

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ**

**ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**  
**ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΣΕ ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ:**  
**ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ**

**ΑΧΤΥΠΗ ΑΓΓΕΛΙΚΗ**  
**ΜΠΑΡΛΑΜΠΑ ΜΑΡΓΑΡΙΤΑ**  
**ΤΣΙΓΚΟΥ ΜΑΡΙΑ-ΕΛΕΝΑ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:**  
**ΗΛΙΑΣ ΣΤΑΥΡΟΠΟΥΛΟΣ**

**ΠΑΤΡΑ 2015**

## **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Η παρούσα πτυχιακή εργασία πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια των σπουδών μας στο Τμήμα Διοίκησης Επιχειρήσεων, του Τεχνολογικού Ιδρύματος Δυτικής Ελλάδας. Το αντικείμενο της πτυχιακής είναι η καταγραφή και παρουσίαση της εξέλιξης των έξυπνων σύγχρονων κινητών συσκευών και κατ' επέκταση των εφαρμογών τους. Για την παρουσίαση του αντικείμενου ασχοληθήκαμε με κινητές συσκευές, τα δίκτυα τηλεπικοινωνίας, τα λειτουργικά συστήματα, τα ηλεκτρονικά καταστήματα, καθώς και με κατηγορίες και ειδή εφαρμογών.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία μελετά την εξέλιξη των έξυπνων κινητών συσκευών και των εφαρμογών τους. Αφού είδαμε την ιστορική αναδρομή των δικτύων τηλεπικοινωνίας και τα είδη των κινητών συσκευών, εστίασαμε στις έξυπνες κινητές συσκευές, τα λειτουργικά συστήματα που έχουν επικρατήσει και τα καταστήματα εφαρμογών τους. Στη συνέχεια, είδαμε τους τύπους των εφαρμογών μέσω ανάλυσης, μελετών περιπτώσεων και επικοινωνήσαμε με ελληνικές εταιρίες με εφαρμογές, για να παρατηρήσουμε τις τάσεις στον ελλαδικό χώρο. Επιπλέον, αναφερθήκαμε στις ευρέως διαδεδομένες γλώσσες διαδικτυακού προγραμματισμού στο πλαίσιο ανάλυσης των διαδικτυακών (web) εφαρμογών. Τέλος, κοιτάξαμε τις σύγχρονες και μελλοντικές τάσεις στον χώρο των έξυπνων κινητών συσκευών και πως αυτό θα επηρεάσει τις μελλοντικές εφαρμογές τους.

# ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....	2
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	3
ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ .....	7
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ .....	9
ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ & ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ .....	10
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
1.1 Γενικά .....	11
1.2 Αντικείμενο Εργασίας.....	12
2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	13
2.1 Δίκτυα Κινητής Τηλεφωνίας .....	13
2.1.1 Η Πρώτη Γενιά Δικτύων (1G).....	14
2.1.2 Η Δεύτερη Γενιά Δικτύων (2G).....	14
2.1.3 Η Τρίτη Γενιά Δικτύων (3G) .....	15
2.1.4 Η Τέταρτη Γενιά Δικτύων (4G).....	16
2.2 Κινητές Συσκευές.....	17
2.2.1 Φορητές Συσκευές Αναπαραγωγής Πολυμέσων.....	17
2.2.2 Φορητές Παιχνιδομηχανές.....	18
2.2.3 Προσωπικές Συσκευές Πλοήγησης.....	19
2.2.4 Ψηφιακοί Προσωπικοί Οδηγοί - PDAs.....	20
2.2.5 Smartwatches .....	21
2.2.6 Head-mounted Displays .....	22
2.2.7 Ταμπλέτες .....	29
2.2.8 Κινητά Τηλέφωνα .....	29
3 ΕΞΥΠΝΕΣ ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ .....	30
3.1 Android .....	32
3.1.1 Από το HTC Dream (T-Mobile G1) στο HTC One (M9).....	32
3.1.3 Η σειρά Google Nexus .....	34
3.1.4 LG .....	36
3.1.5 Εκδόσεις του Android .....	37
3.1.6 Ανάλυση SWOT για το Λειτουργικό Σύστημα Android .....	38
3.2 iOS .....	39
3.2.1 iPhone.....	40

3.2.2 iPad.....	41
3.2.3 Jailbreak.....	42
3.2.4 Ανάλυση SWOT για το Λειτουργικό Σύστημα iOS.....	42
3.3 Windows.....	43
3.3.1 Windows Mobile.....	43
3.3.2 Windows Phone.....	44
3.3.3 Windows 10.....	45
3.4 BlackBerry.....	46
3.4.1 BlackBerry OS.....	46
3.4.2 BlackBerry 10.....	47
3.5 Symbian.....	49
3.6 Σύγκριση Ναυαρχίδων.....	51
4 NATIVE ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	52
4.1 Σχεδιασμός - Ανάπτυξη.....	53
4.2 Κοστολόγηση.....	53
4.3 Προ-εγκατεστημένες Εφαρμογές.....	54
4.4 Εφαρμογές Τρίτων Κατασκευαστών (Third Party Apps).....	57
4.4.1 Μελέτη Περίπτωσης Native Εφαρμογής: travelplanet24.....	57
4.4.2 Μελέτη Περίπτωσης Native Παιχνιδιού: Clash Of Clans.....	60
4.5 Καταστήματα Εφαρμογών.....	64
4.5.1 Google Play – Android Market.....	64
4.5.2 F-Droid.....	66
4.5.3 App Store.....	66
4.5.4 Cydia.....	68
4.5.5 Windows Phone Store.....	68
5 WEB ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	70
5.1 Σχεδιασμός - Ανάπτυξη.....	71
5.2 Μελέτη Περίπτωσης Web Εφαρμογής: Google Maps.....	71
5.3 Γλώσσες Διαδικτυακού Προγραμματισμού.....	75
5.3.1 HTML5.....	75
5.3.2 CSS3.....	76
5.3.3 JavaScript.....	77
5.3.4 PHP.....	77

5.6 Έρευνα Σχετικά με Εφαρμογές Ελληνικών Εταιριών .....	78
6 ΥΒΡΙΔΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ .....	81
6.1 Σχεδιασμός - Ανάπτυξη .....	81
6.2 Μελέτη Περίπτωσης Υβριδικής Εφαρμογής: Homifix.....	82
7 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ .....	84
7.1 Internet of Things.....	84
7.1.1 Το Έξυπνο Σπίτι.....	85
7.1.2 Wearable Computers .....	85
7.1.3 Κίνδυνοι .....	86
7.2 Εικονική & Επαυξημένη Πραγματικότητα .....	87
7.2.1 Το Oculus Home και το Oculus Store .....	87
7.3 Η Επόμενη Γενιά των Τηλεπικοινωνιών .....	88
7.4 Τάσεις στα Έξυπνα Κινητά Τηλέφωνα .....	89
7.5 Συμπεράσματα .....	90
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ .....	92

## ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

MP3	Moving Picture Experts Group Audio Layer III
(Mobile) WiMax	Worldwide Interoperability for Microwave Access
0G	Zero Generation
1G	First Generation
2G	Second Generation
3G	Third Generation
4G	Fourth Generation
AMOLED	Active-Matrix Organic Light-Emitting Diode
AMPS	Advanced Mobile Phone System
API	application programming interface
AR	Augmented Reality
CDMA	Code Division Multiple Access
CDMA one	Code Division Multiple Access One
CDMA2000	Code Division Multiple Access 2000
CEO	Chief Executive Officer
CGI	Computer-generated imagery
COMDEX	Computer Dealers' Exhibition
CPU	Central Processing Unit
CSS	Cascading Style Sheets
D-AMPS	Digital Advanced Mobile Phone System
DynaTAC	DYNAMIC Adaptive Total Area Coverage
EDGE	Enhanced Data rates for GSM Evolution
EVDO Rev B	Evolution-Data Optimized Revision B
fps	Frames Per Second
GEOS	<i>Graphic Environment Operating System</i>
GPRS	General Packet Radio Service
GPS	Global Positioning System
GPU	Graphics Processor Unit
GSM	Groupe Spécial Mobile
HMD	head-mounted displays
HPU	Holographic Processing Unit
HSCSD	High-Speed Circuit-Switched Data
HSPA+	Evolved High-Speed Packet Access
HTML	HyperText Markup Language
iDEN	Integrated Digital Enhanced Network
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMT-2000	International Mobile Telecommunications-2000

IMTS	Improved Mobile Telephone System
IS-136	Interim Standard-136
IS-95	Interim Standard-95
ITU	International Telecommunication Union
JDC	Japanese Digital Cellular
LCD	Liquid-Crystal Display
LTE	Long Term Evolution
MFi	Made for iPhone/iPod/iPad
MMS	Multimedia Messaging Service
MOAP(s)	Mobile Oriented Applications Platform (Symbian)
MPEG-1	Moving Picture Experts Group-1
MPEG-2	(MPEG-2 Audio Layer III
NAVSTAR GPS	Navigation Signal Timing and Ranging Global Positioning System
NFC	near field communication
NMT	Nordic Mobile Telephone
OS	Operating System
PDA	Personal Digital Assistant
PDC	Personal Digital Cellular
ppi	Pixels Per Inch
QHD	quad high definition
QR Code	Quick Response Code
RTMI	Radiotelefono Mobile Integrato
S60	Series 60
SDK	Development Kit
SWOT	Strengths Weaknesses Opportunities Threats
TACS	Total Access Communications System
TDMA	Time Division Multiple Access
TFT	Thin-film transistor
UIQ	User Interface Quartz
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
VR	Virtual Reality
επεκτ.	επεκταση



## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

<b>Εικόνα 1:</b> Τα Oculus Rift, Gear VR, Morpheus, Vive και Cardboard [35] [40] [41] [42] [43]	25
<b>Εικόνα 2:</b> Προβολή του φυσικού & ψηφιακού ρομπότ B15 και ενός πίνακα ελέγχου μέσω του HoloLens	28
<b>Εικόνα 3:</b> Εφαρμογές σε επαυξημένη πραγματικότητα	28
<b>Εικόνα 4:</b> Από αριστερά προς τα δεξιά το IBM Simon, το Nokia Communicator 9000, το Ericsson GS88 και το Nokia Communicator 9110 [51] [53] [54] [55]	30
<b>Εικόνα 5:</b> Από αριστερά προς τα δεξιά οι συσκευές Nexus One έως Nexus 5 [70]	35
<b>Εικόνα 6:</b> Από αριστερά προς τα δεξιά οι συσκευές Nexus 7, Nexus 9 και Nexus 10 [72] [73] [74]	35
<b>Εικόνα 7:</b> Τα LG Ally, Optimus T, Optimus G και G4. [75] [76] [77] [78]	36
<b>Εικόνα 8:</b> Η εξέλιξη του iPhone από το 2G μέχρι το 6 και το 6 Plus	40
<b>Εικόνα 9:</b> Προεγκατεστημένες εφαρμογές στο Samsung Galaxy Note 4 με Android Lollipop v5.0.1	55
<b>Εικόνα 10:</b> Προ-εγκατεστημένες εφαρμογές στο iOS 8.1.2	56
<b>Εικόνα 11:</b> Η αρχική σελίδα της εφαρμογής και το μενού	58
<b>Εικόνα 12:</b> Η διαδικασία κράτησης αεροπορικού εισιτηρίου	58
<b>Εικόνα 13:</b> Η διαδικασία κράτησης ακτοπλοϊκού εισιτηρίου	59
<b>Εικόνα 14:</b> Σύγκριση χωριού σε πρώιμο και σε προχωρημένο στάδιο	61
<b>Εικόνα 15:</b> Βαθμίδες του πρωταθλήματος και απεικόνιση της βαθμίδας Gold III	61
<b>Εικόνα 16:</b> Επίσπευση της διαδικασίας με πετράδια και αγορά πόρων με πετράδια	62
<b>Εικόνα 17:</b> Η αγορά πετραδιών και πόρων στο κατάστημα	62
<b>Εικόνα 18:</b> Η αρχική σελίδα, τα νέα και δημοφιλή παιχνίδια και τα παιχνίδια με περισσότερα έσοδα	65
<b>Εικόνα 19:</b> Η αρχική σελίδα, οι εφαρμογές με τις περισσότερες εγκαταστάσεις της εβδομάδας και οι εφαρμογές με τα περισσότερα έσοδα	67
<b>Εικόνα 20:</b> Στα αριστερά η native και στα δεξιά η web εφαρμογή του Google Maps	71
<b>Εικόνα 21:</b> Προτροπή χρήσης Google Maps μέσω native εφαρμογής σε iOS 8.1.2 και επιλογή ανοίγματος Google Maps μέσω φυλλομετρητών ή native εφαρμογής σε Android 5.0.1, έναντι web	73
<b>Εικόνα 22:</b> Συγκοινωνία, Ποδηλασία και Δορυφόρος στον χάρτη	74
<b>Εικόνα 23:</b> Η κατάσταση των ενοτήτων της CSS3 [127]	77
<b>Εικόνα 24:</b> Η αρχική σελίδα της εφαρμογής	82
<b>Εικόνα 25:</b> Οι καρτέλες ii, iv και v	83
<b>Εικόνα 26:</b> Το Oculus Home και το Oculus Store [141]	88
<b>Εικόνα 27:</b> Πρόβλεψη χρήσης δεδομένων έως το 2020. [143]	88

## ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ & ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

<b>Πίνακας 1:</b> Smartwatches των εταιριών Apple, Motorola και Samsung. [28] [29] [30] .....	22
<b>Πίνακας 2:</b> Εκδόσεις του Android και καταμερισμός [Δεδομένα Μαΐου 2015] [80] .....	37
<b>Πίνακας 3:</b> Σύγκριση χαρακτηριστικών των iPhone 3GS, 4S και 6. ....	41
<b>Πίνακας 4:</b> Χαρακτηριστικά έξυπνων κινητών τηλεφώνων με Windows. ....	45
<b>Πίνακας 5:</b> Χαρακτηριστικά έξυπνων κινητών τηλεφώνων με BlackBerry OS. ....	48
<b>Πίνακας 6:</b> Χαρακτηριστικά tablet συσκευών με BlackBerry OS. ....	48
<b>Πίνακας 8:</b> Συγκριτικός πίνακας ναυαρχίδων του έτους 2015 .....	51
<b>Διάγραμμα 1:</b> Συγκριτική χρήση Η/Υ, έξυπνων κινητών τηλεφώνων, ταμπλετών και κονσόλων από τον Ιούνιο 2013 έως τον Ιούνιο του 2015 [3] .....	11
<b>Διάγραμμα 2:</b> Πωλήσεις έξυπνων κινητών τηλεφώνων ανά λειτουργικό σύστημα από το 2009 έως το 2014 [99].....	50
<b>Διάγραμμα 3:</b> Αριθμός μεταφορτώσεων εφαρμογών από τον Ιούνιο 2008 έως τον Ιούνιο 2015 [117] .....	68
<b>Διάγραμμα 4 και Διάγραμμα 5:</b> Πότε θεώρησαν ότι πρέπει να δημιουργήσουν native εφαρμογή για την εταιρία τους και πότε την δημιούργησαν .....	79
<b>Διάγραμμα 6:</b> Τα λειτουργικά συστήματα στα οποία βρίσκονται οι εφαρμογές των ερωτηθέντων.....	79
<b>Διάγραμμα 7:</b> Ενδιαφέρον των ερωτηθέντων για επέκταση στο εξωτερικό .....	80

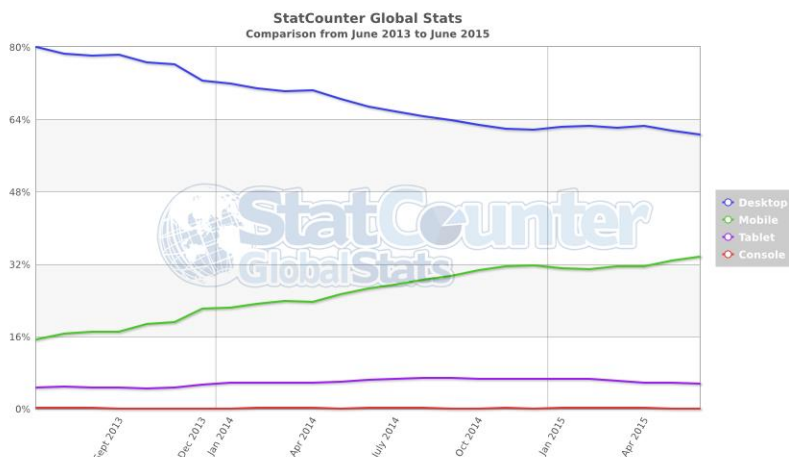
# 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

## 1.1 Γενικά

Διανύοντας τα μέσα της δεύτερης δεκαετίας του 21ου αιώνα, και μέσα σε οκτώ μόλις χρόνια, είναι εμφανής η κυριαρχία των έξυπνων κινητών τηλεφώνων και συσκευών γενικότερα. Οι μικρές αυτές συσκευές, χρόνο με το χρόνο, καλύπτουν όλο και περισσότερες ανθρώπινες ανάγκες και διασυνδέουν τον κόσμο με τρόπους που μέχρι πρόσφατα θεωρούνταν επιστημονική φαντασία.

Τον Οκτώβριο του 2014 αναφέρθηκε για πρώτη φορά το γεγονός ότι ο αριθμός των ανθρώπων στη Γη ξεπεράστηκε από τον αριθμό των φορητών συσκευών, με αριθμό αυτό να αυξάνεται κάθε λεπτό. [1] [2]

Οι έξυπνες κινητές συσκευές βελτιώνονται συνεχώς και με νέες λειτουργίες σε κάθε μοντέλο που αντικαθιστούν όλο και περισσότερα καθημερινά αντικείμενα και συσκευές. Το κινητό τηλέφωνο σήμερα είναι φωτογραφική μηχανή, MP3 Player, Video Player, GPS, παιχνιδιομηχανή, τηλεχειριστήριο, πορτοφόλι, κλειδί, ατζέντα, ρολόι, υπολογιστής. Όλες αυτές οι ενσωματωμένες λειτουργίες το καθιστούν απειλή ακόμα και για τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Είναι χαρακτηριστικό πως το ποσοστό της πλοήγησης στο διαδίκτυο από κινητά τηλέφωνα διπλασιάστηκε από 15.31% σε 33.64% σε διάστημα δυο ετών. Παράλληλα, το ποσοστό πλοήγησης από tablets αυξήθηκε από 4.65% σε 5.58%, ενώ σχετικά με τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές το ποσοστό μειώθηκε από 79.92% σε 60.69%. [3]



**Διάγραμμα 1:** Συγκριτική χρήση Η/Υ, έξυπνων κινητών τηλεφώνων, ταμπλετών και κονσόλων από τον Ιούνιο 2013 έως τον Ιούνιο του 2015 [3]

## 1.2 Αντικείμενο Εργασίας

Σκοπός της εργασίας είναι η καταγραφή της ραγδαίας εξέλιξης των έξυπνων κινητών συσκευών από τον ερχομό των έξυπνων κινητών τηλεφώνων μέχρι σήμερα και πως οι εφαρμογές τους εξαπλώνονται σε κάθε τομέα της καθημερινής ζωής. Αναλύουμε τα είδη των εφαρμογών ανάλογα με το πως γράφονται ή ανάλογα με το περιεχόμενο τους. Βλέπουμε τεχνολογίες οι οποίες δημιουργούν νέες κατηγορίες εφαρμογών και δίνουν στα έξυπνα κινητά τηλέφωνα (smartphones) καινοτόμες λειτουργίες.

Η εργασία αποτελείται από επτά κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο είναι εισαγωγικού χαρακτήρα. Το δεύτερο κεφάλαιο αποτελείται από μια ιστορική αναδρομή αναφορικά με την εξέλιξη των τηλεπικοινωνιών και των κινητών συσκευών από την εμφάνιση τους μέχρι σήμερα. Στο κεφάλαιο αυτό αναφέρονται τα είδη των κινητών συσκευών, πέρα από τα κινητά τηλέφωνα και τα tablets. Στο τρίτο κεφάλαιο περιγράφονται οι έξυπνες κινητές συσκευές και τα λειτουργικά τους συστήματα. Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται ανάλυση των “native” εφαρμογών και των ηλεκτρονικών καταστημάτων των βασικών λειτουργικών συστημάτων, ενώ παράλληλα παρουσιάζεται μελέτη περίπτωσης μιας εφαρμογής και ενός παιχνιδιού. Αντίστοιχα, στο πέμπτο κεφάλαιο, περιγράφονται οι web εφαρμογές, η μελέτη περίπτωσης web εφαρμογής και οι βασικές γλώσσες διαδικτυακού προγραμματισμού. Επιπλέον γίνεται μικρή ανάλυση στα αποτελέσματα ερωτηματολογίου που διεξήγαμε σχετικά με τις εφαρμογές ελληνικών εταιριών. Τέλος στο έκτο κεφάλαιο μελετήθηκαν οι υβριδικές εφαρμογές, ενώ στο έβδομο, έγινε καταγραφή σύγχρονων και μελλοντικών τάσεων και τεχνολογιών, που θα διαμορφώσουν τις έξυπνες κινητές συσκευές και τις εφαρμογές τους στο μέλλον.

## 2 ΕΞΕΛΙΞΗ ΚΙΝΗΤΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ & ΣΥΣΚΕΥΩΝ

### 2.1 Δίκτυα Κινητής Τηλεφωνίας

Το 1831, ο Michael Faraday και ο Joseph Henry ανακαλύπτουν την θεωρία της επαγωγής. Ακολούθησαν σπουδαίες ανακαλύψεις από τους Heinrich Hertz, Edouard Branly, William Preece, James Clerk Maxwell [4] και Oliver Lodge μέχρι το 1895, όταν ο Nikola Tesla επιτυγχάνει τις πρώτες ραδιοφωνικές μεταδόσεις στο εργαστήριο του. Λίγα χρόνια αργότερα γίνεται η αρχή για τις κινητές τηλεπικοινωνίες, όταν ο Guglielmo Marconi πετυχαίνει την πρώτη υπερατλαντική ραδιοφωνική μετάδοση, στέλνοντας το γράμμα “S” από την Αγγλία στον Καναδά. [5] [6]

Οι ανακαλύψεις αυτές οδήγησαν λίγες δεκαετίες αργότερα στη «κινητή ραδιοτηλεφωνία», προάγγελο την κινητής τηλεφωνίας. Τα «0G» δίκτυα περιορίζονταν από την κακή ποιότητα σήματος και οι συσκευές ήταν ογκώδεις και πολύ ακριβές. Τα κινητά ραδιοτηλέφωνα χρησιμοποιήθηκαν κυρίως σε στρατιωτικές και θαλάσσιες επικοινωνίες και μέσα της δεκαετίας του 1940 χρησιμοποιήθηκαν σε αυτοκίνητα μέσω της τεχνολογίας «Push-to-talk». Στο σύστημα αυτό, ο χρήστης για να μιλήσει πρέπει να πατάει ένα πλήκτρο. Η τεχνολογία αυτή χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα σε ασυρμάτους και ραδιοταξί. [7]

Δύο δεκαετίες αργότερα εμφανίστηκε το IMTS (Improved Mobile Telephone System), γνωστό και ως Βελτιωμένο Σύστημα Κινητής Τηλεφωνίας, το οποίο υποστήριζε 23 κανάλια σε σχέση με το μόλις ένα κανάλι που υποστήριζε ο προκάτοχος του. Το σύστημα αυτό, είχε επίσης δυο διαφορετικές συχνότητες για αποστολή και λήψη, έτσι δεν χρειαζόταν να πατιέται κάποιο κουμπί για να μιλήσει ο χρήστης. Παρόλο που το IMTS υποστήριζε περισσότερους χρήστες, δεν μπορούσε να καλύψει την ζήτηση της εποχής με αποτέλεσμα ο μέσος χρόνος αναμονής (μέχρι να ελευθερωθεί κάποια θέση στο δίκτυο) για μια κλήση ήταν μισή ώρα.

