο 4G δίκτυο της σε 4G+, τεχνολογίας LTE Advanced. Ήδη από τα τέλη του 2014, η COSMOTE πραγματοποίησε πιλοτικές δοκιμές σε εργαστηριακό επίπεδο, όπου επιτεύχθηκαν ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων άνω των 250Mbps στο κατέβασμα και εκτιμά ότι θα διαθέσει εμπορικά ταχύτητες έως 300Mbps σε επιλεγμένες περιοχές μέσα στο πρώτο εξάμηνο του 2015. [58][59]

Βέβαια, αξίζει να αναφερθεί ότι καθημερινά παρατηρείται μία διαφημιστική διαμάχη ανάμεσα στις μεγάλες εταιρίες COSMOTE και VODAFONE, όσον αφορά το δίκτυο 4G+ για το γεγονός ποια από τις δύο έφερε πρώτη αυτό το δίκτυο, αλλά αποδεδειγμένα η COSMOTE έφερε το δίκτυο 4G+ μετά την εξέταση του όλου θέματος από την Επιτροπή Ελέγχου Επικοινωνίας. Μπορεί να υπάρχει αυτή η διαφημιστική διαμάχη αλλά και η VODAFONE αμέσως μετά την παρουσίαση του δικτύου από την COSMOTE παρουσίασε και εκείνη το δίκτυο αυτό. [60]

Ένας χρήστης αυτού του δικτύου έχει πολλά οφέλη από αυτό. Ενδεικτικά, μπορεί να βλέπει HD Videos χωρίς διακοπές και να ανεβάζει ή να κατεβάζει δεδομένα με μεγάλες ταχύτητες. Επιπρόσθετα, με τις ταχύτητες αυτές, μία κινηματογραφική ταινία των 4GB κατεβαίνει σε λιγότερο από 3 λεπτά, ενώ περισσότερα από 150 κομμάτια τραγουδιών των 8MB μπορεί να κατέβουν σε λιγότερο από 1 λεπτό. [61][62]

### **3.9 ΔΙΚΤΥΑ ΠΕΜΠΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ – 5G**

Τα δίκτυα 5G αναμένεται να φέρουν κάτι περισσότερο από επανάσταση στην καθημερινότητα του σύγχρονου ανθρώπου. Η κυβέρνηση της Νότιας Κορέας ανακοίνωσε ότι θα επενδύσει περίπου 1,2 δισεκατομμύρια ευρώ για την ανάπτυξη μιας νέας γενιάς δικτύου μετάδοσης δεδομένων μέσω internet. Η Samsung, ο βιομηχανικός κολοσσός της Νότιας Κορέας και μεγαλύτερος κατασκευαστής κινητών τηλεφώνων στον κόσμο, έχει ξεκινήσει εδώ και καιρό την ανάπτυξη των δικτύων 5G. Σύμφωνα με τα στελέχη της Samsung, με τους γρήγορους ρυθμούς ανάπτυξης του δικτύου 5G είναι εφικτό να ολοκληρωθεί μέχρι το 2017 και να ξεκινήσουν οι δοκιμές του έτσι ώστε σε διάστημα τριών ετών να γίνει η εμπορική του διάθεση. Επίσης, η Samsung είναι η πρώτη εταιρεία που πέτυχε σταθερή σύνδεση στα 1.2Gbps (150MB/sec) με φορητή συσκευή που βρίσκεται εντός κινούμενου οχήματος με ταχύτητα μεγαλύτερη των 100Km/h. [63][64]

Έτσι οι δυνατότητες των δικτύων 5G θα φαίνονται εξωπραγματικές και οι ταχύτητες αναμένονται να είναι πολύ υψηλές. Ο χρήστης θα μπορεί να κατεβάσει μία κινηματογραφική ταινία σε 1 δευτερόλεπτο, ενώ θα μπορεί ακόμη να κατεβάσει κομμάτια τραγουδιών σε κλάσματα του δευτερολέπτου. Συμπληρωματικά, η έλλειψη καλού σήματος σε συγκεκριμένες περιοχές (ιδιαίτερα σε κλειστούς χώρους) και οι

χαμηλές ταχύτητες θα αποτελούν παρελθόν. Τέλος, όσον αφορά το δίκτυο αυτό, ένας χρήστης θα μπορεί από την κινητή του συσκευή να παρακολουθήσει έναν ποδοσφαιρικό αγώνα, να δει όσες φορές θέλει τις φάσεις που επιθυμεί και από διαφορετικές γωνίες θέασης. [65]

### **3.10 ΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΚΙΝΗΤΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΑΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Στην Ελλάδα τα βασικά δίκτυα που λειτουργούν σε όλη την χώρα, πριν την εμφάνιση του 4G (το οποίο καλύπτει 70% πληθυσμιακή κάλυψη) και του 4G+ (το οποίο καλύπτει συγκεκριμένες περιοχές αλλά αναμένεται να επεκταθεί και σε άλλες περιοχές της Ελλάδας) είναι τα δίκτυα GSM της δεύτερης γενιάς και τα δίκτυα UMTS της τρίτης γενιάς. Τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα χρησιμοποιούν ζώνες συχνοτήτων περί τα 900MHz, 1800MHz και 2100MHz και οι εταιρίες που δραστηριοποιούνται στην Ελλάδα είναι η COSMOTE, η VODAFONE και η WIND. [66] Οι εταιρίες αυτές προσφέρουν κινητή τηλεφωνία, mobile internet και πακέτα ADSL.

#### **COSMOTE**

Η COSMOTE είναι η μεγαλύτερη εταιρεία κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα με 8 εκατομμύρια συνδρομητές. Η έδρα της εταιρείας βρίσκεται στην Αθήνα και είναι 100% θυγατρική του Οργανισμού Τηλεπικοινωνιών Ελλάδος (OTE). Η COSMOTE ξεκίνησε την λειτουργία της τον Απρίλιο του 1998 και ένα χρόνο αργότερα συμπλήρωσε 1 εκατομμύριο συνδρομητές. Το 2006, απέκτησε το 99% περίπου, μιας πολυεθνικής αλυσίδας λιανικής πώλησης τηλεπικοινωνιακών προϊόντων, της ΓΕΡΜΑΝΟΣ ΑΒΕΕ. [67]

#### **VODAFONE**

Η VODAFONE αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες εταιρίες κινητής τηλεφωνίας, με τις θυγατρικές εταιρίες στην Ηπειρωτική Ευρώπη, το Ηνωμένο Βασίλειο, τις Η.Π.Α και την Άπω Ανατολή. Η εταιρεία της VODAFONE εδρεύει στο Λονδίνο. [68]

Η VODAFONE Greece είναι η ελληνική θυγατρική της VODAFONE, η οποία έχει την έδρα της στο Χαλάνδρι, Αθήνας. Ιδρύθηκε στην Ελλάδα το 1992 ως PANAFON από τον όμιλο VODAFONE, την France Telecom, την Intracom και από την τράπεζα Data και ονομάστηκε επίσημα VODAFONE το 2002. Ο Όμιλος VODAFONE είναι ο

βασικός μέτοχος της εταιρείας με ποσοστό 99,8 % των μετοχών της VODAFONE Greece. [69]