### **2.1.1 Η Πρώτη Γενιά Δικτύων (1G)**

Την δεκαετία του 1970 παρουσιάστηκαν τα δίκτυα πρώτης γενιάς (First Generation), γνωστά και ως «1G». Για πρώτη φορά στην ιστορία, εμφανίστηκαν τα κυψελωτά δίκτυα, ένας νέος τρόπος γεωγραφικής διαίρεσης των δικτύων με στόχο την πλήρη κάλυψη. Συγκεκριμένα, μέσω του συστήματος AMPS (Advanced Mobile Phone System – Προηγμένο Σύστημα Κινητής Τηλεφωνίας), οι περιοχές χωρίστηκαν σε διαδοχικές εξάγωνες κυψέλες (cells). Παράλληλα με το αμερικάνικο AMPS, αναπτύχθηκαν αντίστοιχα συστήματα σε Ευρώπη και Ασία. Συγκεκριμένα το ευρωπαϊκό πρότυπο ήταν το NMT (Nordic Mobile Telephone), το οποίο ήταν το πρώτο πλήρως αυτοματοποιημένο κυψελωτό σύστημα κινητής τηλεφωνίας που μπορούσε να χρησιμοποιηθεί σε πολλές χώρες. Το NMT μπήκε σε λειτουργία το 1981 σε Νορβηγία, Σουηδία και Σαουδική Αραβία και γρήγορα επεκτάθηκε και σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες. [8] Άλλα συστήματα που χρησιμοποιήθηκαν ήταν το TACS (Total Access Communications System) στο Ηνωμένο Βασίλειο, το Radiocom 2000 στη Γαλλία, το RTMI στην Ιταλία και το C-450 σε Δυτική Γερμανία, Πορτογαλία και Νότιο Αφρική. [9]

Σε γενικές γραμμές, η πρώτη γενιά των δικτύων υποστήριζε κυρίως κλήσεις, ενώ κάποιες εξελιγμένες για την εποχή συσκευές έστελναν και μηνύματα. Τα δίκτυα ήταν ακόμα αναλογικά και στις κλήσεις υπήρχε αρκετός θόρυβος ενώ δεν υπήρχε ασφάλεια στη μετάδοση. Το θετικό των 1G δικτύων σε σχέση με το παρελθόν ήταν κυρίως η φορητότητα και η δυνατότητα ταυτόχρονης ομιλίας των χρηστών.

### **2.1.2 Η Δεύτερη Γενιά Δικτύων (2G)**

Το 1991, εμφανίστηκε στη Φινλανδία το δίκτυο δεύτερης γενιάς κινητής τηλεφωνίας, το «2G», χρησιμοποιώντας το Παγκόσμιο Σύστημα Κινητών Επικοινωνιών (Groupe Spécial Mobile, GSM). Τα δεύτερης γενιάς συστήματα είναι η εξέλιξη της πρώτης γενιάς αναλογικών συστημάτων, όπου παρέχουν στον χρήστη φωνητικές υπηρεσίες, μηνύματα κειμένου και υπηρεσίες προστιθέμενης αξίας όπως τα μηνύματα πολυμέσων, γνωστά και ως MMS (Multimedia Messaging Service) .

Με την έλευση του δικτύου δεύτερης γενιάς, εμφανίστηκαν νέες τεχνολογίες όπως τα GPRS (2.5G), EDGE (2.75G) και HSCSD, τα οποία αναβάθμισαν την

λειτουργία του κινητού τηλεφώνου και παρείχαν στο χρήστη την μεταφορά δεδομένων σε υψηλότερες ταχύτητες. Κάποια από τα οφέλη της δεύτερης γενιάς δικτύων (2G) ήταν η ψηφιακή αποκρυπτογράφηση και η αποδοτικότερη μεταφορά της φωνής σε μακρινότερες αποστάσεις. Ενδεικτικές ταχύτητες μεταφοράς με τη χρήση του GPRS ήταν 50 Kbit/s (40 Kbit/s στην πράξη), ενώ με τη χρήση του GSM, η ταχύτητα μεταφοράς ήταν 250 Kbit/s (150 Kbit/s στην πράξη).

Το πρότυπο GSM αρχικά δημιουργήθηκε για την χρήση του στην Ευρώπη, αλλά σήμερα έχει χρησιμοποιηθεί σε επίπεδο 80% του παγκόσμιου πληθυσμού. Εκτός από το GSM υπάρχουν άλλα 4 πρότυπα, τα IS-136 (D-AMPS), PDC (JDC) και iDEN και IS-95. Τα πρώτα 3, μαζί με το GSM, είχαν ως βάση το πρότυπο TDMA ενώ το IS-95 είχε το CDMA. Το IS-136 ήταν διαδεδομένο στην Αμερική αλλά αργότερα ενσωματώθηκε στο GSM, το PDC χρησιμοποιείται μόνο στην Ιαπωνία και το iDEN στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής και στον Καναδά. Το IS-95 είχε ως βάση το πρότυπο CDMA και χρησιμοποιείται στην Αμερική και σε χώρες της Ασίας, κατέχοντας το 17% των χρηστών παγκοσμίως. Θα πρέπει να αναφερθεί επίσης, πως τα GPRS (2.5G) και το EDGE (2.75G) ήταν η μεταβατική περίοδος, δηλαδή τα δίκτυα πριν καθιερωθεί το δίκτυο τρίτης γενιάς. Τέλος, πολλοί πάροχοι στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, στην Αυστραλία και στον Καναδά ανακοίνωσαν πως θα κλείσουν το δίκτυο 2G έως τα τέλη του 2016, ώστε να ελευθερωθούν οι δεσμευμένες συχνότητες για νεότερες τεχνολογίες.

### **2.1.3 Η Τρίτη Γενιά Δικτύων (3G)**

Με την τεχνολογική ανάπτυξη και τους χρήστες να ζητούν καλύτερες συνδέσεις διαδικτύου δημιουργήθηκε το δίκτυο τρίτη γενιάς γνωστό και ως «3G». Η έρευνα και ανάπτυξη του είχε ξεκινήσει από τις αρχές του 1980 από τη Διεθνή Ένωση Τηλεπικοινωνιών (ITU) αλλά το δίκτυο παρουσιάστηκε το 1998. Το δίκτυο 3G έχει εφαρμογή στην κινητή τηλεφωνία, στις βίντεο κλήσεις και στα κινητά modem για φορητούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές.

Το δίκτυο είναι βασισμένο σε ένα σύνολο προτύπων, το οποίο έρχεται σε συμφωνία με τις προδιαγραφές IMT-2000 της ITU, όπως την αξιοπιστία και την ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων. Τονίζεται ότι μια υπηρεσία πρέπει να παρέχει

ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων τουλάχιστον στα 200 Kbit/s, με παρόχους να προσφέρουν αρκετά καλύτερες επιδόσεις από τις προτεινόμενες. [10]

Το πρότυπο UMTS εισήχθη το 2001 και χρησιμοποιείται κυρίως στην Ευρώπη, την Ιαπωνία και την Κίνα. Το 2006 εισήχθη το HSPA+, η εξέλιξη του UMTS γνωστή και ως 3.5G, το οποίο παρέχει ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων μέχρι 168 Mbit/s λήψης (28 Mbit/s στην πράξη) και 22 Mbit/s αποστολής. [11] Το σύστημα CDMA2000 εισήχθη το 2002, ήταν επέκταση του IS-95 της Qualcomm και χρησιμοποιείται κυρίως στην Βόρεια Αμερική και στην Νότιο Κορέα με την πιο πρόσφατη έκδοση, την EVDO Rev B να παρέχει ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων στα 14.7 Mbit/s. [12]

#### **2.1.4 Η Τέταρτη Γενιά Δικτύων (4G)**

Τα πρώτα βήματα για την υιοθέτηση των δικτύων τέταρτης γενιάς έγιναν με το πρότυπο Mobile WiMax (Worldwide Interoperability for Microwave Access) στη Νότια Κορέα το 2007 και το LTE (Long Term Evolution) στο Νορβηγία το 2009. Οι πρώτες συσκευές με υποστήριξη των προτύπων αυτών κυκλοφόρησαν το 2010 και το 2011 για Mobile WiMax και LTE αντίστοιχα. Το 2011 κυκλοφόρησαν αναβαθμισμένες εκδόσεις των δύο προτύπων (WirelessMAN-Advanced και LTE-Advanced), καθώς οι πρώτες εκδόσεις τους δεν ήταν αρκετά γρήγορες ώστε να θεωρούνται επίσημα 4G. [13]

Οι προδιαγραφές της τέταρτης γενιάς περιλαμβάνουν ταχύτητα λήψης 1 Gbit/s και 500 Mbit/s αποστολής. Η τέταρτη γενιά περιλαμβάνει όλα τα πλεονεκτήματα της τρίτης, αλλά δίνει μεγαλύτερη έμφαση στην ταχύτητα και αξιοπιστία μεταφοράς δεδομένων, με βάση τις εκθετικώς αυξανόμενες ανάγκες των χρηστών. Για τον τελικό χρήστη κύριο μειονέκτημα σε σχέση με το 3G είναι η μεγαλύτερη κατανάλωση μπαταρίας.

#### **LTE**

Το LTE αποτελεί εξέλιξη του προτύπου GSM/UMTS και σχεδιασμένο ως ένα ολοκληρωμένο δίκτυο αρχιτεκτονικής IP. Υποστηρίζει ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων ύψους 299.6 Mbps σε λήψη και 75.4 Mbps σε αποστολή. Έχει σχεδιαστεί ώστε να λειτουργεί ακόμα και αν η συσκευή που το υποστηρίζει ταξιδεύει με 500 χιλιόμετρα την



ώρα. Το LTE-Advanced υποστηρίζει ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων ύψους 1 Gbit/s σε λήψη και 500 Mbit/s σε αποστολή.

## **WiMax**

Το WiMax λειτουργεί σαν το Wi-Fi, με διαφορά ότι υποστηρίζει πολύ μεγαλύτερη εμβέλεια. Συγκεκριμένα, το WiMax φτάνει τα 35 χιλιόμετρα ενώ το Wi-Fi δεν ξεπερνά τα 100 μέτρα. Το WiMax έχει βασιστεί στο πρωτόκολλο IEEE 802.16e-2005. Το WiMax υποστήριζε ταχύτητα μεταφοράς δεδομένων ύψους 128 Mbit/s σε λήψη και 56 Mbit/s σε αποστολή.

## **2.2 Κινητές Συσκευές**

Ως κινητή συσκευή ορίζεται κάθε φορητή ηλεκτρονική συσκευή χειρός. Διανύοντας την δεύτερη δεκαετία του 21ου αιώνα, διακρίνουμε πολύ ισχυρές κινητές συσκευές, με χαρακτηριστικά που μέχρι πρόσφατα ήταν διαθέσιμα μόνο σε υπολογιστές. Μιλώντας όμως για κινητές συσκευές, δεν αναφερόμαστε μόνο στα έξυπνα τηλέφωνα, τα smartphones. Συγκεκριμένα, στη κατηγορία των κινητών συσκευών περιλαμβάνονται οι ταμπλέτες, οι φορητές συσκευές αναπαραγωγής πολυμέσων, οι φορητές παιχνιδομηχανές, οι προσωπικές συσκευές πλοήγησης, οι ψηφιακοί προσωπικοί οδηγοί, τα υπολογιστικά ρολόγια, τα έξυπνα ρολόγια, τα head-mounted displays, οι βομβητές, ακόμα και οι ψηφιακές κάμερες και βιντεοκάμερες. [14]

### **2.2.1 Φορητές Συσκευές Αναπαραγωγής Πολυμέσων**

Οι φορητές συσκευές αναπαραγωγής μουσικής (Portable Media Players) εμφανίστηκαν το 1954 με το Regency TR-1, το πρώτο τρανζίστορ ραδιόφωνο. Το 1978 στην Ιαπωνία, παρουσιάστηκε το πρώτο «Walkman» από τη Sony. [15]

Την δεκαετία του 1980, το Walkman όρισε την αγορά των φορητών συσκευών αναπαραγωγής κασετών. Το 1984, η Sony πρωτοπορεί για άλλη μια φορά με τη κυκλοφορία του «Discman», τη πρώτη ψηφιακή φορητή συσκευή που έπαιζε μουσική από CD. Τα CD players επικράτησαν μέχρι να πάρουν τη σκυτάλη τα MP3 Players, συσκευές που υποστηρίζουν MP3 (MPEG-2 Audio Layer III - 3ο Επίπεδο Ήχου MPEG-

1) και άλλα αντίστοιχα πρότυπα ψηφιακής κωδικοποίησης ήχου. Περνώντας στη ψηφιακή εποχή, εμφανίστηκαν συσκευές με υποστήριξη αναπαραγωγής πολυμέσων, πέρα από τον ήχο. Το 1998, η Panasonic παρουσίασε το πρώτο φορητό DVD Player ενώ ένα χρόνο αργότερα κυκλοφόρησε στο εμπόριο η πρώτη συσκευή με σκληρό δίσκο, το Personal Jukebox. [16] Με την εμφάνιση συσκευών με σκληρό δίσκο ή μνήμη flash, οι χρήστες απέκτησαν την δυνατότητα επιλογής των αρχείων που θα μετέφεραν στη συσκευή τους, μέσω του υπολογιστή τους. Το 2001 με την εμφάνιση του πρώτου «iPod» της Apple, με σκληρό δίσκο χωρητικότητας 5GB, επαναφορτιζόμενη μπαταρία και πρωτοποριακό για την εποχή σχεδιασμό. Τα χρόνια που ακολούθησαν, οι δυνατότητες των φορητών συσκευών αναπαραγωγής πολυμέσων εμφανίστηκαν σε κινητά και φορητές παιχνιδομηχανές. [17]

Φτάνοντας στην εποχή των smartphones, συσκευές όπως MP3 Players και φορητές παιχνιδομηχανές είναι διαθέσιμες αλλά έχουν χάσει την μοναδικότητα και τη χρησιμότητα τους, λόγω της υπεροχής των smartphones.

## **2.2.2 Φορητές Παιχνιδομηχανές**

Οι φορητές παιχνιδομηχανές (Handheld Game Consoles) εμφανίστηκαν το 1977 με τη κυκλοφορία του «Mattel Auto Race». [18] Η Mattel Electronics, κυκλοφόρησε μια κινητή συσκευή η οποία ήταν σχεδιασμένη για το παιχνίδι Auto Race. Ακολούθησαν και άλλες αντίστοιχες κυκλοφορίες και η επιτυχία τους, οδήγησε στην κυκλοφορία παιχνιδομηχανών που υποστήριζαν παραπάνω από ένα παιχνίδι, πιο κοντά στη σημερινή τους μορφή.

Το 1989, η Nintendo κυκλοφόρησε το Game Boy, τη συσκευή που άφησε ιστορία στον χώρο μέχρι και σήμερα. Η εταιρία αγόρασε τα δικαιώματα του παιχνιδιού “Tetris” και η επιτυχία ήταν άμεση με πάνω από ένα εκατομμύριο πωλήσεις στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής μέχρι το τέλος του έτους και πάνω από 25 εκατομμύρια πωλήσεις μέχρι το 1992. Η επόμενη γενιά, το Game Boy Color, κυκλοφόρησε το 1998, την περίοδο 5<sup>ης</sup> γενιάς των ηλεκτρονικών παιχνιδιών, με έγχρωμη οθόνη και αισθητά μικρότερο μέγεθος. Για το Game Boy Color κυκλοφόρησαν 469 παιχνίδια. [19] Οι δύο παραπάνω συσκευές πούλησαν συνολικά 118 εκατομμύρια μονάδες. Την επιτυχία της Nintendo στις φορητές παιχνιδομηχανές προσπάθησαν να

ακολουθήσουν και άλλες μεγάλες εταιρίες του χώρου όπως Atari και Sega χωρίς όμως ιδιαίτερο αποτέλεσμα.

Η πρώτη σύνδεση φορητών παιχνιδομηχανών και κινητών έγινε το 2003 με τη κυκλοφορία του N-Gage της Nokia. Το N-Gage θα μπορούσε να θεωρηθεί smartphone, καθώς ήταν τηλέφωνο, παιχνιδομηχανή, MP3 player, ραδιόφωνο και PDA, κάτι πρωτοποριακό για την εποχή. Παρόλα αυτά, το πείραμα της Nokia απέτυχε καθώς το κοινό δεν ήταν έτοιμο για μια τέτοια συσκευή, ενώ παράλληλα ο εξωτερικός σχεδιασμός του δεν εντυπωσίασε. [20]

Την πρώτη δεκαετία του 21ου αιώνα ακολούθησαν, με μεγάλη επιτυχία, κυκλοφορίες όπως το Game Boy Advance, το PlayStation Portable (PSP), το Nintendo DS κ.α. Την επόμενη δεκαετία, έχοντας φτάσει στην 8η γενιά ηλεκτρονικών παιχνιδιών, ήρθαν τα Nintendo 3DS και PlayStation Vita, ενώ κυκλοφόρησαν τα NVidia Shield και Sony Ericsson Xperia PLAY. [21] Το Xperia Play είναι άλλη μια απόπειρα από εταιρία κινητής τηλεφωνίας να συνδυάσει τηλέφωνο και παιχνιδομηχανή. Συγκεκριμένα, η συσκευή είναι «PlayStation Certified», έχει δηλαδή πιστοποίηση και πρόσβαση στα παιχνίδια για κινητά της κονσόλας PlayStation.

Τα τελευταία χρόνια, με την έλευση των smartphones η μοναδικότητα των φορητών παιχνιδομηχανών έχει χαθεί. Πλέον τα τηλέφωνα με τα εξελιγμένα χαρακτηριστικά τους μπορούν να καλύψουν τις ανάγκες των παικτών με όλες τις λειτουργίες τους. Τα App Store, Google Play και Windows Store έχουν εκατοντάδες χιλιάδες διαθέσιμα παιχνίδια, πολλά από τα οποία έχουν αποκτήσει τεράστια δημοτικότητα. [22] Όπως είναι φυσικό, οι φορητές παιχνιδομηχανές είναι δύσκολο να ανταγωνιστούν τα smartphones. Σαν αποτέλεσμα, την ίδια ώρα που παρατηρείται άνθηση στον χώρο των ηλεκτρονικών παιχνιδιών και συγκεκριμένα στις εφαρμογές ηλεκτρονικών παιχνιδιών, οι φορητές παιχνιδομηχανές έχουν κατακόρυφη πτώση. [23]

### **2.2.3 Προσωπικές Συσκευές Πλοήγησης**

Το Παγκόσμιο Σύστημα Στιγματοθέτησης, ή Θεσιθεσίας (Global Positioning System), γνωστό και ως GPS, αναπτύχθηκε το 1973 για στρατιωτικές εφαρμογές. Τη δεκαετία του 1980, η κυβέρνηση των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής το παρέδωσε για εμπορική χρήση.

Το GPS, είναι ένα σύστημα δορυφορικής πλοήγησης αποτελούμενο από ένα δίκτυο είκοσι τεσσάρων δορυφόρων τοποθετημένων σε τροχιά, εφοδιασμένων με ειδικές συσκευές εντοπισμού, οι οποίες ονομάζονται «πομποδέκτες GPS». [24] Οι πομποδέκτες παρέχουν στον χρήστη τις απαραίτητες πληροφορίες θέσης, δηλαδή, την θέση ενός σημείου, το υψόμετρο του, την ταχύτητα και την κατεύθυνση της κίνησης του. Αν συνδυαστεί με ειδικό λογαριασμό χαρτογράφησης μπορεί επίσης να απεικονιστεί γραφικά το σημείο όπου θέλουμε.

Το δορυφορικό σύστημα δημιουργήθηκε από το Υπουργείο Άμυνας των ΗΠΑ και ονομάστηκε «NAVSTAR GPS» (Navigation Signal Timing and Ranging Global Positioning System). Μέχρι και σήμερα, το σύστημα αυτό ρυθμίζεται καθημερινά από την Βάση Πολεμικής Αεροπορίας Schriever με κόστος 400 εκατομμύρια δολάρια το χρόνο. [25] Το NAVSTAR GPS είναι διαθέσιμο 24 ώρες το 24ωρο και λειτουργεί υπό οποιεσδήποτε καιρικές συνθήκες, οπουδήποτε στον κόσμο. Δεν υπάρχουν συνδρομές ή χρεώσεις εγκατάστασης ώστε κάποιος να το χρησιμοποιήσει.

Η χρήση του GPS γίνεται μέσω ειδικών φορητών συσκευών ή άλλων φορητών συσκευών με ενσωματωμένο δέκτη GPS, όπως τα PDAs, οι ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές και τα smartphones. Στις συσκευές πλοήγησης για τα αυτοκίνητα συνήθως περιλαμβάνονται φωνητικές οδηγίες για την διευκόλυνση του οδηγού.

#### **2.2.4 Ψηφιακοί Προσωπικοί Οδηγοί - PDAs**

Ο Προσωπικός Ψηφιακός Οδηγός (Personal Digital Assistant) έκανε την εμφάνιση του στα μέσα έως τέλη της δεκαετίας του 1980. Οι πρώτες συσκευές ήταν τα Psion Organiser και Sharp Wizard με πρωταρχικό σκοπό της δημιουργίας τους την αντικατάσταση του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αυτές οι συσκευές περιλάμβαναν βασικά χαρακτηριστικά όπως ξυπνητήρι, ημερολόγιο, αριθμομηχανή, παιχνίδια και υπολογιστικά φύλλα. Το Psion Organiser II που κυκλοφόρησε το 1986 κατάφερε να πουλήσει περισσότερο από μισό εκατομμύριο. Το 1993 η Apple εισήγαγε το Newton MessagePad στην τιμή των 700 δολαρίων, ενώ το 1998 το απέσυρε γιατί η χρήση του ήταν δύσκολη, το μέγεθος του μεγάλο και η τιμή του καθόλου προσιτή. Το 1996 εμφανίστηκε το PalmPilot στο οποίο βασίστηκε η σύγχρονη μορφή των PDAs. Σήμερα,

ένα PDA είναι μία μικρή συσκευή σαν κινητό τηλέφωνο, ενώ μπορεί και να συνδεθεί στο διαδίκτυο και να μοιραστεί πληροφορίες με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. [26]

Το PDA, συνδυάζει χαρακτηριστικά υπολογιστή, τηλεφώνου/φαξ, και προσωπικού διοργανωτή ημέρας. [27] Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για την διαχείριση προσωπικών δεδομένων, όπως για διάφορες επαφές, συναντήσεις αλλά ακόμα και ως συσκευή εντοπισμού θέσης (GPS). Θεωρείται επέκταση του ηλεκτρονικού υπολογιστή και όχι η πλήρης αντικατάσταση του. Η συσκευή χρησιμοποιείται μέσω ενός ειδικού στυλό, για την γραφή πάνω σε αυτήν και οι χρήσεις της είναι η καταχώρηση και η ανάκτηση διάφορων πληροφοριών. Αύτη την συσκευή την χρησιμοποιούν πολλές μεγάλες εταιρείες για να βλέπουν πιο γρήγορα και ευκολότερα τα αποθέματα της επιχείρησης, καθώς και τις παραγγελίες των πελατών τους. Στην Ελλάδα τέτοιου είδους συσκευές συναντάμε σε διάφορα μαγαζιά εστίασης, σε καφετέριες, σε καταστήματα παιχνιδιών κ.α.

### **2.2.5 Smartwatches**

Το Smartwatch (έξυπνο ρολόι) είναι ένα ηλεκτρονικό ρολόι με λειτουργίες πέρα από τον υπολογισμό της ώρας. Ενώ τα αρχικά μοντέλα εκτελούσαν βασικές εργασίες, όπως υπολογισμούς, μεταφράσεις και παιχνίδια, τα σύγχρονα smartwatches είναι ουσιαστικά φορητοί υπολογιστές. Πολλά από αυτά υποστηρίζουν κινητές εφαρμογές, ενώ ένας μικρότερος αριθμός μοντέλων υποστηρίζει λειτουργικό σύστημα ίδιο με των κινητών τηλεφώνων, αλλά και λειτουργίες όπως αναπαραγωγή πολυμέσων, αναπαραγωγή από FM ραδιόφωνο, ήχο και αρχεία βίντεο μέσω Bluetooth. Μερικά μοντέλα, που καλούνται «watchphones» (ρολόγια-τηλέφωνα), διαθέτουν την δυνατότητα να πραγματοποιούν και να απαντούν κλήσεις.

Τα Smartwatches, ανάλογα την εταιρία, διαθέτουν λειτουργίες όπως κάμερα, θερμομέτρο, πυξίδα, αριθμομηχανή, οθόνη αφής, GPS, χάρτη, SD κάρτες που αναγνωρίζονται ως συσκευή μαζικής αποθήκευσης από έναν υπολογιστή, επαναφορτιζόμενη μπαταρία κ.α. Κάποια έχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με ασύρματα ακουστικά, κεφαλοτοποθετούμενες συσκευές, αντλία ινσουλίνης, μικρόφωνο, μόντεμ ή άλλες συσκευές. Όπως και οι άλλοι υπολογιστές έτσι και ένα Smartwatch μπορεί να συλλέξει πληροφορίες από εσωτερικές ή εξωτερικούς

αισθητήρες. Μπορεί να ελέγχει ή να ανακτά δεδομένα από άλλα μέσα ή υπολογιστές. Μπορεί επίσης να υποστηρίξει ασύρματες τεχνολογίες όπως Bluetooth, Wi-Fi και GPS.

Τέλος, ορισμένες μικρότερες εταιρίες χρησιμοποιούν δημοφιλείς μεθόδους όπως το Kickstarter ή το Indiegogo για να χρηματοδοτήσουν τα σχέδιά τους.

Μάρκα	Μοντέλο	Λειτουργικό Σύστημα	Τιμή	Κυκλοφορία
Apple	Watch	iOS	Από \$549	Απρίλιος 2015
Apple	Watch Sport	iOS	Από \$349	Απρίλιος 2015
Apple	Gold Edition	iOS	Από \$10.000	Απρίλιος 2015
Motorola	Moto 360	Android Wear <sup>*1</sup>	Από \$249	Σεπτέμβριος 2014
Samsung	Gear S	Tizen	Από \$299	Νοέμβριος 2014
Samsung	Gear 2	Tizen	Από \$299	Απρίλιος 2014

*Πίνακας 1: Smartwatches των εταιριών Apple, Motorola και Samsung. [28] [29] [30]*

<sup>\*1</sup>Το Android Wear είναι μια εκδοχή του λειτουργικού συστήματος Android, σχεδιασμένο για smartwatches και άλλες φορητές συσκευές.

## 2.2.6 Head-mounted Displays

Οι οθόνες που προσαρμόζονται στο κεφάλι, γνωστές κυρίως ως Head-mounted Displays (HMD), είναι φορητές συσκευές που εφαρμόζουν στο κεφάλι ενός ανθρώπου και έχουν μια μικρή οθόνη μπροστά στο ένα ή και στα δύο μάτια. Τα HMDs χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες, την εικονική πραγματικότητα (Virtual Reality) στην οποία εμφανίζεται μόνο ψηφιακή εικόνα, φτιαγμένη δηλαδή σε υπολογιστή (CGI) και την επαυξημένη πραγματικότητα (Augmented Reality), η οποία συνδυάζει πραγματική εικόνα με ψηφιακή.

### 2.2.6.1 Εικονική Πραγματικότητα (Virtual Reality)

Παρόλο που η εικονική πραγματικότητα δεν είναι καινοτομία της εποχής μας, τα τελευταία τρία χρόνια έχει σημειωθεί ραγδαία ανάπτυξη. Ο κύριος παράγοντας που άλλαξε είναι ότι πλέον η τεχνολογία μπορεί να υποστηρίξει την εικονική πραγματικότητα, χωρίς το κόστος να είναι απαγορευτικό. Οι σύγχρονες συσκευές

εικονικής πραγματικότητας λειτουργούν μέσω υπολογιστών, έξυπνων κινητών συσκευών ή μέσω κονσόλων ηλεκτρονικών παιχνιδιών.

## **Oculus Rift**

Μετά από αρκετά χρόνια αδράνειας στον χώρο, η επανεμφάνιση του VR έγινε όταν το 2012 ο Palmer Luckey παρουσίασε το Oculus Rift, μια συσκευή εικονικής πραγματικότητας η οποία θα συνδέεται με ηλεκτρονικό υπολογιστή. Το εγχείρημα του Luckey ξεκίνησε από το Kickstarter, τη διάσημη πλατφόρμα χρηματοδότησης από το πλήθος (crowdfunding), και εξαγοράστηκε τον Μάιο του 2014 από το Facebook για το ποσό των δύο δισεκατομμυρίων δολαρίων.

Το Rift λειτουργεί στο περιβάλλον των Windows 10 και προαπαιτεί επεξεργαστή Intel i5-4590 (4<sup>ης</sup> γενιάς) ή καλύτερο, κάρτα γραφικών NVIDIA GTX 970, AMD 290 ή καλύτερη και μνήμη RAM από 8GB και πάνω. [31] Το κόστος του υπολογίζεται ότι μπορεί να φτάσει τα 500\$ αλλά ο χρήστης θα χρειαστεί έναν υπολογιστή με τις παραπάνω προδιαγραφές. Σαν αποτέλεσμα, το συνολικό κόστος είναι πιθανό να αγγίξει το ποσό των 1500\$. [32] [33]

Η συσκευή, πέρα από την λειτουργία της μέσω των Windows 10 και την προβολή native παιχνιδιών και εφαρμογών του λειτουργικού συστήματος αυτού, παρέχει τη δυνατότητα ζωντανής μετάδοσης παιχνιδιών του Xbox. [34] Συγκεκριμένα, μέσω ενός ασύρματου προσαρμογέα το χειριστήριο του Xbox One συνδέεται με υπολογιστή με Windows 10, το ηλεκτρονικό παιχνίδι μεταδίδεται ζωντανά μέσω των Windows και η προβολή γίνεται σε εικονική πραγματικότητα μέσω του Rift. Το Oculus Rift θα κυκλοφορήσει στο εμπόριο στις αρχές του 2016 και θα περιλαμβάνει ένα ασύρματο χειριστήριο για την κονσόλα Xbox One. Παράλληλα, η Oculus ανακοίνωσε την ανάπτυξη του «Oculus Touch», ενός χειριστηρίου με ειδικά κουμπιά, μοχλούς και αισθητήρες που εφαρμόζει στη παλάμη και καταλαβαίνει τις κινήσεις του χρήστη.

Μετά από συμφωνία των Oculus και Samsung, αναπτύχθηκε το «Gear VR», μια απλοποιημένη έκδοση του Oculus Rift με υποστήριξη έξυπνων κινητών τηλεφώνων. Η πρώτη συσκευή η οποία υποστηρίζει το Gear VR είναι το Galaxy Note 4 το οποίο κυκλοφόρησε στα τέλη του 2014. Λίγους μήνες αργότερα, κυκλοφόρησε νέα πιο

εργονομική έκδοση της συσκευής προσαρμοσμένη στα Galaxy S6 και S6 Edge. Οι δύο εκδόσεις του Gear VR κυμαίνονται στα \$200.

### **Project Morpheus**

Τον Μάρτιο του 2014 η Sony ανακοίνωσε το Project Morpheus, μια VR συσκευή που θα συνδέεται με το PlayStation 4. [25] Το Morpheus, όπως και το Oculus Rift, αναμένεται να κυκλοφορήσει το 2016. Η Sony φαίνεται να δίνει ιδιαίτερη προσοχή στον εξωτερικό σχεδιασμό της συσκευής η οποία έχει πιο φουτουριστικό σχεδιασμό σε σχέση με τον ανταγωνισμό. Το Morpheus θα έχει οθόνη OLED 5.7 ιντσών με ανάλυση 960x1080 ανά μάτι και δυνατότητα προβολής έως 120fps. [35]

### **Vive**

Μετά το Oculus Rift και το Project Morpheus, ανακοινώθηκε το Vive, μια VR συσκευή που αναπτύσσεται από την εταιρία ανάπτυξης ηλεκτρονικών παιχνιδιών Valve σε συνεργασία με την HTC. Το Vive λειτουργεί μέσω υπολογιστή, όπως και το Oculus Rift, αλλά διαφέρει στον τρόπο χρήσης. Συγκεκριμένα, έχει αισθητήρες που χαρτογραφούν το δωμάτιο στο οποίο βρίσκεται ο χρήστης κάτι που του δίνει τη δυνατότητα να κινηθεί στον χώρο. Σε συνδυασμό με τα ειδικά χειριστήρια και το Lighthouse, δύο λέιζερ δηλαδή που βοηθούν στον εντοπισμό κινούμενων αντικειμένων και ατόμων στο δωμάτιο που βρίσκεται ο χρήστης, το Vive στοχεύει σε πιο διαδραστική εμπειρία. Η συσκευή έχει ανάλυση 1200x1080 pixels ανά μάτι και 90 fps. [36] [37]

### **Cardboard**

Η Google δίνει την ελευθέρια στους υπαλλήλους της, να χρησιμοποιήσουν το 20% του χρόνου εργασίας τους στην ανάπτυξη προσωπικών ιδεών. Έτσι δημιουργήθηκε από 2 υπάλληλους της το Cardboard, μια οικονομική εκδοχή της εικονικής πραγματικότητας. Το Cardboard είναι μια συσκευή φτιαγμένη από χαρτόκουτο και δυο φακούς. Ο χρήστης μπορεί, μέσω διαδικτυακών οδηγιών, να φτιάξει το δικό του ή να το αγοράσει από το ηλεκτρονικό κατάστημα της Google ή από συμβεβλημένους πωλητές που φέρουν το ειδικό σήμα “Works with Google Cardboard”, έναντι περίπου \$25. [38]



Αρχικά το Cardboard υποστήριζε έξυπνα τηλεφωνα με λειτουργικό σύστημα Android, οθόνη έως 5.7 ίντσες και συναρμολογούταν σε 12 βήματα. Πλέον υποστηρίζει οθόνες έως 6 ίντσες, λειτουργικό σύστημα iOS και συναρμολόγηση τριών βημάτων. Για να το χρησιμοποιήσει ο χρήστης πρέπει να κατεβάσει την εφαρμογή Cardboard από το αντίστοιχο ηλεκτρονικό κατάστημα του Android και του iOS, να σαρώσει τον QR κωδικό που βρίσκεται πάνω στο Cardboard ώστε να προσαρμοστεί στα χαρακτηριστικά του έξυπνου τηλεφώνου και να κατεβάσει τις ανάλογες VR εφαρμογές. Τέλος για την ανάπτυξη των VR εφαρμογών η Google προσφέρει στους προγραμματιστές το αντίστοιχο Cardboard SDK για την κάθε πλατφόρμα. [39]



**Εικόνα 1:** Τα Oculus Rift, Gear VR, Morpheus, Vive και Cardboard [35] [40] [41] [42] [43]

Γενικά, μέσα στο 2015 η πλειοψηφία των μεγάλων τεχνολογικών κατασκευαστών ανακοίνωσε σχέδια επέκτασης στον χώρο της εικονικής πραγματικότητας. Πέρα από τις εταιρίες που έχουν ήδη ανακοινώσει υπό ανάπτυξη συσκευές, εταιρίες όπως η Apple, ανεξάρτητοι κατασκευαστές και Κινέζοι ανταγωνιστές φαίνεται να ετοιμάζονται να εισέλθουν στον χώρο. Σύμφωνα με έρευνες, μέχρι το 2018 η αγορά της εικονικής πραγματικότητας αναμένεται να αξίζει πάνω από 5 δισεκατομμύρια δολάρια. [44]

#### **2.2.6.2 Επαυξημένη Πραγματικότητα (Augmented Reality)**

Η επαυξημένη πραγματικότητα αναπτύσσεται με παρόμοιους ρυθμούς με την εικονική. Παρόλο που οι περισσότεροι κατασκευαστές επενδύουν στην εικονική πραγματικότητα, μεγάλες εταιρίες όπως η Google και η Microsoft επιλέγουν να αναπτύξουν και συσκευές επαυξημένης πραγματικότητας.

## Google Glass

Το Google Glass ανήκει στην κατηγορία «υπολογιστής που φοριέται» (*wearable computer*), αναπτύσσεται από την Google, πιο συγκεκριμένα από την Google X που είναι υπεύθυνη για τις τεχνολογικές εξελίξεις, και ανήκει στην δεύτερη κατηγορία των HMDs, στην επαυξημένη πραγματικότητα. Παρουσιάστηκε για πρώτη φορά στις 5 Απριλίου 2012 όταν ο συνιδρυτής της Google, Sergey Brin, φόρεσε ένα πρότυπο σχέδιο όταν παρευρέθηκε σε εκδήλωση του Ιδρύματος Fighting Blindness στο Σαν Φρανσίσκο.

Αποτελείται από μια μικρή οθόνη στο ύψος του δεξιού ματιού προσαρμοσμένη σε ταινία τιτανίου, με την ευχέρεια για επιλογή σκελετού με συνταγογραφημένους φακούς ή φακούς ηλίου, που προσφέρει στον χρήστη την εμπειρία της επαυξημένης πραγματικότητας. Ο χειρισμός του γίνεται μέσω μιας επιφάνειας αφής τοποθετημένης στο βραχίονα του ή μέσω φωνητικών εντολών. Η μεταφορά της συσκευής από ταινία τιτανίου σε σκελετό ή από σκελετό σε σκελετό γίνεται απλά με την αφαίρεση μιας βίδας.

Το πρωτότυπο ζύγιζε 3,6 κιλά αλλά τώρα είναι ελαφρύτερο από το μέσο ζευγάρι γυαλιών ηλίου και μικρότερο και πιο ευέλικτο σε σχέση με προηγούμενες κεφαλοτοποθετούμενες συσκευές. Ξεκίνησε να πωλείται στις ΗΠΑ στις 15 Απριλίου του έτους 2013 για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα έναντι \$1500 σε εξειδικευμένο κοινό που ονομαζόταν "Glass Explorers", το οποίο είχε δηλώσει ενδιαφέρον μέσω twitter χρησιμοποιώντας το hashtag #IfIHadGlass. Στις 15 Μαΐου του ίδιου έτους έγινε διαθέσιμο και στο ευρύ κοινό των Η.Π.Α. στην ίδια τιμή μέσω των τριών φυσικών καταστημάτων σε Νέα Υόρκη, San Francisco και Los Angeles. Τον Ιούνιο του 2014 μέσω φυσικού καταστήματος στο Λονδίνο ξεκίνησε και η πώληση στην Ευρώπη. Επίσης το Glass διατίθεται και από ιστότοπους όπως Amazon, eBay, Sears κ.τ.λ. Όμως μέχρι και σήμερα οι αγοραστές κατέχουν ένα beta προϊόν, ένα προϊόν που ακόμα δοκιμάζεται.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της έκδοσης Explorer 1 είναι:

- Λειτουργικό σύστημα Android 4.4,
- Οθόνη 640 × 360 Himax HX7309 LCoS,
- Κάμερα 5-megapixel με δυνατότητα εγγραφής βίντεο 720p,
- Wi-Fi 802.11b / g, Bluetooth,
- Χώρο αποθήκευσης 16GB (από τα οποία τα 12 GB είναι διαθέσιμα),

- Επεξεργαστή Texas Instruments OMAP 4430 SoC 1.2GHz Dual (ARMv7),
- Μνήμη 1GB RAM,
- Γυροσκόπιο 3 αξόνων, επιταχυνσιόμετρο 3 αξόνων και μαγνητόμετρο 3 αξόνων (πυξίδα),
- Αισθητήρες φωτός του περιβάλλοντος και εγγύτητας και
- Μετατροπέα Bone αγωγιμότητας του ήχου

Οι αλλαγές της έκδοσης Explorer 2 σε σχέση με την 1 είναι η αύξηση της μνήμης από 1GB σε 2GB και η επιλογή μεταξύ τεσσάρων συνταγογραφούμενων σκελετών (Bold, Split, Curve και Thin).

Το Google Glass υποστηρίζεται τόσο από έξυπνα κινητά τηλέφωνα με λειτουργικό Android όσο και iOS μέσω της εφαρμογής MyGoogle αλλά θα λαμβάνει και ειδοποιήσεις μέσω του Android Wear. Υπάρχουν προεγκατεστημένες εφαρμογές της Google, όπως οι Gmail και Google Maps, αλλά και τρίτων, όπως οι Evernote, Skitch, The New York Times (για τις Η.Π.Α) και The Guardian (για το Ηνωμένο Βασίλειο). Επιπροσθέτως η Google κυκλοφόρησε στις 5 Απριλίου 2013 το Mirror API για την δημιουργία εφαρμογών με τον όρο να μην περιέχουν διαφημίσεις και να είναι δωρεάν, και στις 19 Νοεμβρίου το Glass Development Kit.

Στις 15 Ιανουαρίου του 2015 η Google ανακοίνωσε την παύση της κατασκευής και των πωλήσεων στο εμπόριο της συσκευής χωρίς όμως να σταματήσει την υποστήριξη στις εταιρίες που χρησιμοποιούν το Glass. Η ομάδα πίσω από τη συσκευή συνεχίζει την έρευνα σχετικά με έξυπνα γυαλιά και παράλληλα εργάζεται στον ανασχεδιασμό της πλατφόρμας. [45]

### **Microsoft HoloLens**

Τον Ιανουάριο του 2015 η Microsoft ανακοίνωσε την πλατφόρμα επαυξημένης πραγματικότητας «Windows Holographic» και τη συσκευή «HoloLens», ένα αυτόνομο HMD με λειτουργικό σύστημα Windows 10, ισχυρό επεξεργαστή (CPU), κάρτα γραφικών (GPU) και ολογραφική μονάδα επεξεργασίας (HPU). Η συσκευή λόγω των υψηλών προδιαγραφών της περιγράφεται από την εταιρία ως ένας ολογραφικός

ηλεκτρονικός υπολογιστής και λειτουργεί χωρίς καλωδιακή σύνδεση ή σύνδεση σε κινητό και ηλεκτρονικό υπολογιστή.



*Εικόνα 2: Προβολή του φυσικού & ψηφιακού ρομπότ B15 και ενός πίνακα ελέγχου μέσω του HoloLens*

Το HoloLens δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να δει τρισδιάστατα ολογράμματα, αντικείμενα και εφαρμογές, στον φυσικό χώρο που βρίσκεται. Ο χρήστης μπορεί επίσης να επεξεργαστεί και να μετακινήσει τα αντικείμενα αυτά με ειδικές χειρονομίες ή με φωνητικές εντολές. [46] Σε αντίθεση με τις συσκευές εικονικής πραγματικότητας δεν υπάρχουν ακουστικά, αλλά ενσωματωμένα ηχεία τα οποία επιτρέπουν στον χρήστη να ακούει και τους ήχους από το φυσικό περιβάλλον του. [47]



*Εικόνα 3: Εφαρμογές σε επαυξημένη πραγματικότητα*

Σύμφωνα με την Microsoft, οι εφαρμογές στην νέα έκδοση των Windows, τα Windows 10, θα είναι καθολικές (universal). Οι προγραμματιστές θα έχουν δηλαδή την δυνατότητα να δημιουργήσουν μια εφαρμογή η οποία θα είναι διαθέσιμη σε έξυπνες κινητές συσκευές, ηλεκτρονικούς υπολογιστές, κονσόλες ηλεκτρονικών παιχνιδιών Xbox και κατ' επέκταση το HoloLens.

### 2.2.7 Ταμπλέτες

Οι «ταμπλέτες» ή τα «tablets» είναι κινητοί υπολογιστές αφής που δεν διαθέτουν ποντίκι και πληκτρολόγιο και σε μια λεπτή μονάδα περιλαμβάνουν κυκλώματα και μπαταρία. Το μέγεθος της οθόνης τους κυμαίνεται στις 7 με 12 ίντσες και ομοίως με τα smartphones, η πλειοψηφία τους έχει λογισμικό Android, iOS ή Windows.

Το πρώτο tablet, το GRiDPad, κυκλοφόρησε το 1989 από την GRiD Systems με λειτουργικό σύστημα MS-DOS. Ακολούθησαν άλλες προσπάθειες, αλλά η εδραίωση των tablets ήρθε το 2009 όταν κυκλοφόρησαν οι πρώτες συσκευές με Android, βελτιωμένα χαρακτηριστικά και 4G υποστήριξη. Το 2010 με την κυκλοφορία του πρώτου iPad από την Apple και του Galaxy Tab της Samsung οι συσκευές αυτές έγιναν ακόμα περισσότερο διάσημες και προσβάσιμες στο κοινό και συνέχιζαν να έχουν αυξανόμενο μερίδιο αγοράς μέχρι και το έτος 2014. [26] [27]

### 2.2.8 Κινητά Τηλέφωνα

Το 1946 οι συσκευές κινητής τηλεφωνίας ζύγιζαν περίπου 36 κιλά και γέμιζαν ένα αυτοκίνητο. Στις 3 Απριλίου 1973 έγινε η πρώτη κλήση από το πρώτο κινητό τηλέφωνο χειρός, το πρωτότυπο του Motorola DynaTAC (DYNamic Adaptive Total Area Coverage). Η κλήση έγινε από τον Martin Cooper, ερευνητή και πρόεδρο της Motorola, προς τον Joel S. Engel της ανταγωνίστριας Bell. Η συσκευή αυτή ζύγιζε 1.1 κιλά και η μπαταρία υποστήριζε 30 λεπτά ομιλίας και επαναφόρτιση διαρκούσε 10 ώρες.

Δέκα χρόνια αργότερα το DynaTAC 8000X έγινε διαθέσιμο στο κοινό και κόστιζε 4.000 δολάρια (περίπου 9.500 δολάρια με τα σημερινά δεδομένα). Η συσκευή λειτουργούσε με το AMPS στην Αμερική. [48] Ένα χρόνο νωρίτερα στην Ευρώπη, το 1982, είχε κυκλοφορήσει το Mobira Senator της Nokia, το οποίο ζύγιζε 10 κιλά και λειτουργούσε με το σκανδιναβικό δίκτυο NMT. Το 1987, με τη κυκλοφορία του Mobira Cityman 900 κατάφερε να μειώσει το βάρος σε 760 γραμμάρια. Το Cityman υποστήριζε 50 λεπτά ομιλίας και επαναφόρτιση διαρκούσε 4 ώρες. [49] Το 1989 παρουσιάστηκε το Motorola MicroTAC, το οποίο ήταν αισθητά μικρότερο σε σχέση με τους προκάτοχους του και το πρώτο τηλέφωνο με πορτάκι (flip phone). [50]

### 3 ΕΞΥΠΝΕΣ ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

#### Έξυπνες Κινητές Συσκευές

Οι έξυπνες κινητές συσκευές περιλαμβάνουν κινητά τηλέφωνα, ταμπλέτες και φορετές κινητές συσκευές όπως smartwatches και fitbands. Ως «έξυπνο τηλέφωνο» ή «smartphone» ορίζεται ένα κινητό τηλέφωνο το οποίο έχει αναβαθμισμένα χαρακτηριστικά, υπολογιστική ικανότητα και λειτουργικό σύστημα.