## **WIND**

Η WIND είναι εταιρεία κινητής και σταθερής τηλεφωνίας στην Ελλάδα. Η έδρα της βρίσκεται στην Λεωφόρο Κηφισίας, Αθήνας και είναι η θυγατρική της ιταλικής εταιρείας WIND Telecomunicazioni SpA. Ξεκίνησε με το όνομα Telestet το 1992 και ήταν η πρώτη εταιρεία στην Ελλάδα που της χορηγήθηκε άδεια λειτουργίας ενός εθνικού δικτύου κινητής τηλεφωνίας και υπηρεσιών, του GSM (1993) [7]. Η Telestet για να αποκτήσει την συγκεκριμένη άδεια κατέβαλε το ποσό των 88 εκατομμύρια ευρώ περίπου ως επένδυση η οποία αποτέλεσε μία από τις μεγαλύτερες επενδύσεις στην Ελλάδα. Το 2004, η επωνυμία της εταιρείας άλλαξε και από Telestet έγινε TIM. Ενώ το 2007, η εταιρεία αλλάζει επωνυμία για δεύτερη φορά και μετατρέπεται σε WIND Hellas. Επίσης το 2007, η WIND συγχωνεύτηκε με την 4η εταιρεία κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα Q – Telecom. [70]

## 4 CONTEXT AWARENESS (Ευαισθητοποίηση Πλαισίου)

Σε προηγούμενο κεφάλαιο (κεφάλαιο 2) εξετάσαμε για το ποιες είναι οι κινητές συσκευές και τι δυνατότητες προσφέρουν στους χρήστες τους. Σε αυτό το κεφάλαιο θα ασχοληθούμε με το τι είναι το context στις κινητές συσκευές και ποια είναι η λειτουργία τους.

Ένας από τους στόχους των κινητών συσκευών είναι ότι βρίσκονται σε θέση να συλλέγουν πληροφορίες και δεδομένα, μέσω των πολλαπλών αισθητήρων που διαθέτουν (βλέπε υποκεφάλαιο 2.7), πληροφορίες δηλαδή που έχουν να κάνουν με την κατάσταση του χρήστη και γενικότερα κοινωνικές πληροφορίες του χρήστη ή πληροφορίες σχετικά με το πλαίσιο (context) του περιβάλλοντος. Στην συνέχεια, οι κινητές συσκευές εκτελούν κάποιες ενέργειες σύμφωνα με αυτές τις πληροφορίες - δεδομένα. Οι ενέργειες αυτές είτε πραγματοποιούνται αυτόματα από την κινητή συσκευή είτε μέσω κάποιων context- aware εφαρμογών. Με απλά λόγια, μία κινητή συσκευή αφού “συλλέξει” κάποιες πληροφορίες από τους αισθητήρες της, παρέχει στον χρήστη κάποιες υπηρεσίες για την καλύτερη διευκόλυνσή του. [71] Έτσι, εκτός ότι παρέχουν την δυνατότητα πλοήγησης σε μία άγνωστη περιοχή μέσω GPS, υπενθυμίζουν στον χρήστη να κάνει κάποια δραστηριότητα μετά από καταχώρηση της δραστηριότητας αυτής στο προσωπικό ημερολόγιο όπως και πολλές άλλες δυνατότητες που θα δούμε στην συνέχεια. Παρατηρείτε λοιπόν μία αλληλεπίδραση της κινητής συσκευής με τον χρήστη ή μεταξύ του περιβάλλοντος και της κινητής συσκευής όπως θα δούμε παρακάτω.

Σύμφωνα με τον Anind Dey (2001), ο οποίος είναι επιστήμονας υπολογιστών ορίζει ως πλαίσιο (context) «κάθε πληροφορία που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να χαρακτηρίσει την κατάσταση μία οντότητας» [71]

Πιο συγκεκριμένα το Context διακρίνεται σε δύο βασικές κατηγορίες, οι οποίες είναι:

- Mobile Context (Πλαίσιο Κινητών Συσκευών)
- Social Context (Κοινωνικό Πλαίσιο)

### 4.1 MOBILE CONTEXT (Πλαίσιο Κινητών Συσκευών)

Οι κινητές συσκευές μπορούν να καταγράψουν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του χρήστη, πληροφορίες που αφορούν τον χρόνο όπως και πληροφορίες που αφορούν το περιβάλλον. Όλα αυτά αποτελούν το “mobile context” του χρήστη.



Σχετικά με την κατάσταση, το κινητό τηλέφωνο “γνωρίζει” που βρίσκεται ο χρήστης, αν κινείται ή όχι, και αν κινείται πόσο γρήγορα κινείται, τι βρίσκεται κοντά του και πώς κρατάει την συσκευή.

Η κινητή συσκευή “αντιλαμβάνεται” επίσης, πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον όπως την θερμοκρασία, την υγρασία, την ατμοσφαιρική πίεση και το υψόμετρο αλλά και τα επίπεδα θορύβου και φωτισμού. Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να εξαχθούν όταν κινητή συσκευή διαθέτει αισθητήρες θερμοκρασίας, υγρασίας, ή ατμοσφαιρικής πίεσης (υποκεφάλαιο 2.7). Εάν μία κινητή συσκευή δεν διαθέτει κανέναν από αυτούς τους αισθητήρες υπάρχουν κάποιες εφαρμογές μέσω διαδικτύου που μπορεί ο χρήστης να έχει επίγνωση σχετικά με την «συμπεριφορά» του καιρού. Ένα παράδειγμα τέτοιων εφαρμογών είναι όπως το Καιρός – Weather όπου αυτή η εφαρμογή “εκμεταλλεύεται” την παράμετρο του context «τοποθεσία». [72]

Τέλος, όσον αφορά το πλαίσιο των κινητών συσκευών, είναι σε θέση να “γνωρίζουν” πληροφορίες που έχουν να κάνουν με τον χρόνο όπως την ώρα, την ημέρα, τον μήνα, την εποχή και τον χρόνο. [73] Αυτές οι πληροφορίες παρέχονται στον χρήστη μέσω του διαδικτύου.

## **4.2 SOCIAL CONTEXT (Κοινωνικό Πλαίσιο)**

Μία κινητή συσκευή εκτός από ότι είναι σε θέση να “γνωρίζει” πληροφορίες που έχουν να κάνουν με την κατάσταση του χρήστη ή με το περιβάλλον όπως προανέφερα στο προηγούμενο υποκεφάλαιο (υποκεφάλαιο 4.1), επιπλέον μέσω του κινητού τηλεφώνου μπορούν να εξαχθούν κοινωνικές πληροφορίες του χρήστη.

Ο χρήστης μίας κινητής συσκευής έχει αποθηκευμένα στην κινητή του συσκευή φωτογραφίες και βίντεο, τα οποία μπορεί να απεικονίζουν τοποθεσίες που μπορεί να έχει επισκεφτεί ο χρήστης ή φωτογραφίες με τα αγαπημένα πρόσωπα και μέσα από αυτά εξάγονται κοινωνικές πληροφορίες. Κοινωνικές πληροφορίες μπορούν να εξαχθούν επίσης από την αποθηκευμένη μουσική, τα μηνύματα και τα e-mails του χρήστη. Μέσα από το ιστορικό κλήσεων μπορεί ο χρήστης να δει με πόσες από τις επαφές του επικοινωνεί περισσότερο και ποιές ώρες τις ημέρας επικοινωνεί.

Συμπληρωματικά, στην σύγχρονη εποχή που ζούμε υπάρχουν κάποια κοινωνικά δίκτυα, τα οποία αποτελούν ιστοσελίδες που επιτρέπουν την διεπαφή ανάμεσα στους χρήστες, όπως με σχόλια, φωτογραφίες και με μηνύματα όπου οι περισσότεροι έχουν δημιουργήσει λογαριασμό για πρόσβαση σε αυτά. Παραδείγματα τέτοιων κοινωνικών δικτύων είναι το Facebook, Twitter, Instagram και το LinkedIn τα οποία είναι και τα πιο γνωστά. Έτσι, αν ο χρήστης έχει εγκαταστήσει ένα από αυτά τα κοινωνικά δίκτυα στο κινητό του τηλέφωνο εξάγονται κοινωνικές πληροφορίες σχετικά με το που μένει, που εργάζεται, τις τοποθεσίες που έχει επισκεφτεί και την προσωπική του



κατάσταση (status). Όλα αυτά λοιπόν, αποτελούν το “social context” του χρήστη.  
[73]

## 5 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΙΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ CONTEXT AWARE

Εφόσον λοιπόν, η κινητή μας συσκευή έχει “επίγνωση” του περιβάλλοντος και συλλέγει πληροφορίες και δεδομένα από τους αισθητήρες (όπως προανέφερα στο κεφάλαιο 4), αυτό είχε ως αποτέλεσμα να αναπτυχθούν κάποιες εφαρμογές οι οποίες κάνουν χρήση (εκμεταλλεύονται) το mobile και το social context του χρήστη ώστε να του παρέχουν κάποιες υπηρεσίες είτε αυτόματα από την κινητή συσκευή είτε μέσω κάποιων εφαρμογών.

### 5.1 ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ CONTEXT AWARE

Οι κινητές συσκευές δεδομένου ότι έχουν “επίγνωση” του περιβάλλοντος μέσω των αισθητήρων, έτσι υπάρχουν κάποιες εφαρμογές που “εκμεταλλεύονται” το “mobile context” και το “social context” του χρήστη για να του παρέχουν μία καλύτερη υπηρεσία. Οι εφαρμογές που προσφέρουν αυτόματα μία υπηρεσία στον χρήστη είναι:

Πολλές καινούργιες συσκευές διαθέτουν αισθητήρα φωτός και αυτόματη ρύθμιση φωτεινότητας. Συγκεκριμένα, όταν ο χρήστης βρίσκεται σε μέρος όπου υπάρχει χαμηλή φωτεινότητα ή έντονη ακτινοβολία ηλίου, τότε το επίπεδο φωτεινότητας αυξάνεται αυτόματα ή αντίθετα το επίπεδο φωτεινότητας μειώνεται σε περίπτωση όπου τα επίπεδα φωτεινότητας του περιβάλλοντος είναι σε μία κανονική κατάσταση. Από αυτό λοιπόν προκύπτει ότι η κινητή συσκευή “εκμεταλλεύεται” την παράμετρο του context «φωτεινότητα» για να του παρέχει μία υπηρεσία.

Επίσης, όταν ο χρήστης έχει βάλει υπενθύμιση στο προσωπικό του ημερολόγιο μία σύσκεψη ή συνάντηση μία συγκεκριμένη ώρα, επί παραδείγματι στις 12 το πρωί, τότε η λειτουργία της κινητής συσκευής θα μπει αυτόματα στην αθόρυβη λειτουργία ακριβώς στις 12 σε περίπτωση που το “αμελήσει” ο χρήστης. Σε αυτήν την περίπτωση, το κινητό τηλέφωνο “εκμεταλλεύεται” την παράμετρο του context «ώρα», «ημέρα», «μήνα», «χρόνο» για να του παρέχει μία υπηρεσία.

Ακόμη, πολλές καινούργιες αυτού του είδους συσκευές διαθέτουν μία άλλη «έξυπνη» εφαρμογή. Όταν ο χρήστης διαβάζει ένα βιβλίο ή ένα άρθρο από την κινητή του συσκευή, τότε η κάμερα ενεργοποιείται και όσο ο χρήστης κοιτάει την συσκευή η οθόνη δεν αδρανοποιείται. Άρα εδώ και πάλι συνεπάγεται ότι ουσιαστικά κάνει χρήση την κάμερα του χρήστη για να του παρέχει μία υπηρεσία και να του εξασφαλίσει καλύτερη διευκόλυνση.

Παρακάτω, παρουσιάζονται κάποια άλλα είδη εφαρμογών, τις οποίες ο χρήστης μπορεί να τις “κατεβάσει” δωρεάν ή με μία μικρή χρέωση τιμής με τους εξής

τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι να τις “κατεβάσει” μέσα από το Google Play Store. Το Google Play Store είναι μία πλατφόρμα που έχει δημιουργηθεί από την Google για κινητές συσκευές που διαθέτουν λογισμικό Android και παρέχει στους χρήστες πολλές εφαρμογών, ταινίες και διάφορα παιχνίδια είτε δωρεάν είτε με ελάχιστη πληρωμή. Ο δεύτερος τρόπος για να “κατεβάσει” κανείς μία εφαρμογή είναι μέσω του App Store. Το App Store αποτελεί επίσης μία πλατφόρμα για “κατέβασμα” εφαρμογών αλλά με την κύρια διαφορά ότι είναι για κινητές συσκευές με λειτουργικό iOS. Το App Store έχει αναπτυχθεί από την Apple Inc. Εφαρμογές όπως είναι το Spotify που θα αναφέρω παρακάτω, εκτός ότι μπορεί κάποιος χρήστης να την αποκτήσει με αυτούς τους δύο τρόπους, μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτήν και με πληρωμή μέσω των εταιριών κινητής τηλεφωνίας. Όμως, για να μπορέσει ο χρήστης να “κατεβάσει” οτιδήποτε, πρέπει πρώτα να ενεργοποιήσει το internet.

Οι πιο γνωστές εφαρμογές είναι οι εφαρμογές πλοήγησης (navigation), είτε ο χρήστης είναι με τα πόδια, είτε με το αυτοκίνητο, είτε με το ποδήλατο. Οι εφαρμογές, όπως το Sports Tracker ή το Location Tracker, για τις οποίες θα γίνει λόγος παρακάτω, χρησιμοποιούν τις πληροφορίες που διεξάγονται μέσω του δέκτη GPS και του ασύρματου δικτύου κινητής τηλεφωνίας. Παρακάτω, εμφανίζεται αναλυτικά τι ακριβώς είναι ο δέκτης GPS και ποια είναι η λειτουργία του.