Το πρώτο έξυπνο τηλέφωνο δεν κυκλοφόρησε τον 21<sup>ο</sup> αιώνα, αλλά στις αρχές της δεκαετίας του 1990. Στο συνέδριο COMDEX στις 23 Νοεμβρίου του '92 παρουσιάστηκε το IBM Simon, το οποίο ήταν ένα υβρίδιο κινητού τηλεφώνου και PDA. Έστελνε φαξ, e-mails και είχε ημερολόγιο, κατάλογο επαφών, παγκόσμιο ρολόι κ.α. Η συσκευή ζύγιζε 510 γραμμάρια, είχε 1MB χώρο αποθήκευσης και διάρκεια ζωής περίπου μια ώρα. Με τα σημερινά δεδομένα κόστιζε \$1100 και πούλησε 50.000 μονάδες. Συσκευές σαν αυτή, λόγω του κόστους τους, δεν ήταν εμπορικά διαθέσιμες στο κοινό αλλά θεωρήθηκαν κατάλληλες για υπηρεσίες γραφείου. [51]

Τέσσερα χρόνια αργότερα παρουσιάστηκε το πρώτο κινητό τηλέφωνο της σειράς Communicator, το Nokia Communicator 9000, το οποίο διέθετε τεχνολογία GSM. Συγκριτικά με τα άλλα μοντέλα της σειράς ήταν πιο βαρύ και μεγάλο, με επεξεργαστή Intel 24 MHz i386 CPU, μνήμη 8 MB, λειτουργικό σύστημα GEOS 3.0, ασπρόμαυρη LCD οθόνη με ανάλυση 640 x 200 pixels και 2 πληκτρολόγια. Ακολούθησε το πειραματικό Ericsson GS88, από το οποίο κυκλοφόρησαν μόνο 200 μονάδες. [52] Στη παρουσίαση του GS88, το 1997, ακούστηκε για πρώτη φορά ο όρος «smartphone». Ένα χρόνο αργότερα ήρθε το Communicator 9110, ο διάδοχος του 9000, με αισθητά μικρότερο βάρος και επεξεργαστή AMD Elan SC450 486.



*Εικόνα 4: Από αριστερά προς τα δεξιά το IBM Simon, το Nokia Communicator 9000, το Ericsson GS88 και το Nokia Communicator 9110 [51] [53] [54] [55]*

Το 2000 κυκλοφόρησε το Ericsson R380 με οθόνη αφής και το λειτουργικό σύστημα «EPOC», το οποίο λίγα χρόνια αργότερα οδήγησε στο Symbian OS. Ακολούθησαν τα Pocket PC, συσκευές τύπου υπολογιστών τσέπης, με λειτουργικό σύστημα Windows Mobile, όπως επίσης και το BlackBerry 5810, το πρώτο έξυπνο τηλέφωνο της εταιρίας RIM.

Στα μέσα της προηγούμενης δεκαετίας ξεκίνησε από τις εταιρίες κινητής τηλεφωνίας η ανάπτυξη λειτουργικών συστημάτων για την επόμενη γενιά των συσκευών. Τα δεδομένα για την αγορά της τηλεφωνίας άλλαξαν στις 9 Ιανουαρίου 2007, όταν ο Steve Jobs της Apple παρουσίασε το iPhone και με τη κυκλοφορία των πρώτων Android συσκευών ένα χρόνο αργότερα. Πλέον τα smartphones αποτελούν τα δύο τρίτα της παγκόσμιας αγοράς κινητών τηλεφώνων με πωλήσεις πάνω από 1.2 δισεκατομμύρια το έτος 2014. [56]

### **Λειτουργικά Συστήματα**

Ως λειτουργικό σύστημα ορίζουμε ένα πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιείται ως βάση για τα προγράμματα εφαρμογών και βοηθάει τον χρήστη διαχειριστεί με ευκολία και ευχρηστία το υλικό ενός υπολογιστή, καθώς παίζει τον ρόλο του ενδιάμεσου μεταξύ χρήστη και υλικού ενός υπολογιστή, κινητού ή μη. Η σχεδίαση τους γίνεται με στόχο την βελτιστοποίηση τόσο του υλικού όσο και της χρήσης του. Τα λειτουργικά συστήματα στις μέρες μας μπορούν να υποστηρίξουν από απλές εφαρμογές και παιχνίδια έως επαγγελματικές εφαρμογές, οι οποίες αποτελούν μέρος για τον βιοπορισμό του χρήστη.

Ο σχεδιασμός ενός λειτουργικού συστήματος γίνεται με βάση την χρήση του χρήστη, δηλαδή άλλο λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιείται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή και άλλο σε μια κινητή συσκευή. Παραδείγματος χάρη, ο σχεδιασμός ενός λειτουργικού συστήματος μιας κινητής συσκευής γίνεται με σκοπό την εύκολη αλληλεπίδραση μεταξύ χρήστη και κινητής συσκευής. Οι βασικές λειτουργίες ενός τέτοιου συστήματος είναι αυτές της εισόδου και εξόδου αλλά και της αποθήκευσης. Κάθε ένα μέρος ενός λειτουργικού συστήματος είναι περίπλοκο, για αυτό το λόγο γίνεται διάσπαση σε επιμέρους λειτουργίες, ώστε να μπορεί να καθορίζεται σωστά το σύστημα. [57]

## 3.1 Android

Το καλοκαίρι του 2005 η Google εξαγόρασε την Android Inc., μια μικρή εταιρία η οποία δούλευε σε ένα λογισμικό για κινητά τηλέφωνα. Η Android Inc. είχε ξεκινήσει να αναπτύσσει ένα εξελιγμένο λειτουργικό σύστημα για ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, γρήγορα όμως στράφηκε στα κινητά τηλέφωνα καθώς η αγορά των φωτογραφικών μηχανών δεν ήταν αρκετά μεγάλη, ώστε να είναι βιώσιμη η ιδέα. Έτσι δημιουργήθηκε το «Android», ένα λειτουργικό σύστημα βασισμένο στο ανοιχτού κώδικα λειτουργικό σύστημα Linux.

Στόχος της ανάπτυξης του λογισμικού αυτού ήταν ο ανταγωνισμός των λειτουργικών συστημάτων Symbian και Windows Mobile των Nokia και Microsoft αντίστοιχα. [58] Η Google δημιούργησε ένα εξελιγμένο και ευέλικτο λειτουργικό σύστημα, το οποίο σε συνεργασία με πολλούς κατασκευαστές και παρόχους κινητής τηλεφωνίας, ένα γκρουπ εταιριών γνωστό και ως Open Handset Alliance, κατάφερε να αποτελέσει το λειτουργικό σύστημα της πλειοψηφίας των τηλεφώνων νέας γενιάς. [59] [60] Το Android παρουσιάστηκε επίσημα τον Νοέμβριο του 2007 και ένα χρόνο αργότερα κυκλοφόρησε στην αγορά το HTC Dream, το πρώτο τηλέφωνο με την πρώτη έκδοση (v1.0) του λειτουργικού συστήματος αυτού, ενώ αργότερα αναβαθμίστηκε στις εκδόσεις Cupcake (v1.5) και Donut (v1.6).

### 3.1.1 Από το HTC Dream (T-Mobile G1) στο HTC One (M9)

Η HTC, μέλος του Open Handset Alliance, κυκλοφόρησε το πρώτο κινητό τηλέφωνο με Android. Το Dream, είχε οθόνη αφής τριών ιντσών και 65 χιλιάδων χρωμάτων, φυσικό πληκτρολόγιο τύπου Qwerty, κάμερα 3.1MP, GPS, μνήμη RAM 192MB και προ-εγκατεστημένη κάρτα μνήμης MicroSD μεγέθους 1GB με δυνατότητα επέκτασης μέχρι και τα 16GB. Υποστήριζε τεχνολογίες GSM, GPRS, EDGE, Wi-Fi, UTMS και HSDPA, ενώ είχε επίσης GPS, πυξίδα και αζελερόμετρο. [61] [62] [63] Η ταϊβανέζικη εταιρία συνεχίζει μέχρι και σήμερα να χρησιμοποιεί το Android στη πλειοψηφία των συσκευών της.

Τον Μάρτιο του 2015 ανακοίνωσε την πιο πρόσφατη έκδοση της «ναυαρχίδας» της, το HTC One (M9). Το M9 έχει οθόνη 5 ιντσών, οκταπύρηνο επεξεργαστή, 3 GB



RAM, χωρητικότητα 32 GB με δυνατότητα επέκτασης, ασύρματες πληρωμές (NFC) και κάμερα 20 megapixel με δυνατότητα εγγραφής 4K βίντεο. [64]

### 3.1.2 Η σειρά Samsung Galaxy

Η Κορεάτικη Samsung μπήκε στην αγορά των έξυπνων συσκευών με τη σειρά «Samsung Galaxy», η οποία περιέχει σειρές smartphones, phablets και tablets διάφορων κατηγοριών και μεγεθών. Μέχρι τα μέσα του 2015 οι Galaxy συσκευές ξεπερνούν τις 100.

Η σειρά εμφανίστηκε τον Ιούνιο του 2009 με την κυκλοφορία του ομώνυμου smartphone. Το Samsung Galaxy, γνωστό και ως Samsung GT-I7500, είχε οθόνη 3.2 ιντσών, κάμερα 5 megapixel με φλας, επεκτάσιμη χωρητικότητα 8 GB και πυξίδα. [65] Κυκλοφόρησε με την έκδοση Cupcake (v1.5) και αναβαθμίστηκε στην έκδοση Donut (v1.6) σε περιορισμένες χώρες, κάτι που οδήγησε σε δυσαρέσκεια των χρηστών. [66]

Το 2010 εμφανίστηκε το Galaxy S, μια συσκευή με AMOLED οθόνη 4 ιντσών, κύρια κάμερα 5 megapixel, δευτερεύουσα κάμερα 0.3 megapixel με έκδοση Android Éclair (v2.1). [67] Η σειρά Galaxy S, αποτελείται από τα έξυπνα τηλέφωνα υψηλών προδιαγραφών (high-end) της κορεάτικης εταιρίας. Κάθε χρόνο κυκλοφορεί μια Galaxy S συσκευή υποστηρίζοντας τις τελευταίες τεχνολογικές τάσεις. Παράλληλα, από την έλευση του Galaxy S III και μετά, για κάθε S μοντέλο κυκλοφορεί η αντίστοιχη, πιο οικονομική, «Mini» έκδοση με μικρότερη οθόνη. Τον Μάρτιο του 2015, παρουσιάστηκε το νεότερο μοντέλο της σειράς, το Galaxy S6. Το S6, με έκδοση Android Lollipop (v5.0), έχει οθόνη 5.1 ιντσών, 3 GB μνήμη RAM, χωρητικότητα 32, 64 ή 128 GB, κύρια και δευτερεύουσα κάμερα με 16 και 5 megapixels αντίστοιχα, ασύρματη φόρτιση, ασύρματες πληρωμές, υποστήριξη LTE κ.α. Παράλληλα κυκλοφόρησε το Galaxy S6 Edge, με παρόμοια χαρακτηριστικά με το S6 και διπλά κυρτή οθόνη.

Στις Galaxy συσκευές περιλαμβάνεται και η σειρά Galaxy Note, η οποία αποτελείται από υψηλών προδιαγραφών έξυπνες συσκευές με υποστήριξη ψηφιακής γραφίδας (stylus). Το πρώτο Galaxy Note παρουσιάστηκε το 2011, με οθόνη 5.3 ιντσών, κύρια και δευτερεύουσα κάμερα με 8 και 2 megapixels αντίστοιχα και την ψηφιακή γραφίδα S-Pen. Το Note θεωρήθηκε υβρίδιο έξυπνου τηλεφώνου και tablet καθώς είχε λειτουργίες τηλεφώνου, αλλά το μέγεθος του ξεπερνούσε τις 5 ίντσες. Έτσι

δημιουργήθηκε ο όρος «phablet», που περιγράφει συσκευές που είναι από 5.3 έως 6.9 ίντσες και θεωρούνται μεγαλύτερες από το μέσο smartphone και ταυτόχρονα μικρότερες από το μέσο tablet. Τον Οκτώβριο του 2014 κυκλοφόρησε το Galaxy Note 4, με οθόνη 5.7 ιντσών, τετραπύρηνο ή οκταπύρηνο επεξεργαστή, 3 GB RAM και 32 ή 64 GB χωρητικότητα. Κυκλοφόρησε με εγκατεστημένη την έκδοση Android Kit Kat (v4.4.4) και αναβαθμίστηκε στην έκδοση Lollipop (v5.0.1). Το Note 4, είναι η πρώτη συσκευή της Samsung που είναι συμβατή με το Gear VR και το Google Cardboard. [68] Τέλος, η σειρά Note περιλαμβάνει tablets 8, 10.1 και 12.2 ιντσών.

Η σειρά Galaxy Tab περιλαμβάνει tablets μεσαίων προδιαγραφών της εταιρίας. Το πρώτο μοντέλο, το Samsung Galaxy Tab 7.0, κυκλοφόρησε το 2010 σε δύο εκδόσεις (με υποστήριξη δικτύων 3G ή χωρίς). Είχε TFT οθόνη 7 ιντσών, μονοπύρηνο 1 GHz Exynos επεξεργαστή, 16 GB χωρητικότητα με δυνατότητα επέκτασης, κύρια και δευτερεύουσα κάμερα με 3 και 1.3 megapixel αντίστοιχα και Android Froyo (v2.2). [69] Το Galaxy Tab κυκλοφόρησε σε εκδόσεις των 7.7, 8.9 και 10.1 ιντσών. Ακολούθησαν πολλαπλές εκδόσεις των Tab 2, 3 και 4, ενώ παρουσιάστηκαν και τα Tab Pro και Tab S τα οποία είναι πιο υψηλών προδιαγραφών.

Από τη πληθώρα των Galaxy σειρών, ξεχωρίζει η σειρά Galaxy Alpha. Οι συσκευές της σειράς Alpha, σε αντίθεση με τις υπόλοιπες συσκευές της εταιρίας, έχουν μεταλλικό και όχι πλαστικό πλαίσιο. Η σειρά ξεκίνησε με το ομότιτλο Galaxy Alpha και συνεχίστηκε με τα A3, A5 και A7.

### **3.1.3 Η σειρά Google Nexus**

Η σειρά Nexus είναι μια σύμπραξη μεταξύ της Google και διάφορων κατασκευαστών μελών του Open Handset Alliance. Σε κάθε συσκευή Nexus, η Google αναλαμβάνει τον σχεδιασμό, το marketing και την υποστήριξη, και συνεργάζεται με κάποια εταιρία για να την κατασκευάσει.



*Εικόνα 5: Από αριστερά προς τα δεξιά οι συσκευές Nexus One έως Nexus 5 [70]*

Το Nexus One κυκλοφόρησε το 2010 με κατασκευάστρια την HTC, με οθόνη AMOLED 3.7 ιντσών, επεξεργαστή Snapdragon 1GHz, 512MB μνήμη RAM και χωρητικότητα 512MB. Η σειρά συνεχίστηκε, σε συνεργασία με τη Samsung, με το Nexus S, με οθόνη 4 ιντσών και χωρητικότητα 16GB και το Galaxy Nexus με επεξεργαστή 1.2GHz, 1GB μνήμη RAM και κυρτή AMOLED οθόνη 4.65 ιντσών. Η επόμενη συνεργασία ήταν το 2012 με την LG με τη κυκλοφορία του Nexus 4 και συνεχίστηκε με το Nexus 5, το οποίο θεωρήθηκε ως μια από τις καλύτερες συσκευές της σειράς και των συσκευών με λειτουργικό σύστημα Android γενικότερα. Το Nexus 5 είχε οθόνη υψηλής ευκρίνειας μεγέθους 4.95 ιντσών, επεξεργαστή 2.26GHz, 2GB μνήμη RAM και Android KitKat (v4.4). Μέχρι και το Nexus 5 οι συσκευές διέθεταν υψηλές προδιαγραφές σε οικονομική τιμή σε σχέση με άλλες συσκευές. Το Nexus 6, με κατασκευάστρια εταιρία τη Motorola, ήταν μια πιο ακριβή συσκευή με μεταλλικό πλαίσιο, οθόνη QHD, επεξεργαστή 2.7GHz, 3GB μνήμη RAM και Android Lollipop (v5.0). [71]



*Εικόνα 6: Από αριστερά προς τα δεξιά οι συσκευές Nexus 7, Nexus 9 και Nexus 10 [72] [73] [74]*

Στην σειρά περιλαμβάνονται και τα tablets Nexus 7, Nexus 9 και Nexus 10. Στις συσκευές αυτές η αρίθμηση υποδεικνύει το μέγεθος της οθόνης της συσκευής και όχι την σειρά κυκλοφορίας. Το 2012, σε συνεργασία με την ASUS κυκλοφόρησε το Nexus 7 με επεξεργαστή 1.2GHz και 1GB μνήμη RAM. Ένα χρόνο αργότερα κυκλοφόρησε δεύτερη έκδοση της συσκευής με επεξεργαστή 1.5 GHz, 2GB μνήμη RAM, ανάλυση οθόνης 1920×1200 και άλλα αναβαθμισμένα χαρακτηριστικά. Ακολούθησε το Nexus 10 σε συνεργασία με τη Samsung και το Nexus 9, η τελευταία κυκλοφορία της σειράς μέχρι και το 2015, με κατασκευάστρια εταιρία την HTC.

### 3.1.4 LG

Η LG μπήκε στη αγορά του Android με το LG Ally το 2010. Το Ally είχε οθόνη 3.2 ιντσών, μονοπύρηνο επεξεργαστή 600 MHz, 256 MB μνήμη RAM και χωρητικότητα 0.102 GB. Λίγους μήνες αργότερα παρουσίασε το LG Optimus T, ξεκινώντας την σειρά Optimus, στην οποία περιλαμβάνεται η πλειοψηφία των Android συσκευών της εταιρίας. [46] Το LG Optimus T είχε οθόνη 3.2 ιντσών, μονοπύρηνο επεξεργαστή 600 MHz και χωρητικότητα 0.17 GB με δυνατότητα επέκτασης. Μετά την σειρά Optimus ακολούθησε η σειρά G, που μέχρι και σήμερα αποτελεί τις συσκευές υψηλών προδιαγραφών της LG.



*Εικόνα 7: Τα LG Ally, Optimus T, Optimus G και G4. [75] [76] [77] [78]*

Τελευταίο μοντέλο και ναυαρχίδα της εταιρίας για το έτος 2015 είναι το LG G4, με Quad HD οθόνη 5.5 ιντσών και 538 pixels ανά ίντσα, 3GB μνήμη RAM, 32GB χωρητικότητα, κάμερα 16MP και άλλα χαρακτηριστικά τελευταίας τεχνολογίας. Το G4

κυκλοφορεί με εγκατεστημένο το Lollipop v5.1 του Android. Η LG, πέρα από το κλασικό μεταλλικό μοντέλο, διαφοροποίησε τη συσκευή με τη χρήση γνήσιου δέρματος σε διαφορετικά χρώματα στην πίσω όψη. [55] Τη κυκλοφορία του G4 ακολούθησε η ανακοίνωση δύο νέων εκδόσεων, το G4c και το G4 Stylus (με γραφίδα) με μικρές διαφορές στα χαρακτηριστικά και διαφορετικό μέγεθος οθόνης.[56]

### 3.1.5 Εκδόσεις του Android

Οι πρώτες εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος Android ήταν η Alpha (v1.0) και η Beta (v1.1). Η έκδοση Alpha και οι αναβαθμίσεις της (με κωδικά ονόματα Astro Boy, Bender και R2-D2) αφορούσαν αποκλειστικά τους προγραμματιστές του λειτουργικού συστήματος αφού δεν είχε κυκλοφορήσει ακόμα στην αγορά. Από την έκδοση 1.5 και μετά, χρησιμοποιούνται σε αλφαβητική σειρά ονόματα γλυκών ως κωδικοποίηση. [79]

Έκδοση	Όνομα	Κυκλοφορία	Καταμερισμός
1.5	Cupcake	Απρίλιος 2009	-
1.6	Donut	Σεπτέμβριος 2009	-
2.0	Éclair	Οκτώβριος 2009	-
2.2	Froyo	Μάιος 2010	0.3%
2.3	Ginger Bread	Δεκέμβριος 2010	5.6%
3.0	Honeycomb	Φεβρουάριος 2011	-
4.0	Ice Cream Sandwich	Οκτώβριος 2011	5.1%
4.1, 4.2, 4.3	Jelly Bean	Ιούλιος 2012	14.7%, 17.5%, 5.2%
4.4	KitKat	Σεπτέμβριος 2013	39.2%
5.0, 5.1	Lollipop	Νοέμβριος 2014	11.6%, 0.8%
6.0	M	Φθινόπωρο 2015	-

**Πίνακας 2:** Εκδόσεις του Android και καταμερισμός [Δεδομένα Μαΐου 2015] [80]

Λόγω του πλήθους των συσκευών που χρησιμοποιούν το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα, με πολλές από αυτές τις συσκευές να είναι διαφορετικών κατασκευαστών, παρατηρείται το φαινόμενο του κατακερματισμού μεταξύ των εκδόσεων. Είναι χαρακτηριστικό πως από τον Νοέμβριο του 2014 μέχρι τον Μάρτιο του 2015, η τελευταία έκδοση του λογισμικού με κωδική ονομασία Lollipop, είχε

ποσοστό μόλις 3.3% του συνόλου των συσκευών με Android. Το ποσοστό αυτό είναι χαμηλό αφού υπάρχουν συσκευές που δεν είναι συμβατές με την αναβάθμιση, κατασκευαστές που δεν την έχουν κάνει διαθέσιμη, αλλά αναμένεται να το κάνουν σε βάθος χρόνου, και τέλος χρήστες που δεν έχουν ενημερώσει ακόμα τις συσκευές τους.