### **5.1.1 Η ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ GPS (Global Positioning System)**

Το GPS (Global Positioning System), Παγκόσμιο Σύστημα Στιγματοθέτησης ή Θεσιθεσίας, είναι ένα παγκόσμιο σύστημα εντοπισμού γεωγραφικής θέσης. Πρόκειται για ένα σύστημα το οποίο αποτελείται από 24 δορυφόρους οι οποίοι σχηματίζουν ένα «πλέγμα» γύρω από την γη, εφοδιασμένοι με ειδικές συσκευές εντοπισμού, οι λεγόμενες “πομποδέκτες GPS”. Αυτοί οι πομποδέκτες παρέχουν στους χρήστες ακριβείς πληροφορίες σχετικά με την θέση, την ταχύτητα ή την κατεύθυνση σε συνδυασμό με μία χαρτογράφηση, όπου απεικονίζονται όλα αυτά πάνω στον εικονικό χάρτη της γης.

Πιο συγκεκριμένα, ένας οδηγός μπορεί να κινηθεί ευκολότερα χωρίς άγχος ακόμη και αν η περιοχή αυτή του είναι άγνωστη. Ο χρήστης, αφού πληκτρολογήσει την περιοχή που θέλει να κατευθυνθεί μέσω της οθόνης του, αμέσως του εμφανίζεται ο χάρτης με την διαδρομή που πρέπει να ακολουθήσει σε συνδυασμό ότι του παρέχονται και φωνητικές οδηγίες για το πώς να κατευθυνθεί. Ακόμη, του παρέχονται ακριβείς πληροφορίες, σχετικά με το πόσα χιλιόμετρα πρέπει να διανύσει για να φτάσει εκεί που επιθυμεί, με τι ταχύτητα κατευθύνεται, αν η διαδρομή περιέχει διόδια κ.τ.λ. Επιπλέον, καθώς ένα οδηγός κατευθύνεται προς μία κατεύθυνση, του εμφανίζονται στον χάρτη χρήσιμες πληροφορίες όπως βενζινάδικα, εστιατόρια, περίπτερα κ.τ.λ. [74]

Τα περισσότερα σύγχρονα κινητά διαθέτουν αυτήν την τεχνολογία όπου ο χρήστης τους μπορεί να την εκμεταλλευτεί στο έπακρο και να πλοηγηθεί οπουδήποτε επιθυμεί με μεγάλη ευκολία.

Εικόνα 20 : Χρήση της εφαρμογής GPS από την κινητή συσκευή



Πηγή : <http://news.motionx.com>

## 5.1.2 LOCATION TRACKER

Αυτή η εφαρμογή “εκμεταλλεύεται” την παράμετρο του context «τοποθεσία», για να παρέχει σε έναν χρήστη διάφορες υπηρεσίες. Επίσης, οι πληροφορίες σχετικά με την τοποθεσία του χρήστη διεξάγονται μέσω του δέκτη GPS και των ασύρματων δικτύων κινητής τηλεφωνίας. Έτσι, η εφαρμογή αυτή “κρατάει” το ιστορικό των τοποθεσιών του χρήστη δηλαδή ποιες περιοχές ή ποιες πόλεις είχε επισκεφτεί στο παρελθόν και που ακριβώς βρίσκεται την στιγμή που επιθυμεί να μάθει (περιοχή, διεύθυνση, αριθμό). Όλα αυτά απεικονίζονται πάνω στον χάρτη της γης μέσα από την οθόνη της κινητής συσκευής. [75]

Εικόνα 21 : Η εφαρμογή Location Tracker



Πηγή : <https://play.google.com>

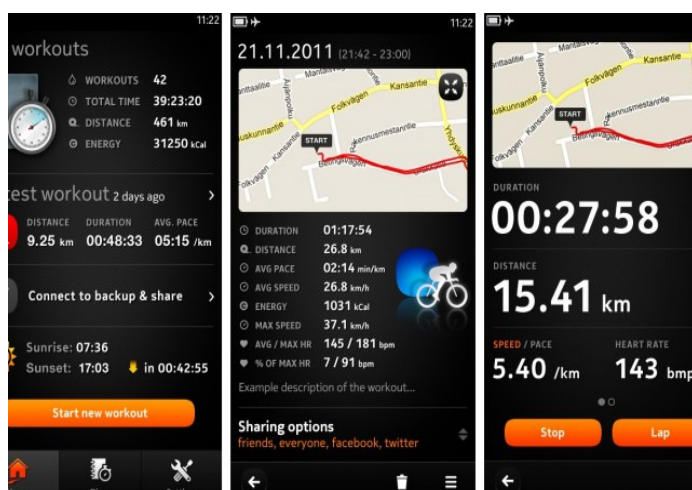
## 5.1.3 SPORTS TRACKER

Η εφαρμογή αυτή χρησιμοποιεί επίσης τις πληροφορίες που διεξάγονται από την τεχνολογία GPS (υποκεφάλαιο 5.2.1) και των ασύρματων δικτύων κινητής

τηλεφωνίας. Η λειτουργία του μοιάζει με αυτήν του Location Tracker (υποκεφάλαιο 5.2.2) αλλά παρέχει κάποιες πρόσθετες υπηρεσίες. Το Sports Tracker “εκμεταλλεύεται” την παράμετρο του context «τοποθεσία», «ταχύτητα» και «επιτάχυνση».

Η εφαρμογή αυτή παρέχει πολλές δυνατότητες όπως μπορεί να μετρήσει τα χιλιόμετρα και την διάρκεια είτε ο χρήστης περπατάει ή τρέχει, είχε κάνει διάφορα αθλήματα ή σπορ (ποδόσφαιρο, ποδηλασία, σκι, θαλάσσια σπορ κ.τ.λ.) είτε είναι οδηγός αυτοκινήτου. Πιο συγκεκριμένα, ο χρήστης αυτής της εφαρμογής μπορεί να δει την διάρκεια αυτής της ενέργειας, τα χιλιόμετρα που διένυσε, και με πόση ταχύτητα εκτέλεσε αυτήν την ενέργεια. Ειδικότερα, για έναν άνθρωπο που θέλει να βρίσκεται σε ένα πρόγραμμα υγιεινής ζωής είναι πάρα πολύ χρήσιμη γιατί με αυτήν την εφαρμογή μπορεί να δει πόσες θερμίδες “έκαψε”. Όλα αυτά προσφέρονται σε συνδυασμό με τους χάρτες της γης. [76]

Εικόνα 22 : Η εφαρμογή Sports Tracker από την κινητή συσκευή



Πηγή : <http://www.fortunegreece.com>

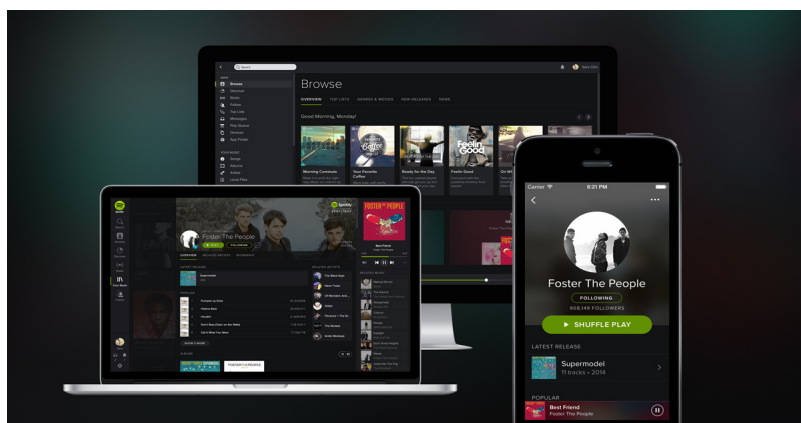
## 5.1.4 SPOTIFY

Το Spotify αποτελεί μία από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές παγκοσμίως σύμφωνα με το Play Store γιατί η εφαρμογή αυτή έχει 50 εκατομμύρια λήψεις. Αρχικά, ο χρήστης μπορεί να έχει πρόσβαση σε αυτές τις υπηρεσίες με δύο τρόπους. Ο πρώτος τρόπος είναι, να την “κατεβάσει” από το “smartphone” του, ή από οποιαδήποτε κινητή συσκευή επιθυμεί, μέσα από το Play Store / App Store και ο δεύτερος τρόπος είναι να ενεργοποιήσει το Spotify μέσα από την Cosmote, η οποία παρέχει τους συνδρομητές

της αυτήν την υπηρεσία από το 2013, με μία μικρή χρέωση, η οποία ανέρχεται στα 5€ μηνιαίως.

Η λειτουργία του Spotify είναι να παρέχει στους χρήστες ολόκληρα άλμπουμ ή μουσικά κομμάτια που να ταιριάζουν στις επιλογές τους. Έτσι λοιπόν, ο χρήστης μπορεί να αναζητήσει οτιδήποτε θέλει, είτε το άλμπουμ του αγαπημένου του καλλιτέχνη είτε διάφορα κομμάτια διαφορετικών καλλιτεχνών και στην συνέχεια μπορεί να τα ακούσει όποτε και όσες φορές θέλει, ακόμη και να τα “κατεβάσει” στο κινητό του για να τα έχει πάντα. Στην συνέχεια, εμφανίζει στην οθόνη του χρήστη διάφορες μουσικές επιλογές που να ταιριάζουν με τις επιλογές του. Συνεπώς, συνεπάγεται ότι το Spotify στην ουσία “εκμεταλλεύεται” το ιστορικό των τραγουδιών του χρήστη για να του προτείνει άλλα μουσικά κομμάτια. Το Spotify με πληρωμή, όμως, προσφέρει επιπλέον μία υπηρεσία. Η υπηρεσία είναι ότι “εκμεταλλεύεται” το ιστορικό των τραγουδιών των φίλων του χρήστη για να του προτείνουν αντίστοιχες μουσικές επιλογές. [77][78]

Εικόνα 23 : Χρήση του Spotify από τις κινητές συσκευές



Πηγή : <https://news.spotify.com>

### 5.1.5 MUSEUM OF ACROPOLIS GUIDE PHONE

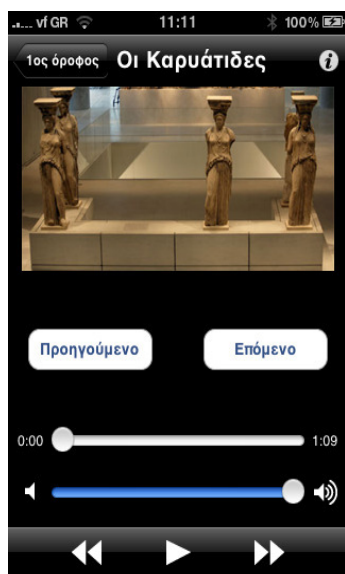
Η εφαρμογή αυτή παρέχεται στους χρήστες μέσα από το Google Play Store / App Store, επίσης, όπως και οι παραπάνω εφαρμογές που προανέφερα. Μέχρι τώρα, μία επίσκεψη σε ένα μουσείο δεν μπορούσε να είναι πολύ αποδοτική όσο θα έπρεπε διότι σε ένα μουσείο τα εκθέματα είναι πάρα πολλά, τα οποία κρύβουν μία ιστορία και κάτω από αυτά υπάρχει μία πινακίδα με κάποιο κείμενο, που προσπαθεί να περιγράψει την ιστορία του σε λίγες σειρές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ο επισκέπτης όταν φύγει από το μουσείο να μην θυμάται τα εκθέματα που είδε και όλα όσα διάβασε. Ιδιαίτερα τα παιδιά μικρής ηλικίας, που επισκέπτονται κάποιο μουσείο για

εκπαιδευτική εκδρομή με το σχολείο τους πολλές φορές δεν έχουν την επιθυμία να τα διαβάσουν όλα. Η δημιουργία αυτής της εφαρμογής, δηλαδή ενός ηλεκτρονικού ταξιδιωτικού οδηγού έρχεται να τα αλλάξει όλα και να κάνει την γνώση πιο συναρπαστική και ενδιαφέρον με την χρήση της κινητής μας συσκευής.

Η εφαρμογή Museum of Acropolis Guide Phone προσφέρει μια ολοκληρωμένη ξενάγηση στο χώρο του μουσείου της Ακρόπολης είτε με πλοήγηση στον χάρτη είτε με περιήγηση ανά έκθεμα. Περιλαμβάνει όλα τα εκθέματα του μουσείου, τα οποία παρουσιάζονται με εικόνα, με φωνητική ξενάγηση και με γραπτά κείμενα. Έτσι, ο χρήστης αυτής της εφαρμογής, μπορεί να βρει τα εκθέματα που τον ενδιαφέρουν και να διαβάσει όποιες πληροφορίες θέλει, αφού υπάρχει η δυνατότητα εύρεσης των εκθεμάτων με βάση το όνομα τους και με βάση τον όροφο στον οποίον βρίσκεται ένα έκθεμα. Η ξενάγηση είναι βασισμένη σε αναφορές αρχαιολόγων, ξεναγών, ιστορικών, και βιβλίων σχετικών με την Ακρόπολη.

Στην συνέχεια, όταν τελειώσει η ξενάγηση, μπορεί ο χρήστης να ακολουθήσει την προτεινόμενη διαδρομή του χάρτη για να κατευθυνθεί προς τα εκεί που επιθυμεί. Εξίσου σημαντικό είναι το γεγονός ότι για να χρησιμοποιήσει κάποιος αυτήν την εφαρμογή δεν χρειάζεται να συνδεθεί στο διαδίκτυο και μπορεί ακόμη να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή και εκτός του μουσείου για να ανατρέξει στα εκθέματα που του φάνηκαν ενδιαφέροντα. [79] Συνεπώς, διεξάγεται ότι αυτή η εφαρμογή “εκμεταλλεύεται” την παράμετρο του context «τοποθεσία».

Εικόνα 24 : Η παρουσίαση ενός εκθέματος μέσω της εφαρμογής Museum of Acropolis Guide Phone



Πηγή : <http://iappshellas.gr>



## 5.1.6 ΗΜΕΡΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΕΟΡΤΟΛΟΓΙΑ

Οι εφαρμογές όπως το Month Calendar Widget, το Εορτολόγιο και Αργίες Pro, ή το Calendar Widget : Month + Agenda είναι κάποια παραδείγματα εφαρμογών που εκμεταλλεύονται το περιβάλλον του χρήστη δηλαδή το “mobile context” που αφορά το χρονικό περιεχόμενο (ημέρα, μήνα, χρόνο), για να του προσφέρουν διάφορες υπηρεσίες.