### **3.1.6 Ανάλυση SWOT για το Λειτουργικό Σύστημα Android**

Η ανάλυση SWOT είναι ένα εργαλείο ανάλυσης του εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος μιας επιχείρησης αλλά μπορεί να εφαρμοστεί και στην περίπτωση του Android. Με τη SWOT αναλύονται οι Δυνάμεις (**Strengths**), Αδυναμίες (**Weaknesses**), Ευκαιρίες (**Opportunities**) και Απειλές (**Threats**). [49]

#### **Δυνάμεις**

- Υποστήριξη από την Google και την Open Handset Alliance
- Συμβατότητα με πολλές υπηρεσίες και εφαρμογές της Google
- Υποστήριξη από δεκάδες χιλιάδες επιπλέον προγραμματιστές εφόσον είναι ανοιχτού κώδικα.
- Συμβατότητα με τις συσκευές της πλειοψηφίας των κατασκευαστών
- Ευελιξία του λογισμικού
- Πλήθος δωρεάν εφαρμογών στο Play Store
- Έτοιμη / Οικονομική λύση για τις εταιρίες αφού δεν χρειάζεται να αναπτύξουν δικό τους λειτουργικό σύστημα

#### **Αδυναμίες**

- Δεν μπορεί να κυκλοφορήσει ενοποιημένη έκδοση του λογισμικού και οι κατασκευαστές πρέπει να κάνουν τεστ συμβατότητας πριν μια αναβάθμιση γίνει διαθέσιμη.
- Έντονο Φαινόμενο: Κατακλυσμός από διαφημίσεις σε πολλές εφαρμογές
- Συμβατό με πολλές συσκευές: δυσκολία σε πρόβλεψη όλων των bugs

#### **Ευκαιρίες**

- Είναι διαθέσιμο για βελτίωση σε κάθε προγραμματιστή

- Είναι διαθέσιμο σε φτηνότερα smartphones και έχει άνοδο σε αναπτυσσόμενες χώρες

### Απειλές

- Είναι επιρρεπές σε επιθέσεις ιών
- Κατέβασμα εφαρμογών από πηγές αμφιβόλου ποιότητας οδηγεί σε «κρασάρισμα»
- Άνοδος του ποσοστού του iOS στην αγορά

## 3.2 iOS

Το iOS είναι το λειτουργικό σύστημα που έφερε την επανάσταση στο χώρο των έξυπνων κινητών συσκευών και έκανε την Nokia και τον κόσμο του λειτουργικού Symbian να καταρρεύσει με τον χρόνο, όπου μέχρι τότε κατείχε το 60% του μεριδίου αγοράς στα κινητά λειτουργικά συστήματα. Το iOS εμφανίστηκε με την είσοδο του πρώτου μοντέλου της εταιρείας Apple, του iPhone, στις 29 Ιουνίου του 2007 στις ΗΠΑ και έκανε την συσκευή όσο και το ίδιο το λειτουργικό να ξεχωρίσει από τις πρώτες κίολας μέρες. [81] [82]

Η Apple ήταν η μόνη εταιρεία η οποία δεν άφησε άλλες συσκευές να χρησιμοποιήσουν το λειτουργικό της, το οποίο είναι κλειστού κώδικα. Σήμερα θεωρείται ίσως και το πιο γνωστό λειτουργικό στο χώρο των smartphones μαζί με το Android. Ένα από τα πλεονεκτήματα του iOS είναι η ασφάλεια που προσφέρει στον χρήστη, χάρη στην ενσωματωμένη κρυπτογράφηση αλλά και την πολιτική της εταιρείας για συνεχή έλεγχο των διαδικασιών. Πιο συγκεκριμένα, πραγματοποιεί πλήρη έλεγχο σε κάθε της εφαρμογή πριν αυτή διατεθεί στο κοινό. Με αυτήν την διαδικασία έχουν αποτραπεί επιθέσεις απώλειας δεδομένων, κακόβουλα λογισμικά και ιοί. [83]

Το iOS χρησιμοποιείται και για άλλες συσκευές της Apple, όπως το iPod Touch, το iPad και το Apple TV. Στο iOS 7 του παρατηρείται πραγματική πολυδιεργασία (multitasking), συντομεύσεις και η ύπαρξη καρτελών στον βασικό φυλλομετρητή του, το Safari, ευχρηστία στον χειρισμό και FaceTime για video κλήσεις. Το iOS 8 πρόσθεσε την υπηρεσία iCloud Drive για χρήση πολλών ειδών αρχείων στη συσκευή, την εφαρμογή Υγεία, στην οποία ο χρήστης μπορεί να παρακολουθεί δεδομένα όπως οι

καρδιακοί παλμοί και το βάρος του, την υπηρεσία Οικογενειακή Κοινή Χρήση, νέες επιλογές στη κάμερα όπως δημιουργία time-lapse κ.α. [84] Το iOS 9 θα κυκλοφορήσει το φθινόπωρο του 2015 με κύριες διαφορές το αναβαθμισμένο Siri, λειτουργία εξοικονόμησης της μπαταρίας και δυνατότητα διαχωρισμού της οθόνης του iPad για χρήση δύο εφαρμογών ταυτόχρονα. Παράλληλα προστέθηκε η εφαρμογή Νέα και αναβαθμίστηκαν οι εφαρμογές Σημειώσεις, Χάρτες και το Passbook μετατράπηκε σε Πορτοφόλι. Μια σημαντική αλλαγή είναι η μείωση του απαιτούμενου ελεύθερου χώρου στη συσκευή για την αναβάθμιση του λογισμικού, από 4.58GB του iOS 8 σε 1.3GB, καθώς η ανάγκη για σχεδόν 5GB από το χώρο προκάλεσε δυσφορία σε πλήθος χρηστών, ειδικά σε όσους είχαν συσκευές χωρητικότητας 16GB. [85]

### 3.2.1 iPhone

Στις 29 Ιουνίου του 2007 κυκλοφόρησε το πρώτο iPhone στις ΗΠΑ. Η συσκευή είχε οθόνη αφής 3.5 ιντσών με ανάλυση 320x480, επεξεργαστή Samsung 620 MHz, κάμερα 2 megapixel, 128 MB μνήμη RAM και χωρητικότητα 4, 8 ή 16GB. Η έκδοση του λειτουργικού συστήματος ήταν το iPhone OS 1.0 και αναβαθμίστηκε έως το iPhone OS 3.1.3. Ακολούθησε το iPhone 3G με προ-εγκατεστημένο το iPhone OS 2.0 και την παρουσίαση του App Store και το iPhone 3GS με βελτιωμένη ταχύτητα, κάμερα και άλλα χαρακτηριστικά των προκατόχων του. Το iPhone 4 ήταν η πρώτη συσκευή με μεγάλες αλλαγές στον εξωτερικό σχεδιασμό. Η συσκευή ήταν φτιαγμένη από ανοξείδωτο ατσάλι, γυαλί και για πρώτη φορά η οθόνη ήταν «Retina», δηλαδή υψηλής ανάλυσης, με 326 pixels ανά ίντσα. Ακολούθησαν το μοντέλο 4S, με ίδιο σχεδιασμό, και το 5 με ελαφρώς μεγαλύτερη οθόνη και βελτιωμένα χαρακτηριστικά.



*Εικόνα 8: Η εξέλιξη του iPhone από το 2G μέχρι το 6 και το 6 Plus*



Συσκευή	iPhone 3GS	iPhone 4S	iPhone 6
<b>Κυκλοφορία</b>	Ιούνιος 2009	Οκτώβριος 2011	Σεπτέμβριος 2014
<b>Λειτουργικό Σύστημα</b>	iOS 3 έως iOS 6.1.3	iOS 5 έως iOS 8.1.3	iOS 8 έως iOS 8.1.3
<b>Επεξεργαστής</b>	600 MHz ARM Cortex-A8	Apple A5	Apple A8
<b>Κάμερα</b>	3.15 MP, 2048 x 1536 pixels	8 MP, 3264 x 2448 pixels,	8 MP, 3264 x 2448 pixels
<b>Οθόνη</b>	3.5 ιντσών, 320 x 480 pixels	3.5 ιντσών, 640 x 960 pixels	4.7 ιντσών, 750 x 1334 pixels
<b>Μνήμη</b>	8/16/32 GB, 256 MB RAM	8/16/32/64 GB, 512 MB RAM	16/64/128 GB, 1 GB RAM

*Πίνακας 3: Σύγκριση χαρακτηριστικών των iPhone 3GS, 4S και 6.*

### 3.2.2 iPad

Η Apple τον Απρίλιο του 2010 μπήκε στην αγορά των tablets με το «iPad». Το πρώτο iPad είχε οθόνη 9.7 ιντσών, επεξεργαστή 1GHz Apple A4, 256 MB RAM, χωρητικότητα 16, 32 ή 64 GB και προεγκατεστημένο το iOS 3.2, ενώ αναβαθμίστηκε μέχρι το iOS 5.1.1. Από το iPad 3 και μετά έχει προστεθεί οθόνη Retina, αναβαθμισμένος επεξεργαστής, υποστήριξη LTE δικτύων και κάμερα 5 megapixel. Τα δύο τελευταία μοντέλα ονομάζονται iPad Air και iPad Air 2 και είναι λεπτότερα και ελαφρύτερα από τα προηγούμενα. Το iPad Air 2 έχει επεξεργαστή 1.5 GHz A8X, 2 GB RAM, χωρητικότητα 16, 64 ή 128 GB, κύρια και δευτερεύουσα κάμερα με 8 και 1.2 megapixel αντίστοιχα και την έκδοση 8.1 του iOS. Όπως και οι προκάτοχοι του, κυκλοφόρησε σε έκδοση με Wi-Fi και έκδοση με 3G/4G και Wi-Fi.

Το 2012 κυκλοφόρησε για πρώτη φορά το iPad Mini, με μικρότερη οθόνη 7.9 ιντσών και παρόμοια χαρακτηριστικά με το iPad 2. Στο iPad Mini 2 προστέθηκε η Retina οθόνη, ενώ το iPad Mini 3 είχε μικρότερες αλλαγές με κύρια προσθήκη τον αισθητήρα δαχτυλικού αποτυπώματος Touch ID. [86]

### 3.2.3 Jailbreak

Τα λειτουργικά συστήματα που αναπτύσσει η Apple είναι κλειστού κώδικα και δεν υπάρχει η δυνατότητα προσαρμογής τους από τους χρήστες πέραν των διαθέσιμων βασικών ρυθμίσεων. Παράλληλα, στο iOS δεν υπάρχει δυνατότητα εγκατάστασης εφαρμογών τρίτων, οι οποίοι δεν έχουν καταχωρήσει τις εφαρμογές τους στο App Store. «Jailbreak» είναι η διαδικασία κατά την οποία ξεκλειδώνονται κάποιοι από τους παραπάνω περιορισμούς. Το jailbreak γίνεται δυνατό από ομάδες προγραμματιστών που βρίσκουν κενά ασφαλείας στις διαθέσιμες εκδόσεις του λογισμικού και δημιουργούν ένα πρόγραμμα με το οποίο οι χρήστες μπορούν να ξεκλειδώσουν τις συσκευές τους. Το πρώτο jailbreak έφτασε το 2007, λίγες βδομάδες μετά την κυκλοφορία του πρώτου iPhone και την περίοδο που ακολούθησε δημιουργήθηκαν οι πρώτες εφαρμογές. Είναι χαρακτηριστικό πως το App Store δεν είχε ανακοινωθεί ακόμα. Η διαδικασία είναι δωρεάν και έγινε νόμιμη το 2010. Πριν από τη χρονιά αυτή, όποιος έκανε jailbreak έχανε την εγγύηση της συσκευής του λόγω της αυξημένης πιθανότητας δυσλειτουργίας της συσκευής. [87]

Οι λόγοι για τους οποίους οι χρήστες προχωρούν στην διαδικασία αυτή, είναι η ανάγκη για πρόσβαση στα αρχεία του συστήματος, η επεξεργασία του περιβάλλοντος του λογισμικού και η δυνατότητα εγκατάστασης εφαρμογών που δεν βρίσκονται στο App Store.

### 3.2.4 Ανάλυση SWOT για το Λειτουργικό Σύστημα iOS

#### Δυνάμεις

- Υποστήριξη από την Apple (Ενημερώνεται συχνά)
- Το App Store έχει 1.7 εκατομμύρια εφαρμογές, περισσότερες από κάθε άλλο
- Πλήθος δωρεάν εφαρμογών
- Πλήθος ποιοτικών εφαρμογών
- Μειωμένος αριθμός κενών ασφαλείας
- Ομοιομορφία του λειτουργικού σε όλες τις συσκευές
- Το brand της του iOS και της Apple είναι ισχυρό
- Άμεση αναβάθμιση νέων εκδόσεων λογισμικού από μεγάλο ποσοστό των χρηστών

- Εύχρηστος σχεδιασμός περιβάλλοντος και εμπειρίας χρήστη (User Interface & User Experience)

#### **Αδυναμίες**

- Δεν υπάρχουν οικονομικές συσκευές με iOS
- Δεν είναι δυνατή η παραμετροποίηση από τον χρήστη
- Πλήθος ενεργειών και εφαρμογών ελαχιστοποιούν την διάρκεια της μπαταρίας

#### **Ευκαιρίες**

- Δημιουργείται νέα αγορά για native εφαρμογές για το Apple Watch
- Σχεδόν όλοι οι προγραμματιστές native εφαρμογών δημιουργούν τις εφαρμογές τους στο iOS

#### **Απειλές**

- Η πλειοψηφία των ανταγωνιστών της Apple έχουν Android
- Το Android υπάρχει σε μεγάλη ποικιλία συσκευών
- Πολλές συσκευές με Android έχουν πιο προσιτές τιμές

## **3.3 Windows**

### **3.3.1 Windows Mobile**

Το πρώτο λειτουργικό σύστημα της Microsoft για κινητά τηλέφωνα, smartphones και κυρίως για υπολογιστές «τσέπης» κυκλοφόρησε το 2000, ονομαζόταν «PocketPC 2000» και βασίστηκε στην πλατφόρμα Windows CE. Τρία χρόνια αργότερα μετονομάστηκε σε Windows Mobile και η μορφή του ήταν παρόμοια με την έκδοση των Windows για ηλεκτρονικούς υπολογιστές όμως είχε διαφορετικές εκδόσεις προγραμμάτων όπως ο Internet Explorer, το Media Player και το Microsoft Office. Το Windows Mobile παρείχε στον χρήστη την δυνατότητα συγχρονισμού περιεχομένου, διαχείρισης πολυμέσων και υποστήριξης συγχρονισμού επιχειρηματικών δεδομένων όπως μηνύματα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, επαφές, συναντήσεις ημερολογίου και μεταφορά χρησίων επαγγελματικών εγγράφων. Έως το 2007 ήταν το πιο δημοφιλές λειτουργικό σύστημα στις ΗΠΑ, αλλά με τη κυκλοφορία των λειτουργικών συστημάτων iOS και Android έχασε αρκετό από το μερίδιο αγοράς του. Η συνεχής

πτώση του μεριδίου αγοράς τα χρόνια που ακολούθησαν, οδήγησε την Microsoft στην απόσυρση του Windows Mobile και στην κυκλοφορία, το 2010, του λειτουργικού συστήματος Windows Phone. [88]

### 3.3.2 Windows Phone

Παρόλο που τα δύο λειτουργικά συστήματα δεν ήταν συμβατά, η αρίθμηση των εκδόσεων συνεχίστηκε λόγω του σχεδιασμού, ο οποίος και στα δύο λειτουργικά συστήματα ήταν βασισμένος στο Windows CE. Σαν αποτέλεσμα, η πρώτη έκδοση του νέου λειτουργικού ονομάστηκε Windows Phone 7. [81] Το νέο λειτουργικό δεν επέφερε την επιτυχία που περιμέναν στην εταιρία αλλά τον Δεκέμβριο του 2013 κατάφερε να ξεπεράσει τις πωλήσεις του iOS σε 24 χώρες, καθώς οι συσκευές που το υποστήριζαν στόχευαν σε διαφορετική ομάδα αγοραστών. [89] Το επανασχεδιασμένο λειτουργικό είχε ως στόχο τον εύκολο χειρισμό της συσκευής και τη σύνδεση της με κοινωνικά δίκτυα (Facebook, Instagram, Windows Live, Twitter κτλ.). Επίσης παρείχε στον χρήστη την εφαρμογή «Office Hub», μέσω της οποίας είχε πρόσβαση στο Microsoft Office Mobile για την επεξεργασία εγγράφων.

Η επόμενη έκδοση, το Windows Phone 8, βασίστηκε στον πυρήνα του Windows NT το οποίο επιτάχυνε την μεταφορά εφαρμογών από το λειτουργικό των υπολογιστών στο λειτουργικό των έξυπνων κινητών συσκευών (port). Με τη νέα έκδοση του λειτουργικού συστήματος, η Microsoft σχεδίασε ανανεωμένο περιβάλλον για τον χρήστη. Το λειτουργικό όμως συνέχισε να έχει ελλείψεις όπως οι συντομεύσεις για Wi-Fi, Bluetooth, δεδομένα και επιλογή προφίλ ήχου. Παράλληλα, λόγω του κλειστού συστήματος, δεν υπήρχε δυνατότητα πλήρους εκμετάλλευσης του από τους προγραμματιστές ώστε να παρέχουν πλήθος εφαρμογών στον χρήστη. Τέλος, τα κινητά τηλέφωνα με Windows Phone δεν υποστήριζαν multitasking αλλά σαν αποτέλεσμα η μπαταρία τους διαρκούσε περισσότερο σε σχέση με άλλες έξυπνες κινητές συσκευές.

Μοντέλο	HTC Touch	LG E900 Optimus 7	Microsoft Lumia 640 LTE
Κυκλοφορία	Ιούνιος 2007	Νοέμβριος 2010	Απρίλιος 2015
Έκδοση ΛΣ	Windows Mobile 6.0 Professional	Windows Phone 7	Windows Phone 8.1
Επεξεργαστής	200 MHz ARM926EJ-S	1 GHz Scorpion	Quad-core 1.2 GHz Cortex-A7
Κάμερα	2 MP 1600 x 1200 pixels	5 MP 2592 x 1944 pixels	8 MP 3264 x 2448 pixels
Οθόνη	2.8" 240 x 320 pixels	3.8" 480 x 800 pixels	5.0" 720 x 1280 pixels
Μνήμη	64/128 MB RAM	16 GB, 512 MB RAM	8 GB, 1 GB RAM

*Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά έξυπνων κινητών τηλεφώνων με Windows.*

### 3.3.3 Windows 10

Στις αρχές Ιουνίου 2015 εμφανίστηκε στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές και τα tablets των χρηστών, με Windows 7 και 8, μήνυμα που τους ειδοποιούσε για την έλευση των Windows 10 στις 29 Ιουλίου της ίδιας χρονιάς. Δύο μήνες αργότερα αναμένεται να παραδοθεί στους κατασκευαστές, ώστε να διαμορφωθεί κατάλληλα για τις συσκευές τους και στη συνέχεια να γίνει η αναβάθμιση στη κάθε συσκευή από τον χρήστη.

Η Microsoft πήρε στοιχεία από τις εκδόσεις Windows 7 και 8 και δημιούργησε μια ενιαία πλατφόρμα η οποία θα είναι διαθέσιμη σε όλες τις συσκευές της, από ηλεκτρονικούς υπολογιστές έως τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα και το HoloLens. Η ενιαία πλατφόρμα αποσκοπεί στην πλήρη συμβατότητα μεταξύ των συσκευών και σαν αποτέλεσμα τον καθολικό σχεδιασμό των εφαρμογών τους. [90]

Επιπλέον, η Microsoft θα κυκλοφορήσει δύο SDKs τα οποία θα επιτρέψουν στους προγραμματιστές iOS και Android εφαρμογών να μετατρέψουν τις εφαρμογές τους, χωρίς να τις δημιουργήσουν από την αρχή. Με την κίνηση αυτή η Microsoft θέλει να ενισχύσει το Windows Phone Store και να προσελκύσει τόσο νέους προγραμματιστές όσο και χρήστες. [91]

Η εταιρία, αναμένοντας την κυκλοφορία της νέας έκδοσης του λειτουργικού συστήματος, δεν κυκλοφόρησε κινητές συσκευές υψηλών προδιαγραφών μέχρι τα μέσα του έτους 2015. Οι επόμενες ναυαρχίδες της είναι υπό ανάπτυξη και υπολογίζεται πως θα ανακοινωθούν παράλληλα με τη κυκλοφορία του Windows 10 για κινητά. [92]

## 3.4 BlackBerry

### 3.4.1 BlackBerry OS

Το BlackBerry OS ήταν ένα λειτουργικό σύστημα το οποίο αναπτύχθηκε από την BlackBerry Ltd, για τις κινητές της συσκευές. Παρουσιάστηκε τον Ιανουάριο του 1999 με τη συσκευή BlackBerry 850, ήταν γραμμένο σε κωδικά C++ και ήταν κλειστού κωδικά. Το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα παρείχε στον χρήστη multitasking και υποστήριζε συσκευές εισόδου όπως ιχνόσφαιρα (trackball), περιστρεφόμενο πλήκτρο (track wheel), επιφάνεια αφής (touchpad) και οθόνη αφής. [93]

Οι συσκευές με BlackBerry OS χρησιμοποιούνταν περισσότερο από επαγγελματίες γιατί προσδίδε στον χρήστη ευχρηστία και υποστήριξη για εταιρικά e-mails, εργασίες, σημειώσεις, επαφές, ημερολόγιο, καθώς επίσης επέτρεπε την ασύρματη λειτουργία και συγχρονισμό με τα Microsoft Exchange, Lotus Domino και Novell GroupWise e-mail. Επίσης παρέχονταν η δυνατότητα ανταλλαγής άμεσων μηνυμάτων με φίλους, συναδέλφους κτλ. που χρησιμοποιούσαν BlackBerry συσκευές. Η πληκτρολόγηση γινόταν μέσω φυσικού πληκτρολογίου qwerty ή μέσω της οθόνης αφής.

Αυτό στο οποίο υπερείχε το συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα ήταν η αποτροπή κλοπής προσωπικών δεδομένων και γενικά η ασφάλεια που παρείχε στον χρήστη. Σύμφωνα με έρευνες που έγιναν ανάμεσα σε BlackBerry OS, iOS, Windows Phone και Android, το BlackBerry OS εμφανιζόταν ως το πιο ασφαλές, καθώς περιλάμβανε firewall το οποίο βοηθούσε τον χρήστη να αποτρέψει κάποιο είδος κλοπής προσωπικών δεδομένων. Επίσης τόσο Αμερικάνικος Στρατός, όσο και η υπηρεσία Αμυντικών Πληροφοριακών Συστημάτων των Η.Π.Α, είχαν επιλέξει τα συγκεκριμένα κινητά τηλέφωνα για την μεταξύ τους επικοινωνία. [94]

Παρόλο που τον Ιούνιο του 2011 ερευνά δείχνει ότι 45% των προγραμματιστών χρησιμοποιούσαν την πλατφόρμα, υπάρχουν μόνο 5000 εφαρμογές διαθέσιμες για

BlackBerry συσκευές. [95] Αυτό είχε οδηγήσει τον CEO της BlackBerry να ζητά βάση νομοθεσίας, οι προγραμματιστές να αναπτύσσουν εφαρμογές για κάθε λειτουργικό σύστημα και όχι μόνο για τα πιο δημοφιλή.

Τον Ιανουάριο του 2013 το BlackBerry OS αντικαταστάθηκε από το BlackBerry 10, αλλά συνέχισε να δέχεται αναβαθμίσεις, πραγματοποιώντας την τελευταία του στο τέλος του ίδιου έτους.

### **3.4.2 BlackBerry 10**

Το BlackBerry 10 βασίζεται στο λειτουργικό σύστημα QNX, το οποίο ήταν γνωστό για τη χρήση του σε βιομηχανικούς υπολογιστές και αυτοκίνητα, και είναι επίσης κλειστού κωδικά. Σε αντίθεση με το BlackBerry OS, πολλές από τις λειτουργίες των έξυπνων συσκευών μπορούν να πραγματοποιηθούν με συνδυασμό χειρονομιών και αφής, με βασική εξαίρεση το κλείσιμο της συσκευής που γίνεται από το κουμπί λειτουργίας.

Η πρώτη αναβάθμιση 10.1 έγινε τον Μάιο του 2013, μετά από απαίτηση των χρηστών και προσέφερε σημαντικές αναβαθμίσεις. Το 2014, με την αναβάθμιση σε 10.2, οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να εγκαταστήσουν στην BlackBerry συσκευή τους, Android εφαρμογές και με την αναβάθμιση 10.3 οι χρήστες απέκτησαν πρόσβαση στο Amazon Store.

Συσκευή	BlackBerry Storm 9500	BlackBerry Z3	BlackBerry Leap
<b>Κυκλοφορία</b>	Νοέμβριος 2008	Μάιος 2014	Απρίλιος 2015
<b>Λειτουργικό Σύστημα</b>	BlackBerry OS	BlackBerry OS 10.2.1	BlackBerry OS 10.3.1
<b>Επεξεργαστής</b>	Qualcomm MSM7600	Qualcomm Snapdragon 400	Qualcomm MSM8960 Snapdragon S4 Plus
<b>Κάμερα</b>	3.15 MP, 2048 x 1536 pixels	5 MP, 2592 x 1944 pixels,	8 MP, 3264 x 2448 pixels
<b>Οθόνη</b>	3.25” 360 x 480 pixels	5.0” 540 x 960 pixels	5.0” 720 x 1280 pixels
<b>Μνήμη RAM &amp; Χωρητικότητα</b>	128 MB RAM 1 GB (επεκτάσιμη)	1.5 GB RAM 8 GB (επεκτάσιμη)	2 GB RAM 16 GB (επεκτάσιμη)

*Πίνακας 5: Χαρακτηριστικά έξυπνων κινητών τηλεφώνων με BlackBerry OS.*

Συσκευή	BlackBerry 4G PlayBook HSPA+	BlackBerry PlayBook	BlackBerry 4G LTE PlayBook
Κυκλοφορία	Φεβρουάριος 2011	Απρίλιος 2011	Αύγουστος 2012
Λειτουργικό Σύστημα	BlackBerry Tablet OS	BlackBerry Tablet OS	BlackBerry Tablet OS v2.0
Επεξεργαστής	Dual-core 1 GHz Cortex-A9	Dual-core 1 GHz Cortex-A9	Dual-core 1.5 GHz
Κάμερα	5 MP, 2592 x 1944 pixels	5 MP, 2592 x 1944 pixels	5 MP, 2592 x 1944 pixels
Οθόνη	7” 600 x 1024 pixels	7” 600 x 1024 pixels	7” 600 x 1024 pixels
Μνήμη RAM & Χωρητικότητα	1 GB RAM 16/32/64 GB	1 GB RAM 16/32/64 GB	1 GB RAM 32 GB

*Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά tablet συσκευών με BlackBerry OS.*



### 3.5 Symbian

Η αρχή για το λειτουργικό σύστημα Symbian έγινε όταν η Symbian Ltd, η οποία είχε ιδρυθεί από τις εταιρίες Ericsson, Nokia, Motorola και Psion, το ανέπτυξε ως διάδοχο του λειτουργικού συστήματος EPOC της Psion. Ως διάδοχος, η αρίθμηση του ξεκίνησε με τον αριθμό 6.0, με πρώτο προϊόν το Nokia 9210 Communicator και με πωλήσεις που ξεπέρασαν πέρασε τα 2 εκατομμύρια μέσα στον επόμενο κιάλας χρόνο.