Έτσι, οι εφαρμογές Month Calendar Widget και Calendar Widget : Month + Agenda αποτελούν ημερολόγια όπου ο χρήστης εκτός από ότι έχει την δυνατότητα να κοιτάει ημέρα και ημερομηνία μπορεί επίσης να εισάγει κάποιες σημαντικά γεγονότα, όπως επαγγελματικά ραντεβού ή συναντήσεις. Επιπλέον, έχει την δυνατότητα να ανατρέχει σε παλιές ημερομηνίες ή σε μελλοντικές ημερομηνίες. Το εορτολόγιο και Αργίες Pro παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να αναζητήσει τότε γιορτάζουν τα άτομα που επιθυμεί. Αυτή εφαρμογή, εκτός του γεγονός ότι εκμεταλλεύεται την παράμετρο «ώρα, ημέρα, μήνα, χρόνο» του context, εκμεταλλεύεται επίσης μία κοινωνική πληροφορία γιατί έχει πρόσβαση επίσης στις επαφές του χρήστη έτσι ώστε να τον ενημερώνει σε περίπτωση που γιορτάζει κάποιος ή κάποια από αυτές τις επαφές. [80][81][82]

Εικόνα 25 : Calendar Widget : Month + Agenda



Πηγή : <https://play.google.com>

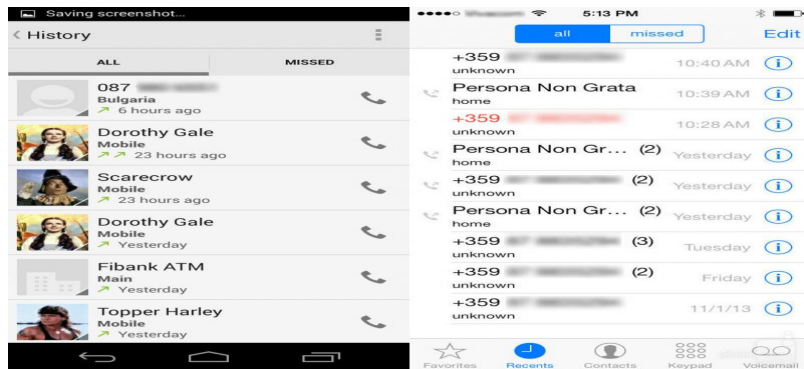
## 5.1.7 CALL LOG ΚΑΙ CONTACT LIST

Με τις εφαρμογές όπως το Call Log ή το Contact List ο χρήστης μπορεί να δει πόσες επαφές έχει άλλα με ποιες από τις επαφές του επικοινωνεί περισσότερο. Ακόμη, μπορεί να δει πόσο συχνά επικοινωνεί με αυτούς τους ανθρώπους και ποιες ώρες της ημέρας μιλάει. Οι εφαρμογές αυτές κρατάνε ένα ιστορικό αρχείο κλήσεων όπου



μπορεί ο χρήστης να το σβήσει όποτε και αν το επιθυμεί. Άρα, συνεπάγεται ότι μέσω αυτών των εφαρμογών εξάγονται κοινωνικές πληροφορίες σχετικά με την επικοινωνία ενός χρήστη. [83][84]

Εικόνα 26 : Η εφαρμογή Call Log από την κινητή συσκευή



Πηγή : <http://www.adminspoint.com>

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ – ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Στην εργασία που προηγήθηκε, αναφέρθηκε πώς ήταν οι πρώτες συσκευές κινητής τηλεφωνίας και τι δυνατότητες πρόσφεραν. Με το πέρασμα όμως των χρόνων και με την εξέλιξη της τεχνολογίας οι συσκευές αυτές αντικαταστάθηκαν από τις σύγχρονες κινητές συσκευές δηλαδή από τις υπολογιστικές συσκευές μικρού μεγέθους οι οποίες κατηγοριοποιούνται σε κλασικά κινητά τηλέφωνα, σε smartphones, σε tablets, σε phablets και στα wearable devices. Οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας συνδυάζουν ένα πλήρες κινητό τηλέφωνο καθώς επιτρέπουν και την πρόσβαση στο διαδίκτυο ανά πάσα στιγμή και με πολύ γρήγορες ταχύτητες πλέον. Οι συσκευές αυτές διαθέτουν πολλοί χρήσιμους αισθητήρες όπως επιταχυνσίμετρο, γυροσκόπιο, θερμόμετρο, αισθητήρα εγγύτητας όπως και πολλοί άλλοι που προανέφερα.

Τα δίκτυα που προσφέρουν την δυνατότητα της επικοινωνίας παρέχονται από τις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας (COSMOTE, VODAFONE και WIND) και διακρίνονται στις λεγόμενες “γενιές”. Οι γενιές αυτές είναι τα δίκτυα πρώτης γενιάς (1G), δεύτερης γενιάς (2G) και τα μεταβατικά δίκτυα αυτής της γενιάς (2.5G και 2.7G), τα δίκτυα τρίτης γενιάς (3G) και τα μεταβατικά της (Pre – 4G), τα δίκτυα τέταρτης γενιάς (4G) καθώς και τα μεταβατικά της (4G+). Πλέον, με τις ταχύτητες 4G+ οι ταχύτητες είναι αξεπέραστες.

Μία άλλη δυνατότητα των κινητών συσκευών είναι ότι μέσω των αισθητήρων που διαθέτουν συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση του χρήστη, την κατάσταση του περιβάλλοντος και κοινωνικές πληροφορίες του χρήστη. Όλα αυτά αφορούν το Context (πλαίσιο) του χρήστη. Στην συνέχεια, οι αισθητήρες αφού συλλέξουν κάποιες πληροφορίες, προσφέρουν κάποιες υπηρεσίες είτε αυτόματα είτε μέσω κάποιων εφαρμογών για να παρέχουν καλύτερη διευκόλυνση στους χρήστες τους.

Η χρησιμότητα της παρούσας εργασίας είναι ότι κατανοήσαμε όλες τις κινητές συσκευές, ξεχωριστά την κάθε μία, δηλαδή ποιές είναι, ποια είναι τα χαρακτηριστικά τους και τι προσφέρουν. Στην συνέχεια, εξετάσαμε τις ταχύτητες των δικτύων κινητής τηλεφωνίας και τι υπηρεσίες πρόσφερε το καθένα από τα δίκτυα αυτά. Τέλος, κατανοήσαμε τι ακριβώς πληροφορίες μπορεί να συλλέξει η κινητή συσκευή σχετικά με την κατάσταση του χρήστη ή κοινωνικές πληροφορίες του χρήστη (Mobile Context και Social Context) και παρουσιάσαμε κάποια παραδείγματα εφαρμογών που κάνουν χρήση το Mobile Context και το Social Context για να προσφέρουν μία καλύτερη υπηρεσία στον χρήστη τους.