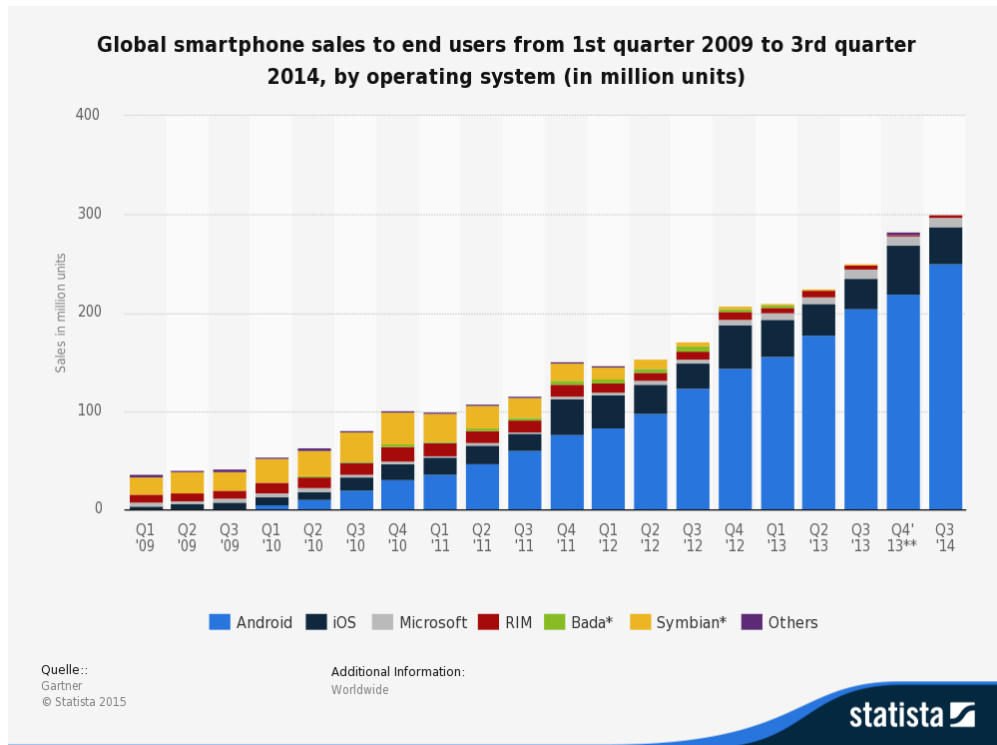
Το λειτουργικό σύστημα ήταν γραμμένο σε γλώσσα C++ και το χρησιμοποιούσαν, εκτός από τις προαναφερθείσες εταιρίες, οι Benq-Siemens, Samsung και NTT DoCoMo. [96] Υπήρχαν διαφορετικές πλατφόρμες λογισμικού, μερικές από τις οποίες ήταν η S60 από τις Nokia, Samsung και LG, η UIQ από τις Sony Ericsson και Motorola και η MOAP(S) κυρίως από Ιαπωνικές εταιρίες όπως οι Fujitsu, Sharp κ.ά. Το λειτουργικό σύστημα ήταν κλειστού κώδικα μέχρι που η Nokia το 2008 εξαγόρασε την Symbian Ltd., άλλαξε την μορφή της εταιρίας σε Μη Κυβερνητική Οργάνωση με την ονομασία Symbian Foundation και το άλλαξε σε ανοιχτού κώδικα το 2010. Οι παραπάνω αλλαγές κρίθηκαν αναγκαίες καθώς το Symbian άρχισε να χάνει μερίδιο αγοράς από τους τότε ανταγωνιστές της, το Android και το iOS.

Σχετικά με τις εκδόσεις του λειτουργικού, το 2004 ένα χρόνο μετά την έκδοση του Symbian 7.0, εμφανίστηκε και το πρώτο κακόβουλο λογισμικό (worm) του λειτουργικού, το Cabir, που διαμοιραζόταν ανάμεσα στις συσκευές μέσω του Bluetooth. Τον ίδιο χρόνο παρουσιάστηκε το Symbian 8.0 που διέθετε API που υποστήριζε CDMA, 3G, two-way data streaming κ.ά. Το 2005 βγήκε το Symbian 9.1 με έμφαση στην ασφάλεια. Το Symbian 9.4 επέτρεπε στις εφαρμογές να ανοίγουν πιο γρήγορα.

Το 2011 κυκλοφόρησε η τελευταία έκδοση του λειτουργικού πριν την διακοπή του, η Nokia Belle ή Symbian 10.0. Η έκδοση έδινε την δυνατότητα στον χρήστη να έχει 6 (από 3) αρχικές οθόνες, μπάρα/παράθυρο ειδοποιήσεων, μικροεφαρμογές (widgets) με βελτιωμένη δομή και μέγεθος κ.ά.

Επειδή όμως παρά τις προσπάθειες της το ποσοστό του μεριδίου αγοράς είχε κατακόρυφη πτώση στο μερίδιο αγοράς [97], η Nokia αποφάσισε να συνεργαστεί με

την Microsoft, κάτι που ανακοινώθηκε και επίσημα τον Φεβρουάριο του 2011. Με τη συνεργασία, το Windows Phone έγινε το επίσημο λειτουργικό σύστημα των συσκευών της Nokia και το Symbian σταμάτησε, παρέχοντας απλά υποστήριξη στους υπάρχοντες χρήστες. Εκτιμάται ότι με το που μαθεύτηκαν τα νέα για την αλλαγή στο λειτουργικό, πάνω από το 39% των προγραμματιστών εγκατέλειψαν άμεσα την πλατφόρμα. [98]



**Διάγραμμα 2:** Πωλήσεις έξυπνων κινητών τηλεφώνων ανά λειτουργικό σύστημα από το 2009 έως το 2014 [99]

### 3.6 Σύγκριση Ναυαρχίδων

Τα έξυπνα κινητά τηλέφωνα που απασχολούν τον τομέα της τεχνολογίας κάθε έτος είναι οι «ναυαρχίδες» των εταιριών, οι συσκευές δηλαδή με τα καλύτερα χαρακτηριστικά που εκπροσωπούν την κάθε κατασκευάστρια εταιρία. Το έτος 2015, οι συσκευές αυτές είναι το Samsung Galaxy S6, το HTC One (M9), το Apple iPhone 6 και το LG G4.

Συσκευές	Samsung Galaxy S6	HTC One M9	iPhone 6	LG G4
Κυκλοφορία	Απρίλιος 2015	Μάρτιος 2015	Σεπτέμβριος 2014	Απρίλιος 2015
Έκδοση ΛΣ	Android 5.0.2	Android 5.0	iOS 8	Android 5.1
Επεξεργαστής	Quad-core 1.5 GHz & Quad-core 2.1 GHz	64-bit octa-core Snapdragon 810	Apple A8	Dual-core 1.82 GHz & Quad-core 1.44 GHz
Κάμερα	16MP, 2988 x 5312 pixels	20MP, 5376 x 3752	8 MP, 3264 x 2448	16 MP, 5312 x 2988
Οθόνη	5.1", 1440 x 2560	5", 1080 x 1920	4.7", 750 x 1334	5.5", 1440 x 2560
Μνήμη	32/64/128 GB, 3 GB RAM	32GB (επεκτ.) 3 GB RAM	16/64/128 GB, 1 GB RAM	32 GB (επεκτ.) 3 GB RAM

*Πίνακας 7: Συγκριτικός πίνακας ναυαρχίδων του έτους 2015*

## 4 NATIVE ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η εφαρμογή είναι ένα εκτελέσιμο αρχείο το οποίο εγκαθίσταται είτε σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή είτε σε μία κινητή συσκευή. Το εκτελέσιμο αρχείο αυτό παρέχει στον χρήστη την δυνατότητα να εξάγει την πληροφορία ή το αποτέλεσμα που αποζητά ο χρήστης, με κάποιες συγκεκριμένες ενέργειες και διεργασίες.

Ως native ορίζεται μια εφαρμογή, η οποία δημιουργείται για ένα συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα και είναι διαθέσιμη στους χρήστες μέσω του ηλεκτρονικού καταστήματος, που διαθέτει η εκάστοτε εταιρία. Η native εφαρμογή μπορεί να εγκατασταθεί στη συσκευή μέσα από το κατάστημα, μέσω ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή ή και μέσω του διαδικτύου, ανάλογα με το λειτουργικό σύστημα.

Η φύση των native εφαρμογών επιτρέπει την πλήρη εκμετάλλευση του υλικού, των αισθητήρων και του λογισμικού των κινητών συσκευών. Αυτό επιτρέπει στις εφαρμογές αυτές να είναι πιο γρήγορες από άλλους τύπους εφαρμογών.

Οι native εφαρμογές, ανάλογα με το αντικείμενο τους, μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο. Σε πολλές περιπτώσεις, οι εφαρμογές χρειάζονται σύνδεση στο διαδίκτυο για να μεταφορτώσουν δεδομένα και να δώσουν την δυνατότητα στον χρήστη να επεξεργαστεί τα δεδομένα αυτά σε δεύτερο χρόνο, χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο. [100]

Μια άλλη ιδιότητα τους είναι πως συνήθως αποθηκεύουν στη συσκευή κάποια δεδομένα ώστε να φορτώνουν ακόμα πιο γρήγορα. Σε συγκεκριμένες περιπτώσεις αυτό είναι αρνητικό για τον χρήστη αφού οι εφαρμογές καλύπτουν πολύ επιπλέον χώρο και δεν υπάρχει τρόπος να διαγραφθούν τα δεδομένα, χωρίς να διαγραφεί η ίδια η εφαρμογή.

Η έκδοση της εφαρμογής η οποία είναι εγκατεστημένη σε μια κινητή συσκευή δεν είναι απαραίτητα η ίδια. Όταν υπάρχει διαθέσιμη αναβάθμιση της εφαρμογής, ο χρήστης πρέπει να την εγκαταστήσει χειροκίνητα. Σαν αποτέλεσμα δεν υπάρχει ταυτόχρονη αναβάθμιση σε όλες τις συσκευές. Σε παλαιότερα μοντέλα έξυπνων συσκευών, η αναβάθμιση ή ακόμα και η εγκατάσταση μιας εφαρμογής είναι πιθανό να μην είναι δυνατή, λόγω ξεπερασμένου λογισμικού ή μη ισχυρών χαρακτηριστικών. Αυτό έχει αρνητική επίπτωση στους προγραμματιστές, καθώς πρέπει να είναι σε θέση να υποστηρίξουν την εφαρμογή σε πολλές διαφορετικές εκδόσεις της.

Στα ηλεκτρονικά καταστήματα υπάρχει ο διαχωρισμός των native σε εφαρμογές και παιχνίδια. Οι εφαρμογές χωρίζονται σε κατηγορίες όπως κοινωνικές, ενημερωτικές, εκπαιδευτικές, παραγωγικότητας κ.α., ενώ τα παιχνίδια χωρίζονται ανάλογα τον χαρακτήρα τους όπως δράσης, στρατηγικής, γνώσεων, puzzle, role playing κ.α.

## 4.1 Σχεδιασμός - Ανάπτυξη

Το περιβάλλον μιας native εφαρμογής αποτελείται από κάποια βασικά στοιχεία τα οποία είτε είναι κοινά σε εφαρμογές και παιχνίδια, όπως το μενού επιλογών, είτε διαφέρουν ανάλογα τον τύπο της εφαρμογής.

Για την ανάπτυξη μιας εφαρμογής η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται, εξαρτάται από το λειτουργικό σύστημα στο οποίο απευθύνεται, αφού για το καθένα χρησιμοποιείται άλλη γλώσσα. Συγκεκριμένα οι Android εφαρμογές γράφονται σε Java, οι iOS σε Objective-C ή τη νέα γλώσσα Swift, ενώ οι Windows Mobile εφαρμογές γράφονται σε Visual C++. Για την διευκόλυνση των προγραμματιστών οι εταιρίες πίσω από τα λειτουργικά συστήματα παρέχουν το αντίστοιχο πακέτο εργαλείων (SDK – Software Development Kit), με το οποίο η διαδικασία απλοποιείται και αποφεύγονται πιθανά προβλήματα συμβατότητας. Επίσης με την παροχή του SDK και επιπλέον γραφικών εργαλείων, διατηρείται η ομοιομορφία των εφαρμογών στο εκάστοτε λειτουργικό σύστημα.

## 4.2 Κοστολόγηση

Τα μοντέλα κοστολόγησης εφαρμογών είναι τέσσερα:

- i. **Δωρεάν:** Είναι οι εφαρμογές οι οποίες παρέχονται στον χρήστη χωρίς αντίτιμο και οι εφαρμογές τύπου «Lite», οι οποίες είναι δοκιμαστικές εκδόσεις κάποιων επι πληρωμή εφαρμογών.
- ii. **Δωρεάν με εσωτερικές αγορές (Freemium):** Είναι οι εφαρμογές οι οποίες παρέχονται στον χρήστη χωρίς αντίτιμο και περιλαμβάνουν πιθανές εσωτερικές χρεώσεις, οι οποίες εμφανίζονται με υποσημείωση στις πληροφορίες της εφαρμογής.

- iii. **Επί πληρωμή (Premium):** Είναι οι εφαρμογές οι οποίες παρέχονται στον χρήστη έναντι χρηματικού αντιτίμου.
- iv. **Επί πληρωμή με εσωτερικές αγορές:** Όπως και στις επι πληρωμή εφαρμογές (iii), παρέχονται έναντι αντιτίμου με μοναδική διαφορά την πιθανή ύπαρξη επιπλέον χρεώσεων.

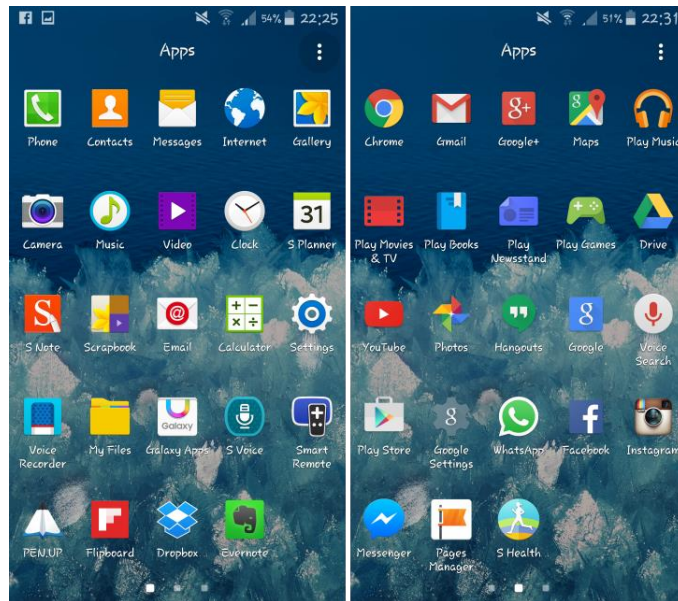
Οι δημιουργοί των εφαρμογών αποκτούν έσοδα με τους εξής τρόπους:

- i. **Πώληση της εφαρμογής:** Με την χρήση αυτού του οικονομικού μοντέλου, ο προγραμματιστής της εφαρμογής εξασφαλίζει ένα σταθερό εισόδημα το οποίο εξαρτάται από τον αριθμό των αγορών της εφαρμογής. Η πλειοψηφία των επι πληρωμή εφαρμογών κυμαίνονται στο ένα με δύο ευρώ.
- ii. **Εσωτερικές αγορές:** Σε αντίθεση με τις επι πληρωμή εφαρμογές, στις εφαρμογές με εσωτερικές αγορές το εισόδημα εξαρτάται από την συνεχόμενη ανάγκη του χρήστη να επισπεύσει διαδικασίες ή να βελτιώσει τον χαρακτήρα του. Οι εφαρμογές αυτές, οι οποίες είναι κατά κύριο λόγο είναι παιχνίδια, στην ουσία εξαρτώνται από τον εθισμό του χρήστη.
- iii. **Διαφημίσεις:** Σε αυτή τη περίπτωση τα έσοδα προέρχονται από τις διαφημίσεις που υπάρχουν στην εφαρμογή μέσω των ειδικών πλατφορμών AdMob (Android) και iAd (iOS).
- iv. **Πληρωμή αντιτίμου για αφαίρεση των διαφημίσεων:** Σε ορισμένες περιπτώσεις που ο χρήστης θέλει να αφαιρέσει τις διαφημίσεις, μπορεί να το πραγματοποιήσει πληρώνοντας κάποια ποσό.

### 4.3 Προ-εγκατεστημένες Εφαρμογές

Προ-εγκατεστημένες αποκαλούμε τις εφαρμογές που βρίσκονται εργοστασιακά σε ένα smartphone, tablet και άλλη έξυπνη κινητή συσκευή.

Στις συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android, υπάρχουν τέσσερις κατηγορίες προ-εγκατεστημένων εφαρμογών: οι βασικές εφαρμογές, οι εφαρμογές της κατασκευάστριας εταιρίας, οι εφαρμογές τρίτων και οι εφαρμογές της Google, ως κατασκευάστρια του λειτουργικού συστήματος.



**Εικόνα 9:** Προεγκατεστημένες εφαρμογές στο Samsung Galaxy Note 4 με Android Lollipop v5.0.1

Οι βασικές εφαρμογές (όπως μήνυμα, ημερολόγιο κ.α.) βασίζονται στον ίδιο κώδικα αλλά έχουν διαφορές στην εμφάνιση ανάλογα την κατασκευάστρια εταιρία. Κάθε εταιρία αλλάζει κάποια στοιχεία όπως εικονίδια, μεγέθη και αποχρώσεις ώστε να ακολουθούν παλαιότερα μοτίβα αλλά και να διαφοροποιούνται από τους ανταγωνιστές.

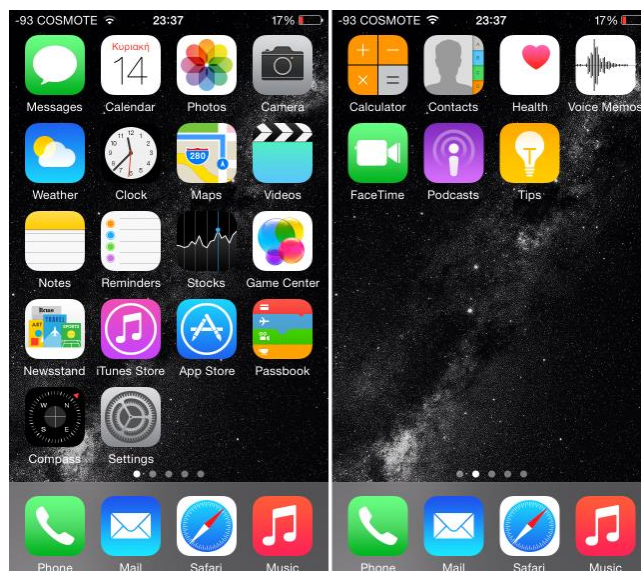
Οι εφαρμογές τρίτων προκύπτουν από τη συνεργασία των κατασκευαστριών εταιρειών με υπηρεσίες όπως το Facebook, Flipboard, Dropbox κ.ά.. Αξίζει να σημειωθεί πως είναι δυνατή η συνεργασία και η ανταλλαγή υπηρεσιών μεταξύ δύο κατασκευαστριών εταιριών. Μια περίπτωση είναι η συνεργασία της Microsoft με άλλους κατασκευαστές όπως Samsung, Dell και Sony, για την παροχή των υπηρεσιών της (όπως οι εφαρμογές του Microsoft Office) στις κινητές συσκευές τους. [101]

Ως κατασκευάστρια εταιρία του λειτουργικού συστήματος, η Google προσθέτει κάποιες εφαρμογές της όπως Gmail, Drive κ.α. των οποίων ο αριθμός μπορεί να ξεπεράσει σε κάποια συσκευή τις έξι. Στην *Εικόνα 3* που παρουσιάζονται οι προεγκατεστημένες εφαρμογές στη συσκευή Samsung Galaxy Note 4 με Android Lollipop v5.0.1, παρατηρούμε εννέα εφαρμογές της Google.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, παρατηρείται μια πέμπτη κατηγορία προ-εγκατεστημένων εφαρμογών, οι οποίες ανήκουν και προστίθενται στις συσκευές από τους παρόχους κινητής τηλεφωνίας. Παρόλα αυτά, στο Samsung Galaxy S6

παρατηρήθηκε η αφαίρεση ορισμένων προ-εγκατεστημένων εφαρμογών όπως οι Download Booster, Simple Sharing, Microsoft OneDrive και Smart Manager από την AT&T και οι Smart Manager, OneDrive και οι εφαρμογές της Microsoft (Skype, OneNote and Office Mobile) από την Verizon.

Γενικά αν συμψηφιστούν οι προ-εγκατεστημένες εφαρμογές των παραπάνω κατηγοριών, παρατηρείται ότι το πλήθος τους επηρεάζει σημαντικά την χωρητικότητα της συσκευής. Το πρόβλημα, γνωστό και ως «bloatware», είναι έντονο σε συσκευές με περιορισμένη χωρητικότητα όπου δεν είναι δυνατή η επέκταση της μνήμης. Ενδεικτικά στο Samsung Galaxy S6, στην έκδοση των 32GB, είναι δεσμευμένα τα 9GB, από τα οποία, τα 6.5GB καταναλώνονται από το λειτουργικό σύστημα και τα υπόλοιπα 2.5GB από τις προ-εγκατεστημένες εφαρμογές. [102] Είναι σημαντικό να τονιστεί πως στις αρχές του 2015 ανακοινώθηκε ότι οι χρήστες με συσκευές με λειτουργικό Android v4.0 (Ice Cream Sandwich) και μεταγενέστερο, μπορούν να κρύψουν τις εφαρμογές, με το πρόβλημα της σπατάλης της μνήμης να παραμένει. [103] Το θέμα όμως των προ-εγκατεστημένων εφαρμογών δεν σταματά εκεί, αφού η Google αρχίζει να δέχεται μηνύσεις καθώς υποστηρίζεται ότι πιέζει κατασκευαστές συσκευών με Android να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά τις εφαρμογές της, όπως το Google Search, το YouTube κ.ά. [104]



*Εικόνα 10: Προ-εγκατεστημένες εφαρμογές στο iOS 8.1.2*



Αντίστοιχα, στις συσκευές με λειτουργικό σύστημα iOS περιλαμβάνονται οι βασικές εφαρμογές της κινητής συσκευής και οι εφαρμογές με ξεχωριστές λειτουργίες της κατασκευάστριας Apple, όπως το FaceTime για βίντεο κλήσεις, το Passbook για εισιτήρια εκδηλώσεων και άλλα. Γενικά η Apple δεν συνεργάζεται με υπηρεσίες ή άλλες κατασκευάστριες εταιρίες με εξαίρεση την συμφωνία της με τη Nike, με την εφαρμογή Nike+ Running η οποία ήταν διαθέσιμη μέχρι το μοντέλο iPhone 5S. Στα μοντέλα iPhone 6 και iPhone 6S (στις εκδόσεις με 64GB και 128GB), περιλαμβάνονται επιπλέον υπηρεσίες της Apple που αποτελούν τα πακέτα iLife και iWork. [105] Πρόσφατα η εταιρία πρόσθεσε την εφαρμογή Apple Watch, η οποία συνδέει το τηλέφωνο ή το tablet με το έξυπνο ρολόι της. Οι παραπάνω εφαρμογές, με εξαίρεση όσες περιλαμβάνονται στα iLife και iWork, δεν είναι δυνατό να απεγκατασταθούν, αλλά ούτε και να κρυφτούν όπως στο Android.