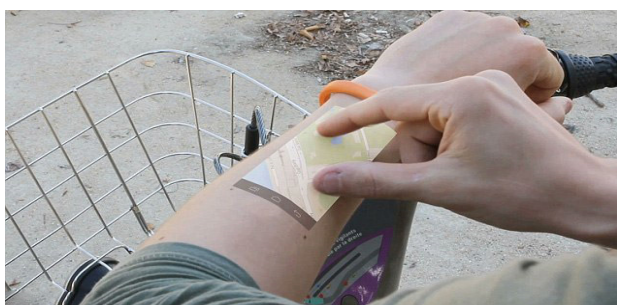
Όπως καταλάβαμε από την παρούσα εργασία η τεχνολογία συνεχώς εξελίσσεται γι ‘ αυτόν τον λόγο η εργασία αυτή θα μπορούσε να συνεχιστεί μελλοντικά με την προσθήκη νέων κινητών συσκευών, οι οποίες βρίσκονται υπό ανάπτυξη και

συγκεκριμένα βρίσκονται στο πρώτο στάδιο της ανάπτυξής τους. Πάμε να δούμε κάποια παραδείγματα αυτών των συσκευών :

### **Βραχιόλι – υπολογιστής**

Αυτό το βραχιόλι, θα αποτελεί ένα πρωτότυπο βραχιόλι που ο χρήστης του θα το φοράει στον καρπό του και θα του εμφανίζεται μία οθόνη με την βοήθεια του μικροσκοπικού προτζέκτορα που διαθέτει. Έτσι λοιπόν, θα μπορεί να το συνδέσει με το smartphone του ή με το tablet, ή με οποιαδήποτε κινητή συσκευή και θα μπορεί να πραγματοποιεί ή να δέχεται κλήσεις, να στέλνει και να λαμβάνει SMS και e-mails καθώς και να έχει πρόσβαση στο διαδίκτυο. Συμπληρωματικά, οι αισθητήρες που θα διαθέτουν θα ανιχνεύουν την παραμικρή κίνηση. [85]

Εικόνα 27 : Το πρωτότυπο βραχιόλι του μέλλοντος



Πηγή : <http://www.protothema.gr>

### **Κινητό – Πάζλ**

Μία άλλη κινητή συσκευή του μέλλοντος θα είναι το κινητό – πάζλ, το οποίο θα μπορεί να το κατασκευάσει ο κάθε χρήστης κομμάτι – κομμάτι και να δημιουργήσει ένα ολοκληρωμένο κινητό ή θα μπορεί να αλλάξει μόνο ένα κομμάτι του κινητού όταν θα θέλει να «φρεσκάρει» τις επιδόσεις του κινητού τηλεφώνου. [86]

Εικόνα 28 : Το κινητό – Πάζλ του μέλλοντος



Πηγή : <http://www.extremetech.com>

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] [http://en.wikipedia.org/wiki/Alexander\\_Graham\\_Bell](http://en.wikipedia.org/wiki/Alexander_Graham_Bell)
- [2] <http://www.sansimera.gr/articles/241>
- [3] <http://tnt.pblogs.gr/2007/09/101141.html>
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Martin\\_Cooper\\_%28inventor%29](http://en.wikipedia.org/wiki/Martin_Cooper_%28inventor%29)
- [5] <https://sites.google.com/site/tecnologia4g/ergasia>
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/4G>
- [7] [http://el.wikipedia.org/wiki/Global\\_System\\_for\\_Mobile\\_Communications](http://el.wikipedia.org/wiki/Global_System_for_Mobile_Communications)
- [8] [http://en.wikipedia.org/wiki/Short\\_Message\\_Service](http://en.wikipedia.org/wiki/Short_Message_Service)
- [9] <http://el.wikipedia.org/wiki/Smartphone>
- [10] [http://en.wikipedia.org/wiki/Camera\\_phone](http://en.wikipedia.org/wiki/Camera_phone)
- [11] <http://www.myphone.gr/library/article-37.html>
- [12] Μηνιαίο Περιοδικό NEW TECHNOLOGY OnLine, τεύχος 143 – Οκτώβριος 2014, άρθρο: Επέκταση OTE VDSL και COSMOTE 4G, σελ.22
- [13] [http://www.bianatt.gr/contents\\_gr.asp?id=105](http://www.bianatt.gr/contents_gr.asp?id=105)
- [14] [http://el.wikipedia.org/wiki/Κινητό\\_Τηλέφωνο](http://el.wikipedia.org/wiki/Κινητό_Τηλέφωνο)
- [15] [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_digital\\_assistant](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_digital_assistant)
- [16] [http://en.wikipedia.org/wiki/Psion\\_Organiser](http://en.wikipedia.org/wiki/Psion_Organiser)
- [17] <http://www.skroutz.gr/c/40/kinhta-thlefwna.html?keyphrase=smartphone>
- [18] <http://www.pewinternet.org/2013/06/05/smartphone-ownership-2013/>
- [19] [http://el.wikipedia.org/wiki/Υπολογιστής\\_ταμπλέτα](http://el.wikipedia.org/wiki/Υπολογιστής_ταμπλέτα)
- [20] <http://www.skroutz.gr/c/1105/tablet.html>
- [21] <http://en.wikipedia.org/wiki/Phablet>
- [22] [http://en.wikipedia.org/wiki/EO\\_Personal\\_Communicator](http://en.wikipedia.org/wiki/EO_Personal_Communicator)
- [23] [http://en.wikipedia.org/wiki/Wearable\\_technology](http://en.wikipedia.org/wiki/Wearable_technology)
- [24] <http://en.wikipedia.org/wiki/Smartwatch>
- [25] Μηνιαίο περιοδικό NEW TECHNOLOGY OnLine, τεύχος 143 - Οκτώβριος 2014, άρθρο: Apple Watch, σελ.19
- [26] <http://www.sonymobile.com/global-en/products/smartwear/smartband-swr10/>
- [27] Μηνιαίο περιοδικό NEW TECHNOLOGY OnLine, τεύχος 143 - Οκτώβριος 2014, άρθρο: SmartBand SWR10, σελ.87