## **4.4 Εφαρμογές Τρίτων Κατασκευαστών (Third Party Apps)**

### **4.4.1 Μελέτη Περίπτωσης Native Εφαρμογής: travelplanet24**

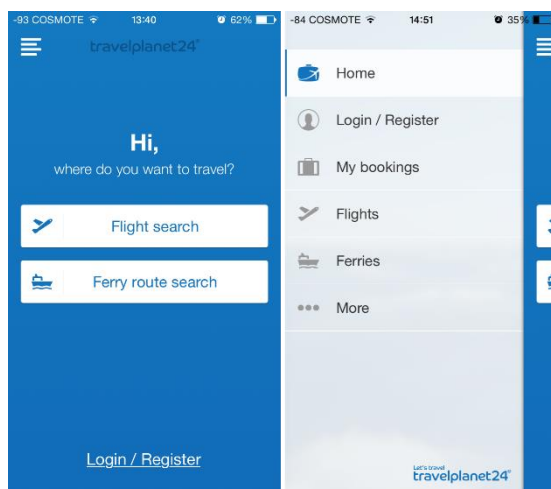
#### **Σκοπός εφαρμογής**

Οι εφαρμογές στην Ελλάδα, στην πλειοψηφία τους, άρχισαν να αναπτύσσονται γύρω στο 2010 και συνεχίζουν με ανοδικούς ρυθμούς μέχρι και σήμερα. Την ίδια χρονιά, η εταιρία Travelplanet24 σχημάτισε μια μικρή ομάδα με στόχο την υλοποίηση μιας εφαρμογής για τις υπηρεσίες της. Η εφαρμογή θα παρείχε στον χρήστη την δυνατότητα να αναζητά εύκολα και γρήγορα εισιτήρια (αεροπορικά και ακτοπλοϊκά) και ξενοδοχεία από την έξυπνη συσκευή του σε οποιοδήποτε μέρος της Ελλάδας ή και του εξωτερικού. Το 2011 ξεκίνησε η διαδικασία της υλοποίησης, αλλά η επίσημη κυκλοφορία καθυστέρησε, με αποτέλεσμα να ολοκληρωθεί και να κυκλοφορήσει τον Μάρτιο του 2014 για συσκευές με iOS.

Η εφαρμογή της Travelplanet24 είναι ένα κομμάτι της εταιρίας που στοχεύει στην μεγαλύτερη και εξειδικευμένη ικανοποίηση των χρηστών της και μέσω αυτής προσπαθεί να αυξήσει την πιστή της πελατεία. Για παράδειγμα εάν κάποιος έχει την εφαρμογή στην κινητή του συσκευή, θα προτιμήσει να αναζητήσει πρώτα στην

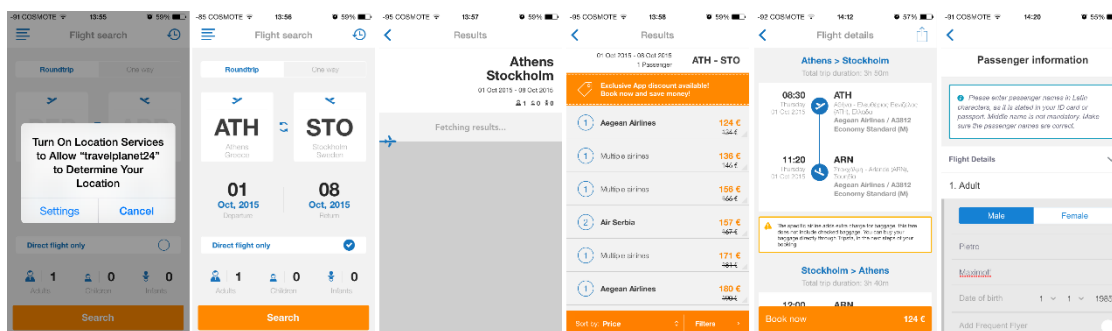
συγκεκριμένη εταιρεία τα εισιτήρια που ψάχνει. Αυτός είναι και ο κυρίαρχος στόχος και σκοπός της εταιρείας, να δημιουργήσει την εφαρμογή της σύμφωνα με τις ανάγκες των πελατών της και να μπορεί να αποκτά όλο και περισσότερες κρατήσεις μέσω αυτής.

## Περιεχόμενο Εφαρμογής – Περιβάλλον Χρήστη



Εικόνα 11: Η αρχική σελίδα της εφαρμογής και το μενού

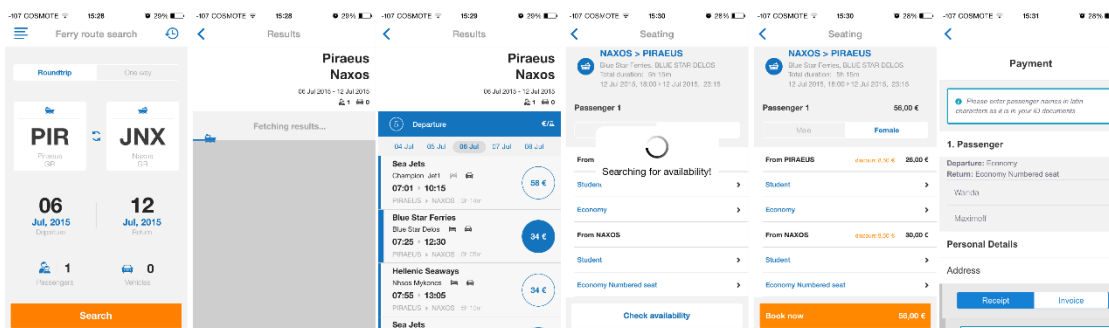
Με το άνοιγμα της εφαρμογής δίνεται έμφαση στην επιλογή ταξιδιού με αεροπλάνο ή πλοίο. Υπάρχει μια φράση καλωσορίσματος, η δυνατότητα σύνδεσης ή δημιουργίας λογαριασμού, το λογότυπο της εταιρίας και ένα κουμπί το οποίο οδηγεί στο μενού της εφαρμογής. Το μενού περιλαμβάνει τους συνδέσμους για μετάβαση αρχική σελίδα, επιλογή σύνδεσης ή εγγραφής, κρατήσεις (σε περίπτωση που ο χρήστης έχει συνδεθεί με τα στοιχεία του), πτήσεις και στα ακτοπλοϊκά δρομολόγια και την επιλογή Περισσότερα.



Εικόνα 12: Η διαδικασία κράτησης αεροπορικού εισιτηρίου

Στην αναζήτηση αεροπορικών εισιτηρίων ο χρήστης ξεκινά με την εισαγωγή βασικών στοιχείων όπως αεροδρόμιο και ημερομηνίες αναχώρησης και προορισμού, αριθμός ατόμων και επιλογή ή όχι απευθείας πτήσης. Είναι χαρακτηριστικό πως πριν εισάγει τα παραπάνω στοιχεία, δέχεται αυτόματη ειδοποίηση για την ενεργοποίηση των υπηρεσιών τοποθεσίας, σε περίπτωση που δεν τις έχει ήδη ενεργοποιήσει. Αυτό συμβαίνει καθώς υπάρχει η δυνατότητα χρήσης της τοποθεσίας για την αυτόματη εύρεση του πιο κοντινού αεροδρομίου. Στη συνέχεια γίνεται αναζήτηση αποτελεσμάτων. Στα δευτερόλεπτα αναμονής για να κρατηθεί το ενδιαφέρον του χρήστη, οι προγραμματιστές έχουν προσθέσει ως οπτικό ερέθισμα στην μπάρα φόρτωσης, ένα κινούμενο αεροπλάνο. Με την εμφάνιση των αποτελεσμάτων, ο χρήστης έχει την επιλογή ταξινόμησης τους με βάση την τιμή ή τις ώρες άφιξης και αναχώρησης. Επιπλέον έχει τη δυνατότητα μέσω φίλτρων να εξατομικεύσει τα αποτελέσματα. Συγκεκριμένα επιλέγει αριθμό ενδιάμεσων στάσεων, μέγιστη διάρκεια ταξιδιού, μέγιστο κόστος και άλλες δευτερεύοντες επιλογές, όπως επιθυμητές ώρες αναχώρησης και κατηγορία θέσης. Με την επιλογή της επιθυμητής πτήσης ο χρήστης πληροφορείται για πιθανές επιπλέον χρεώσεις και πατώντας «Κράτηση» μεταφέρεται στο στάδιο συμπλήρωσης των προσωπικών του στοιχείων. Στο στάδιο αυτό αν ο χρήστης έχει συνδεθεί με το λογαριασμό του έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει τα στοιχεία του στη λίστα των επιβατών. Σε επόμενη αγορά εισιτηρίων τα προσωπικά του στοιχεία θα συμπληρώνονται αυτόματα. Στο τελευταίο στάδιο συμπληρώνονται τα στοιχεία πληρωμής και επαλήθευση στοιχείων.

Η διαδικασία κράτησης ακτοπολικών εισιτηρίων είναι αντίστοιχη, με βασική διαφορά την παροχή περισσότερων επιλογών στις κατηγορίες θέσης και προσφορά εκπτώσεων σε ομάδες ατόμων, όπως φοιτητές.



Εικόνα 13: Η διαδικασία κράτησης ακτοπολικού εισιτηρίου

Ο εγγεγραμμένος χρήστης μπορεί να μπει στη κατηγορία Κρατήσεις και να δει στοιχεία από προηγούμενες κρατήσεις των αεροπορικών ή ακτοπλοϊκών εισιτηρίων του. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν η εφαρμογή τον προτρέπει σε αναζήτηση εισιτηρίων. Τέλος, όταν ο χρήστης είναι συνδεδεμένος με τον λογαριασμό του, η επιλογή σύνδεσης ή εγγραφής αντικαθίσταται από τον πίνακα ελέγχου, ο οποίος περιλαμβάνει στοιχεία κρατήσεων, επιβατών και διευθύνσεων.

Στη κατηγορία περισσότερα, ο χρήστης βρίσκει τους όρους χρήσης της εφαρμογής, στοιχεία επικοινωνίας με την εταιρία, λεπτομέρειες ασφάλειας συναλλαγών, προστασίας προσωπικών δεδομένων και την επιλογή μεταφοράς του χρήστη στην εφαρμογή στο App Store ώστε να την βαθμολογήσει. Αυτό το σημείο της εφαρμογής είναι το μοναδικό στο οποίο εμφανίζεται διαφήμιση.

Μια συχνή τακτική των δημιουργών μιας εφαρμογής είναι η ενσωμάτωση ενός συνδέσμου που οδηγεί τον χρήστη στο κατάστημα εφαρμογών ώστε να τη βαθμολογήσει. Ο σύνδεσμος αυτός δεν βρίσκεται πάντα σε καίριο σημείο. Έτσι στη πλειοψηφία των εφαρμογών εμφανίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα ένα επιπλέον μήνυμα βαθμολόγησης. Η τακτική αυτή παρατηρείται καθώς η βαθμολόγηση βοηθάει στην δημοτικότητα της εφαρμογής.

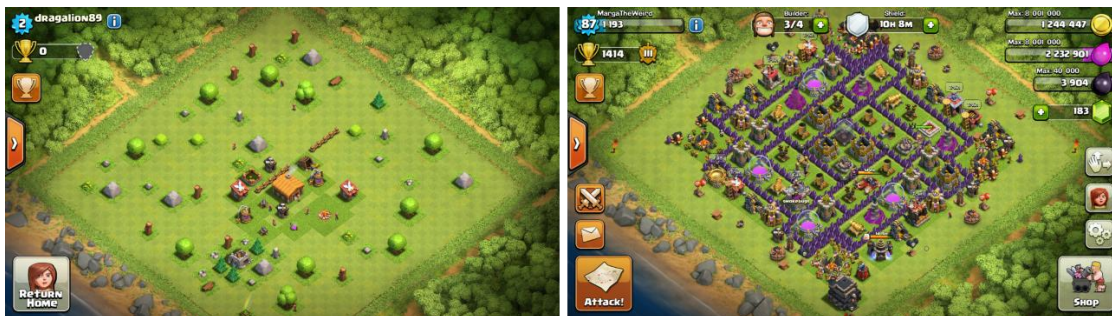
#### **4.4.2 Μελέτη Περίπτωσης Native Παιχνιδιού: Clash Of Clans**

##### **Σκοπός εφαρμογής**

Το Clash of Clans έχει αναπτυχθεί από την Supercell και είναι παιχνίδι στρατηγικής. Για να μπει ο παίκτης στο παιχνίδι είναι απαραίτητη η σύνδεση του στο διαδίκτυο. Είναι διαθέσιμο από τον Αύγουστο του 2012 για συσκευές iOS και από τον Οκτώβρη του 2013 για συσκευές Android. Η εφαρμογή δεν έχει αναπτυχθεί για συσκευές Windows καθώς η κοινότητα ακόμα δεν είναι τόσο ανεπτυγμένη και η επένδυση στην πλατφόρμα μπορεί να μην είναι ανάλογη των εσόδων.

Στο παιχνίδι υπάρχουν φυλές (clans), οι οποίες έχουν το ανώτερο 50 παίκτες και αποτελούνται από τον αρχηγό (leader), τους υπαρχηγούς (co-leaders), τους πρεσβυτέρους (elders) και τα λοιπά μέλη (clashers). Ο παίκτης φτιάχνει το χωριό του το οποίο υπερασπίζεται με αμυντικό εξοπλισμό, όπως κανόνια, ολμοβόλα, παγίδες κ.α.

και στρατό ο οποίος απαρτίζεται από τοξότες, μάγους, δράκους, γίγαντες κτλ. Ο παίκτης γίνεται μέλος μιας φυλής ώστε να έχει τη δυνατότητα να ζητήσει και να δωρίσει στρατεύματα στους συμπαίκτες του.



Εικόνα 14: Σύγκριση χωριού σε πρώιμο και σε προχωρημένο στάδιο.

Απώτερος σκοπός του παίκτη είναι η κατάταξη του στην υψηλότερη βαθμίδα του πρωταθλήματος. Για να πραγματοποιηθεί αυτό, ο παίκτης πρέπει να εξελίξει το χωριό του με ισχυρό αμυντικό εξοπλισμό και δυνατά στρατεύματα. Για να εξελίξει τα παραπάνω χρειάζεται χρυσό, ελιξίριο, σκοτεινό ελιξίριο, τα οποία παράγει ο ίδιος ή κλέβει με επιθέσεις σε αντίπαλους. Πραγματοποιώντας μια επιτυχή επίθεση κερδίζει όμως και τρόπαια, τα οποία τον βοηθούν να ανεβεί βαθμίδες στο πρωτάθλημα. Τα τρόπαια είναι αλληλεξαρτώμενα, δηλαδή αυτά που κερδίζει ή χάνει, αφαιρούνται ή προσθέτονται αντίστοιχα στον αντίπαλο.



Εικόνα 15: Βαθμίδες του πρωταθλήματος και απεικόνιση της βαθμίδας Gold III

Τέλος, το παιχνίδι είναι δωρεάν με εσωτερικές αγορές οι οποίες είναι στην ευχέρεια του παίκτη. Οι αγορές αυτές είναι πετράδια, τα οποία επισπεύδουν κάποιες διαδικασίες, όπως την αναβάθμιση του αμυντικού εξοπλισμού όταν δεν έχει μαζευτεί ο απαραίτητος χρυσός ή την επίσπευση του χρόνου αναβάθμισης. Τα πετράδια όμως

κερδίζονται μέσω διαθέσιμων κιβωτίων με πετράδια (gemboxes) που κατά καιρούς εμφανίζονται στο χωριό ή μέσω επιτευγμάτων.



Εικόνα 16: Επίσκεψη της διαδικασίας με πετράδια και αγορά πόρων με πετράδια

### Περιεχόμενο Εφαρμογής – Περιβάλλον Χρήστη

Όταν ο παίκτης ανοίγει την εφαρμογή βλέπει το χωριό του σε όλη την έκταση της οθόνης. Στα αριστερά βρίσκονται τα κουμπιά επίθεσης, μηνυμάτων και δραστηριότητας, πολέμου, συνομιλίας (παγκόσμια ή μεταξύ συμπαικτών) και κατάταξης. Στα δεξιά βρίσκονται τα κουμπιά καταστήματος, ρυθμίσεων, επιτευγμάτων και επεξεργασίας της διαρρύθμισης του χωριού. Επίσης πάνω δεξιά εμφανίζονται οι διαθέσιμοι πόροι (χρυσό, ελιξίριο και σκοτεινό ελιξίριο) και τα πετράδια, ενώ πάνω αριστερά ο αριθμός των τροπαιών, το επίπεδο του παίκτη, η εμπειρία του μέχρι το επόμενο επίπεδο και το όνομα του. Τέλος στο κέντρο φαίνεται πόσοι από τους χτίστες (builders) είναι διαθέσιμοι και η διάρκεια της ασπίδας που προστατεύει το χωριό.

Στο κατάστημα ο παίκτης αγοράζει επιπλέον διαθέσιμο αμυντικό εξοπλισμό, ασπίδα και διακοσμητικά είδη, χρησιμοποιώντας τους πόρους ή τα πετράδια που έχει συλλέξει. Επιπλέον ο παίκτης έχει τη δυνατότητα να αγοράσει πετράδια έναντι χρημάτων.



Εικόνα 17: Η αγορά πετραδιών και πόρων στο κατάστημα

Στις ρυθμίσεις υπάρχουν 3 καρτέλες, τα νέα, οι ρυθμίσεις και περισσότερες επιλογές. Στα νέα ο παίκτης ενημερώνεται από καινούριες λειτουργίες, όπως νέα επίπεδα στρατευμάτων ή οπλών, έως καινούρια διαφημιστικά σποτάκια. Στις ρυθμίσεις υπάρχει η ενεργοποίηση/απενεργοποίηση της μουσικής και των ήχων, η επιλογή γλώσσας, η σύνδεση του παιχνιδιού με άλλη συσκευή (είτε Android είτε iOS), η σύνδεση με το Facebook και με το Google+, η αλλαγή ονόματος, η βοήθεια και υποστήριξη, οι οροί απορρήτου και χρήσης της υπηρεσίας, ο οδηγός γονέων και οι τίτλοι συντελεστών της εφαρμογής. Στις περισσότερες επιλογές υπάρχουν τα κανάλια και τα κοινωνικά δίκτυα, στα οποία έχει λογαριασμό και σελίδες το παιχνίδι και μέσω των οποίων παρέχεται περαιτέρω ενημέρωση.

Στην επεξεργασία διαρρύθμισης του χωριού υπάρχουν 6 κενές θέσεις από τις οποίες οι τρεις είναι για τη διαμόρφωση του χωριού ενώ οι άλλες τρεις για το πολεμικό χωριό. Και στις δυο φάσεις ο χρήστης μπορεί να κάνει επεξεργασία ή αντιγραφή ενός χωριού και να το θέσει ως ενεργό.

Με την επιλογή των επιτευγμάτων (achievements) εμφανίζονται τα ολοκληρωμένα και μη επιτεύγματα, τα οποία έχουν συνήθως 3 φάσεις και επιβραβεύουν τον παίκτη με εμπειρία και πετράδια.

Το κουμπί επίθεσης οδηγεί στην τυχαία εύρεση αντίπαλου και στον χάρτη εκστρατείας. Η αναζήτηση κάθε αντίπαλου κοστίζει λίγο χρυσό ανάλογα με την εμπειρία του παίκτη, ενώ στον χάρτη εκστρατείας ο παίκτης βρίσκει δωρεάν κάποιες αποστολές του παιχνιδιού με διαθέσιμους πόρους.

Το κουμπί μηνυμάτων και δραστηριότητας, καταγραφεί τις επιθέσεις και την άμυνα με ένδειξη στρατευμάτων, πόρων και τροπαίων που χάθηκαν/κερδήθηκαν, επιλογές επανάληψης της επίθεσης ή άμυνας και στοιχείων αντίπαλου. Επίσης στα μηνύματα οι παίκτες μπορούν να δουν μηνύματα από τα συμπαίκτες τους (τα οποία διαγράφονται αυτόματα κάθε δυο εβδομάδες).

Η επιλογή πολέμου είναι για όταν η φυλή θέλει να κηρύξει πόλεμο σε μια τυχαία φυλή που θα διαλέξει το παιχνίδι, με βάση ποσά από τα μέλη της θα συμμετέχουν και τι επίπεδο είναι.

Στην συνομιλία οι παίκτες επικοινωνούν με τους συμπαίκτες του ή λοιπούς παίκτες παγκοσμίως. Τέλος, το κουμπί κατάταξης δείχνει σε ποια βαθμίδα βρίσκεται ο

παίκτης και μερικούς από τους παίκτες της βαθμίδας αυτής, πόσες επιθέσεις/άμυνες έχουν κερδίσει, ποσά τρόπαια έχουν και πιο δεξιά, τις κατώτερες βαθμίδες.

### **Το Freemium Μοντέλο**

Για το Clash Of Clans, το μοντέλο freemium ήταν και είναι πετυχημένο, καθώς παρόλο που είναι μια δωρεάν εφαρμογή, για τον Ιούνιο του 2015, τα ημερήσια κέρδη από τις εσωτερικές αγορές υπολογίζονται σε πάνω από \$1 εκ. και οι καθημερινά ενεργοί χρήστες φτάνουν τα 4 εκατομμύρια. [106] Η Supercell, το 2014, είχε έσοδα \$1.7 δις. από τα τρία freemium παιχνίδια της (Clash Of Clans, Boom Beach, Hay Day). [107] Πολλές εταιρίες παιχνιδιών για έξυπνες κινητές συσκευές ακολουθούν το ίδιο μοντέλο καθώς σε αρκετές περιπτώσεις έχει υπερισχύσει έναντι του μοντέλου Επι Πληρωμή. Είναι χαρακτηριστικό πως τον Νοέμβριο του 2013, σε εφαρμογές του λειτουργικού συστήματος Android, το 98% των εσόδων είχε προέλθει από δωρεάν εφαρμογές με εσωτερικές αγορές. [108]

## **4.5 Καταστήματα Εφαρμογών**

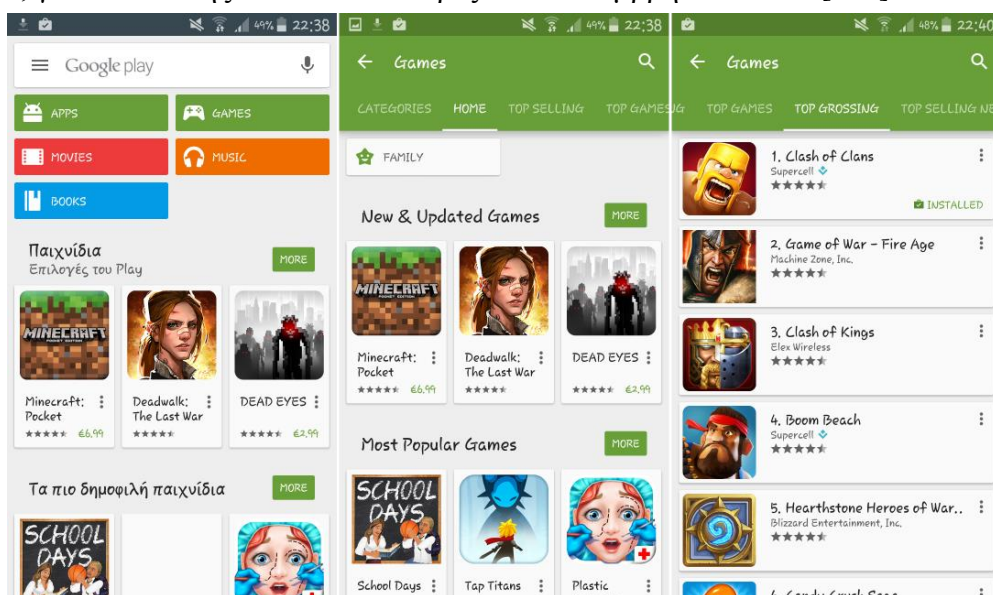
### **4.5.1 Google Play – Android Market**

Η Google τον Οκτώβρη του 2008 ξεκίνησε το Android Market, ένα ηλεκτρονικό κατάστημα για συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android, που προσέφερε εφαρμογές και παιχνίδια. Εκτός από το Android Market διέθετε τα Google eBookstore, για βιβλία, και το Google Music, για μουσική.