- [28] <http://www.in2life.gr/indulgence/technology/article/279758/google-glass-h- google-mas-vazei-ta-gyalia.html>
- [29] <http://el.wikipedia.org/wiki/Αισθητήρας>
- [30] <http://www.greekapplenews.com/2012/05/accelerometer.html>
- [31] <http://el.wikipedia.org/wiki/Τυροσκόπιο>
- [32] <http://www.gsmarena.com/glossary.php3?term=sensors>
- [33] [http://www.phonearena.com/news/How-to-use-an-Android-phone-as-a-compass\\_id619266](http://www.phonearena.com/news/How-to-use-an-Android-phone-as-a-compass_id619266)
- [34] <http://techblog.gr/mobile/sony-imx230-sensor-192-point-autofocus-9876/>
- [35] <https://physicsandroid.wordpress.com/αισθητήρας-εγγύτητας/>
- [36] <http://techblog.gr/mobile/iphone-6-to-have-atmospheric-pressure-sensor-9876/>
- [37] <http://www.thetoc.gr/texnologia/article/oi-efarmoges-sas-periorizoun-ti-mnimi-tou-kinitou-na-i-lusi>
- [38] <http://tech.in.gr/consult/article/?aid=1231220947>
- [39] [http://lyk-esp-ampel.thess.sch.gr/www\\_mobile\\_phones/diktya\\_kt.htm](http://lyk-esp-ampel.thess.sch.gr/www_mobile_phones/diktya_kt.htm)
- [40] [http://angnikolou.mysch.gr/mobilephones/kappaupsilonpsi941\\_lambdaepsilonsigmaf.html](http://angnikolou.mysch.gr/mobilephones/kappaupsilonpsi941_lambdaepsilonsigmaf.html)
- [41] [http://www.cosmote.gr/cosmoportal/page/T37/xml/Company\\_articleadvanced\\_articleadvancedHowItWorks/section/Learn\\_to\\_Mobile\\_phone](http://www.cosmote.gr/cosmoportal/page/T37/xml/Company_articleadvanced_articleadvancedHowItWorks/section/Learn_to_Mobile_phone)
- [42] <http://en.wikipedia.org/wiki/1G>
- [43] <http://en.wikipedia.org/wiki/2G>
- [44] [http://el.wikipedia.org/wiki/WIND\\_Hellas](http://el.wikipedia.org/wiki/WIND_Hellas)
- [45] [http://en.wikipedia.org/wiki/Frequency-division\\_multiple\\_access](http://en.wikipedia.org/wiki/Frequency-division_multiple_access)
- [46] [http://www.tutorialspoint.com/gsm/gsm\\_specification.htm](http://www.tutorialspoint.com/gsm/gsm_specification.htm)
- [47] [http://en.wikipedia.org/wiki/Time\\_division\\_multiple\\_access](http://en.wikipedia.org/wiki/Time_division_multiple_access)
- [48] [http://en.wikipedia.org/wiki/Personal\\_Digital\\_Cellular](http://en.wikipedia.org/wiki/Personal_Digital_Cellular)
- [49] [http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=116568&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs\\_all.jsp%3Farnumber%3D116568](http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=116568&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fxppls%2Fabs_all.jsp%3Farnumber%3D116568)
- [50] [http://en.wikipedia.org/wiki/Code\\_division\\_multiple\\_access](http://en.wikipedia.org/wiki/Code_division_multiple_access)
- [51] [http://en.wikipedia.org/wiki/Enhanced\\_Data\\_Rates\\_for\\_GSM\\_Evolution](http://en.wikipedia.org/wiki/Enhanced_Data_Rates_for_GSM_Evolution)

- [52] <http://en.wikipedia.org/wiki/3G>
- [53] <http://broadband.cti.gr/el/evrizonikotita/umts.php>
- [54] <http://el.wikipedia.org/wiki/WiMAX>
- [55] <http://el.wikipedia.org/wiki/LTE>
- [56] <http://www.fortunegreece.com/article/cosmote-efere-4g-sto-70-tou-plithismou-tis-elladas/>
- [57] [http://en.wikipedia.org/wiki/LTE\\_Advanced](http://en.wikipedia.org/wiki/LTE_Advanced)
- [58] [http://www.cosmote.gr/cosmoportal/page/T37/xml/Companyarticleadvancedpilotiko-cosmote-4g-plus/section/News\\_Network](http://www.cosmote.gr/cosmoportal/page/T37/xml/Companyarticleadvancedpilotiko-cosmote-4g-plus/section/News_Network)
- [59] Μηνιαίο περιοδικό NEW TECHNOLOGY OnLine, τεύχος 146 – Ιανουάριος 2015, άρθρο: Πιλοτικές δοκιμές Cosmote 4G+, σελ.20
- [60] [http://www.e-typos.com/gr/oikonomia/article/119639/proti-sto-4g-i-cosmote-kai-ohi-i-vodafone-allazoun-oi-diafimiseis-/](http://www.e-typos.com/gr/oikonomia/article/119639/proti-sto-4g-i-cosmote-kai-ohi-i-vodafone-allazoun-oi-diafimiseis/)
- [61] <http://www.vodafone.gr/portal/4Gplus>
- [62] [http://www.cosmote.gr/cosmoportal/Cosmote.portal?nfpb=true&\\_pageLabel=T37&catName=4GPlus&cat=Personal](http://www.cosmote.gr/cosmoportal/Cosmote.portal?nfpb=true&_pageLabel=T37&catName=4GPlus&cat=Personal)
- [63] <http://www.samsung.com/uk/news/local/samsung-electronics-sets-5g-speed-record-at-7-5gbps-over-30-times-faster-than-4g-lte>
- [64] <http://www.tovima.gr/science/technology-planet/article/?aid=680669>
- [65] <http://www.tanea.gr/news/science-technology/article/5122712/h-epanastash-toy-5g/>
- [66] [http://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/ElectronicCommunications/Antennas\\_EMR/health/BaseStationRdt/GRNetworks/](http://www.eett.gr/opencms/opencms/EETT/ElectronicCommunications/Antennas_EMR/health/BaseStationRdt/GRNetworks/)
- [67] <http://el.wikipedia.org/wiki/Cosmote>
- [68] <http://el.wikipedia.org/wiki/Vodafone>
- [69] [http://el.wikipedia.org/wiki/Vodafone\\_Greece](http://el.wikipedia.org/wiki/Vodafone_Greece)
- [70] [http://el.wikipedia.org/wiki/WIND\\_Hellas](http://el.wikipedia.org/wiki/WIND_Hellas)
- [71] [http://en.wikipedia.org/wiki/Context\\_awareness](http://en.wikipedia.org/wiki/Context_awareness)
- [72] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.macropinch.swan&hl=el>

- [73] Vassileios Stefanis, Athanasios Plessas, Andreas Komninos, John Garofalakis. 2013. *"Frequency and recency context for the management and retrieval of personal information on mobile devices"* In Pervasive and Mobile Computing, Elsevier
- [74] [http://el.wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](http://el.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System)
- [75] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Crazyapps.Mobilelocationtracker>
- [76] <http://www.sports-tracker.com/>
- [77] <https://www.spotify.com/gr/>
- [78] <http://www.cosmote.gr/spotify/spotify.portal>
- [79] <http://iappshellas.gr/?p=2647>
- [80] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.josegd.monthcalwidget>
- [81] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.eortes2&hl=el>
- [82] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.itbenefit.android.calendar>
- [83] [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.contapps.android.call\\_log](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.contapps.android.call_log)
- [84] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ready.android>
- [85] <http://www.protothema.gr/technology/article/434289/video-ki-omos-auto-to-vrahioli-metatrapei-to-heri-sas-se-othoni-afis/>
- [86] <http://www.tovima.gr/science/technology-planet/article/?aid=655708>

«Δηλώνω υπεύθυνα ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία με τίτλο Μελέτη των σύγχρονων κινητών συσκευών και της εξαγωγής κοινωνικής πληροφορίας από αυτές αποτελεί προϊόν προσωπικής εργασίας και διαβεβαιώνω ότι:

- ❖ Σε όσες περιπτώσεις έχω συμβουλευτεί δημοσιευμένες εργασίες τρίτων, πραγματοποιώ σχετική αναφορά στα συγκεκριμένα σημεία.
- ❖ Σε περιπτώσεις που μεταφέρω λόγια τρίτων, έχουν γραφτεί σε εισαγωγικά («») και δίνω την σχετική αναφορά στα συγκεκριμένα σημεία
- ❖ Στην παρούσα εργασία αναφέρω όλες τις πηγές που χρησιμοποίησα.»

Copyright © Ευμορφία Βασιλείου, 2015

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.