Ο χρήστης για να κάνει εγκατάσταση μιας native εφαρμογής, έπρεπε να έχει εγκατεστημένη στο κινητό του την εφαρμογή του ηλεκτρονικού καταστήματος. Τον Φεβρουάριο του 2011 αυτό άλλαξε, καθώς δόθηκε η δυνατότητα στους χρήστες να εγκαταστήσουν εφαρμογές και μέσω του ηλεκτρονικού τους υπολογιστή.



Στο ξεκίνημα του το Android Market προσέφερε μόνο δωρεάν εφαρμογές και δεν επέτρεπε εσωτερικές χρεώσεις. Τον Φεβρουάριο του 2009 όμως αρχίσαν να προσφέρονται και επι πληρωμή εφαρμογές για τις Η.Π.Α και το Ηνωμένο Βασίλειο και τον Σεπτέμβρη του επομένου έτους για 29 ακόμα χώρες. Επίσης τον Μάρτιο του 2011 επέτρεψαν και τις εφαρμογές με εσωτερικές αγορές στο κατάστημα. Μια ακόμα αλλαγή είχε να κάνει με το περιθώριο επιστροφής εφαρμογών με πλήρη επιστροφή χρήματος. Στην αρχή το περιθώριο επιστροφής ήταν 24 ώρες, τον Δεκέμβριο του 2010 έγινε 15 λεπτά, για να καταλήξει τελικά σε 2 ώρες τον Σεπτέμβρη του 2014. [109]



*Εικόνα 18: Η αρχική σελίδα, τα νέα και δημοφιλή παιχνίδια και τα παιχνίδια με περισσότερα έσοδα*

Τον Μάρτιο του 2012 τα Android Market, Google eBookstore και Google Music συγχωνεύτηκαν και μετονομάστηκαν σε Google Play. Το ανανεωμένο ηλεκτρονικό κατάστημα προσέφερε επιπλέον ταινίες, περιοδικά και εφημερίδες, αλλά και ηλεκτρονικές συσκευές όπως έξυπνα κινητά τηλέφωνα, ταμπλέτες κ.ά. Η πώληση των συσκευών αυτών όμως μεταφέρθηκε, τον Μάρτιο του 2015, σε ξεχωριστό ηλεκτρονικό κατάστημα, το Google Store.

Στις έξυπνες κινητές η εφαρμογή Android Market αντικαταστάθηκε από το Play Store για εφαρμογές και παιχνίδια, και προστέθηκαν περαιτέρω εφαρμογές για ταινίες, βιβλία, μουσική κτλ. Το κατάστημα μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή δεν άλλαξε ιδιαίτερα, αλλάζοντας μόνο ονομασία. [110]

Τέλος, το Google Play τον Μάιο του 2012 έφτασε τις 500.000 εφαρμογές, τις οποίες διπλασίασε μέχρι τον Ιούλιο του 2013 και σήμερα κοντεύει να τις τριπλασιάσει μετρώντας τον Φεβρουάριο του 2015 1,4 εκ. εφαρμογές. [111]

#### **4.5.2 F-Droid**

Το F-Droid είναι ένα ηλεκτρονικό κατάστημα για συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android, που κυκλοφόρησε τον Σεπτέμβριο του 2010 από τον Ciaran Gultnieks. Η διαχείριση του F-Droid πέρασε το 2014 στον βρετανικό μη-κερδοσκοπικό οργανισμό F-Droid Limited [112]. Ο κατάλογος των εφαρμογών είναι σύντομος, με μόλις 1400 εφαρμογές αλλά είναι όλες τους δωρεάν και ανοιχτού κώδικα. Η εγκατάστασή του καταστήματος δεν γίνεται μέσω του Google Play, καθώς δεν «συνεργάζονται» αλλά εγκαθίσταται μέσω του F-Droid client. [113]

Σε αντίθεση με άλλα ηλεκτρονικά κατάστημα, ο χρήστης δεν υποχρεούται να δημιουργήσει λογαριασμό για τις εφαρμογές που επιθυμεί να κατεβάσει, για αυτό το λόγο δεν υπάρχει και ιστορικό. Επίσης σε περίπτωση που ο χρήστης θέλει να εγκαταστήσει μια εφαρμογή που «τον παρακολουθεί», θα πρέπει να ενεργοποιήσει σχετική επιλογή που θα επιτρέπει σχετικές ενέργειες. [114]

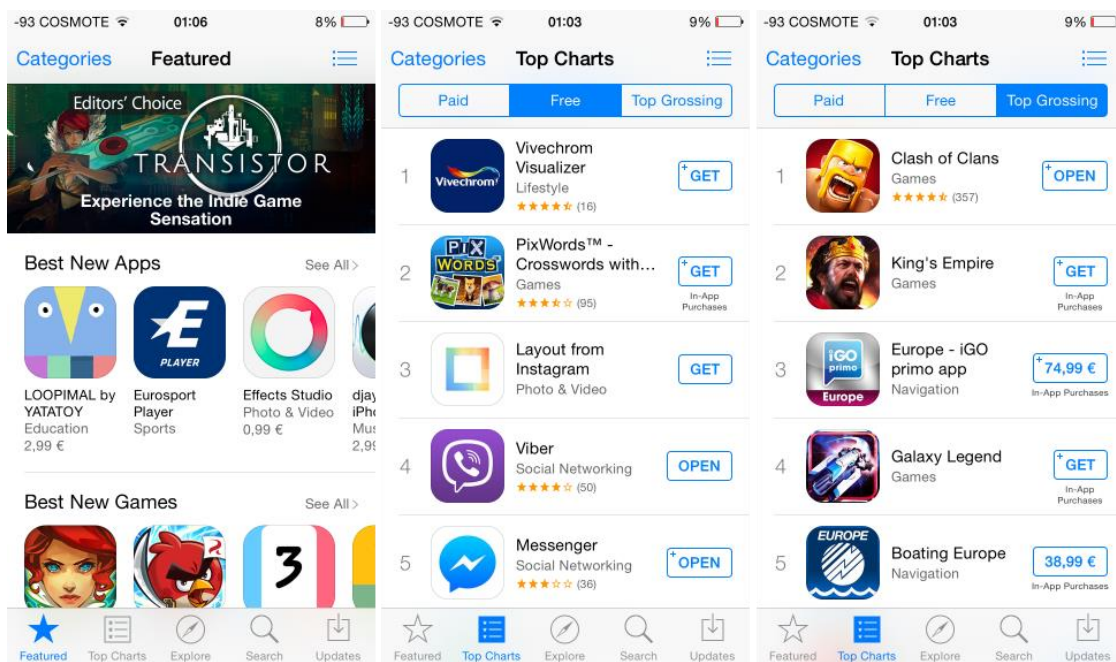
Τέλος το κατάστημα έρχεται με την προειδοποίηση «Χρησιμοποιήστε με δική σας ευθύνη» καθώς γίνεται έλεγχος κινδύνου και κακόβουλου λογισμικό, αλλά λόγω της ανοιχτής φύσης υπάρχει μικρή πιθανότητα βλάβης. [115]

#### **4.5.3 App Store**

Το 2007 το iPhone κυκλοφόρησε με μια σειρά από προ-εγκατεστημένες εφαρμογές. Το «App Store» ήρθε τον Ιούλιο του 2008 και έδωσε τη δυνατότητα σε προγραμματιστές να δημιουργήσουν και να πουλήσουν τις εφαρμογές τους μέσω του καταστήματος. Μέχρι τότε δεν υπήρχε υποστήριξη για native εφαρμογές τρίτων κατασκευαστών και σαν αποτέλεσμα οι προγραμματιστές είχαν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν μόνο web εφαρμογές για το iPhone.

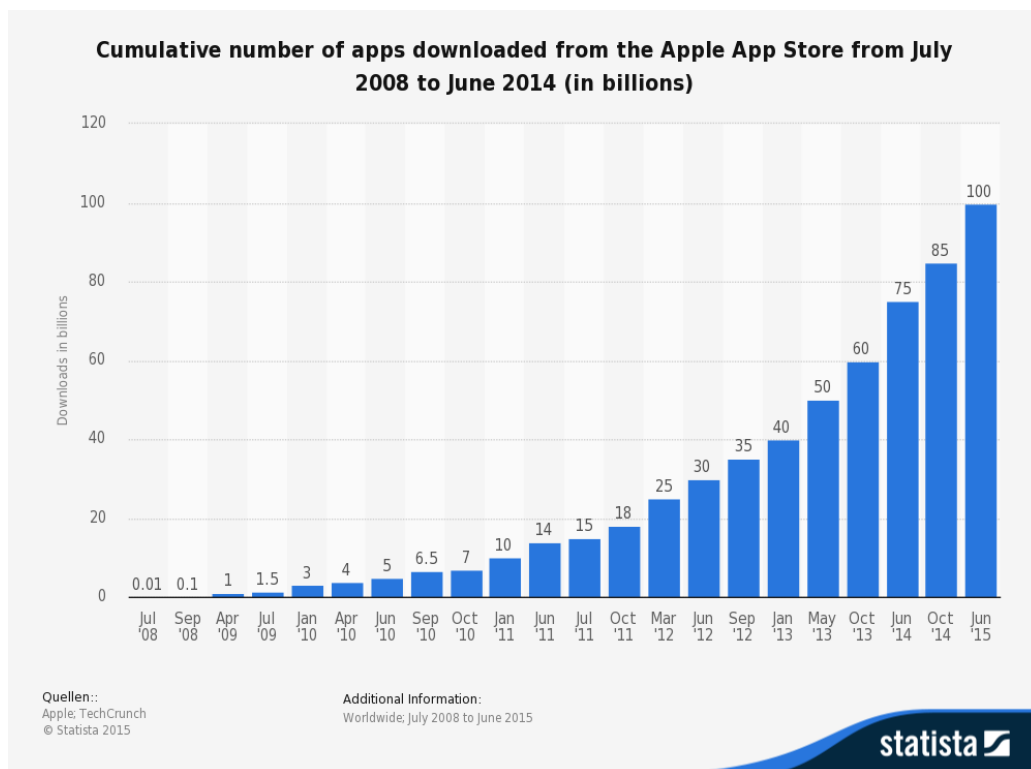
Το App Store ήρθε με τη μορφή της εφαρμογής στο iOS και έγινε κομμάτι του iTunes Store. Η σύνδεση των καταστημάτων μουσικής και εφαρμογών έδωσε προβάδισμα στην Apple, καθώς το App Store μέσω των έτοιμων υποδομών της Apple

έγινε άμεσα διαθέσιμο στους προ-υπάρχοντες χρήστες της διάσημης μουσικής πλατφόρμας. [116]



*Εικόνα 19: Η αρχική σελίδα, οι εφαρμογές με τις περισσότερες εγκαταστάσεις της εβδομάδας και οι εφαρμογές με τα περισσότερα έσοδα.*

Με τη κυκλοφορία του App Store η Apple έδωσε στους προγραμματιστές το iOS SDK (Software Development Kit), ένα κιτ εργαλείων ανάπτυξης λογισμικού για το iOS, το οποίο βοήθησε στη δημιουργία ποιοτικών εφαρμογών. Η εταιρία άφησε ελεύθερους τους προγραμματιστές να δημιουργήσουν εφαρμογές και να τις πουλήσουν μέσω της πλατφόρμας της, αλλά τους περιόρισε καθώς δεν έκανε δυνατή την εγκατάσταση εφαρμογών από κατάσταση εκτός του App Store. Οι κατευθυντήριες γραμμές της εταιρίας για τις εφαρμογές που επιτρέπονται στο κατάστημα είναι αυστηρές και εφαρμογές ανάρμοστου περιεχομένου απορρίπτονται. Μέχρι τα μέσα Ιουνίου 2015 στο App Store υπήρχαν πάνω από 1.7 εκατομμύρια εφαρμογές, με ρυθμό αύξησης πάνω από 1000 εφαρμογές τη μέρα, και συνολικά πάνω από 100 δισεκατομμύρια εγκαταστάσεις. [117] [118]



**Διάγραμμα 3:** Αριθμός μεταφορτώσεων εφαρμογών από τον Ιούνιο 2008 έως τον Ιούνιο 2015 [117]

#### 4.5.4 Cydia

Το 2008, δημιουργήθηκε το «Cydia» από τον Jay Freeman. Το Cydia είναι μια εφαρμογή-κατάστημα μέσα από την οποία οι χρήστες των iOS συσκευών που έχουν προβεί στη διαδικασία του jailbreak μπορούν να κατεβάσουν εφαρμογές και διάφορων ειδών επεκτάσεις, θέματα και διαφοροποιήσεις του συστήματος. [119]

#### 4.5.5 Windows Phone Store

Το Windows Phone Store, της Microsoft, είναι μια ψηφιακή πλατφόρμα που ξεκίνησε τη λειτουργία της τον Οκτώβριο του 2010 και στην οποία ο χρήστης μπορεί να προμηθευτεί εφαρμογές και παιχνίδια, που έχουν αναπτυχθεί από τρίτους για τις έξυπνες κινητές συσκευές με Windows Phone. Οι χρήστες του έχουν την δυνατότητα να εγκαταστήσουν τις εφαρμογές απευθείας από το κατάστημα στη συσκευή τους ή μεταφέροντας το αρχείο της εφαρμογής (επέκταση .XAP) στην κάρτα μνήμης μέσω του προσωπικού ηλεκτρονικού υπολογιστή τους.

Το κατάστημα έχει 16 κατηγορίες και 25 υποκατηγορίες εφαρμογών. Το κέρδος της Microsoft από τις εφαρμογές είναι το 30% των πωλήσεων και σε περίπτωση που ξεπεράσει η εφαρμογή το ποσό των 25.000 δολαρίων, η εταιρεία καταλαμβάνει το 20%. Τέλος, έως και την 24η Μαρτίου του έτους 2015 υπολογίστηκε ότι υπήρχαν 204.641 εφαρμογές στο Windows Store.

Ο προκάτοχος του Windows Phone Store, το Windows Marketplace, είχε εφαρμογές για τις συσκευές με λειτουργικό σύστημα Windows Mobile και σταμάτησε να λειτουργεί το 2012.

## 5 WEB ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

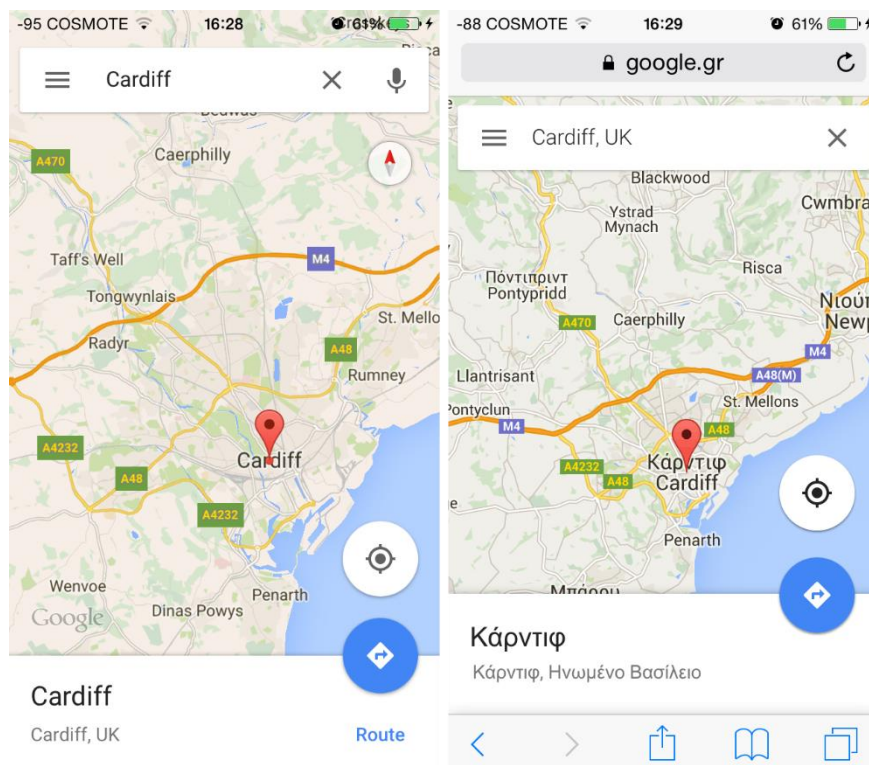
Στη περίπτωση των «web» ή «διαδικτυακών» εφαρμογών, το λογισμικό δεν είναι εγκατεστημένο στη κινητή συσκευή αλλά εκτελείται μέσω ενός φυλλομετρητή (web browser) ο οποίος επικοινωνεί με μια βάση δεδομένων και παρέχει στον απομακρυσμένο χρήστη την πρόσβαση σε αυτά τα δεδομένα. Η πρόσβαση σε μια διαδικτυακή εφαρμογή γίνεται είτε μέσω διαδικτύου (Internet) είτε μέσω ενός ενδοδικτύου (Intranet). [120]

Η διαφοροποίηση μιας web εφαρμογής από μια απλή ιστοσελίδα, είτε γίνεται είσοδος από ηλεκτρονικό υπολογιστή είτε από κινητή συσκευή, είναι η προσθήκη εξειδικευμένων υπηρεσιών για την εξυπηρέτηση των χρηστών. Επιπλέον στη χρήση μιας web εφαρμογής, όπως για παράδειγμα το Gmail, ο χρήστης δεν μετέχει απλά, αλλά αλληλεπιδρά με το σύστημα.

Οι web εφαρμογές έχουν ως βασικό πλεονέκτημα το ότι μπορούν να υποστηρίξουν κάθε πιθανή συσκευή, ανεξάρτητα από λειτουργικά συστήματα και κατασκευαστές, χωρίς μεγάλο βαθμό δυσκολίας για τον προγραμματιστή. Η κωδικοποίηση της εφαρμογής γίνεται σε γλώσσα HTML5, σε συνδυασμό με τις γλώσσες CSS3, JavaScript και άλλες γλώσσες web προγραμματισμού, οι οποίες είναι συμβατές με όλους τους σύγχρονους φυλλομετρητές. Παρόλο που η κωδικοποίηση είναι κοινή, ο προγραμματιστής πρέπει να υπολογίσει κάποιες διαφορές όπως η οθόνη, η οποία διαφέρει από smartphones, phablets και tablets. Για το σκοπό αυτό πρέπει να γίνει η χρήση «responsive design», δηλαδή σχεδιασμό που ανταποκρίνεται σε διαφορετικά μεγέθη οθονών και μετατρέπεται κατ' αντιστοιχία.

## 5.1 Σχεδιασμός - Ανάπτυξη

Όσον αφορά το περιβάλλον οι web εφαρμογές δεν διαφέρουν πολύ από τις native. Οι προγραμματιστές, παρόλο που χρησιμοποιείται διαφορετική κωδικοποίηση, προσπαθούν το αποτέλεσμα να είναι σχεδόν ίδιο ώστε να διευκολυνθούν οι χρήστες.



*Εικόνα 20: Στα αριστερά η native και στα δεξιά η web εφαρμογή του Google Maps.*

Οι web εφαρμογές γράφονται σε γλώσσες διαδικτυακού προγραμματισμού που εκτελούνται στον περιηγητή όπως HTML5, CSS3, JavaScript, Ajax ή σε γλώσσες που εκτελούνται στον εξυπηρετητή όπως PHP, Rails και Python. Σε αντίθεση με τις native εφαρμογές δεν παρέχονται SDKs, αλλά οι προγραμματιστές έχουν στην διάθεση τους μια σειρά από πλαίσια εργασίας (frameworks) που μπορούν να χρησιμοποιήσουν.

## 5.2 Μελέτη Περίπτωσης Web Εφαρμογής: Google Maps

### Σκοπός εφαρμογής

Η ιστορία της εφαρμογής ξεκινάει τον Φεβρουάριο του 2005, όταν η Google παρουσίασε μια νέα εφαρμογή με όνομα «Google Maps for Mobile» και λειτουργούσε σε οποιοδήποτε τηλέφωνο ή άλλη κινητή συσκευή με υποστήριξη Java. Εκείνη την

χρονιά ο σκοπός της Google ήταν να παρέχει στους χρήστες πληροφορίες για το πώς θα πάνε από ένα σημείο σε ένα άλλο και την δυνατότητα να βρεθούν κάπου χωρίς την φυσική τους παρουσία. Η εφαρμογή παρείχε στον χρήστη την ευκαιρία προβολής της εκάστοτε περιοχής και βοηθούσε στην εύρεση διαφόρων καταστημάτων, ξενοδοχείων κτλ., καθώς απεικονίζονταν πάνω στους χάρτες. [121]

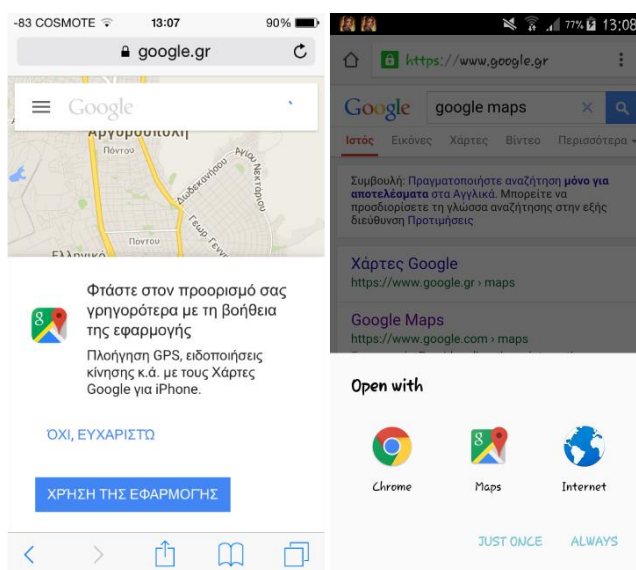
Το 2013 το Google Maps εμφανίστηκε με ανανεωμένο περιβάλλον χρήστη και προσέφερε μια άκρως διαφορετική και καινούργια έκδοση, που έδωσε την δυνατότητα στον χρήστη να αλληλεπιδρά με την εφαρμογή. Η σχεδίαση έχει εξελιχθεί με τα χρώματα βουνών και ωκεανών να αλλάζουν ανάλογα με το φως της ημέρας. Η εφαρμογή συνδυάζεται με πολλές άλλες υπηρεσίες της εταιρίας όπως τα Google Earth, Street View, Zogat και My Business. Το Google Maps μέσω της υπηρεσίας «Street View» παρέχει δυνατότητες επιλογής εμφάνισης της τοποθεσίας, δηλαδή ο χρήστης μπορεί να περιηγηθεί μέσω της εφαρμογής στην τοποθεσία που έχει επιλέξει, σαν να βρίσκεται στο σημείο αυτό με την φυσική του παρουσία και έχει την δυνατότητα να μετακινηθεί όπως θα έκανε και στην πραγματικότητα. Επιπροσθέτως, μέσω της υπηρεσίας του Zogat, δίνει προτάσεις και κριτικές για εστιατόρια και χώρους διασκέδασης. Παράλληλα ο χρήστης έχει πρόσβαση στη τοποθεσία και σε βασικές πληροφορίες καταχωρημένων επιχειρήσεων μέσω του My Business.

Όσον αφορά τις native εφαρμογές, το Google Maps εμφανίστηκε τον Νοέμβριο του 2009 με το Android Éclair (v2.0). Διαθέτει δυνατότητα φωνητικών εντολών και δελτία οδικής κυκλοφορίας για την διευκόλυνση του χρήστη, ώστε να μπορεί να δει εάν υπάρχει κυκλοφοριακή συμφόρηση στην διαδρομή που έχει επιλέξει όπως και εκτιμήσεις καθυστέρησης. Υποστηρίζει επίσης δυνατότητα προβολής της τοποθεσίας με Street View. Μετά από συμφωνία, τον Δεκέμβριο του 2012, η εφαρμογή έγινε διαθέσιμη και στους χρήστες των κινητών συσκευών της Apple, όπου μέσα σε λίγες ώρες από την κυκλοφορία έγινε η κορυφαία δωρεάν εφαρμογή στο App Store.



## Περιεχόμενο Εφαρμογής – Περιβάλλον Χρήστη

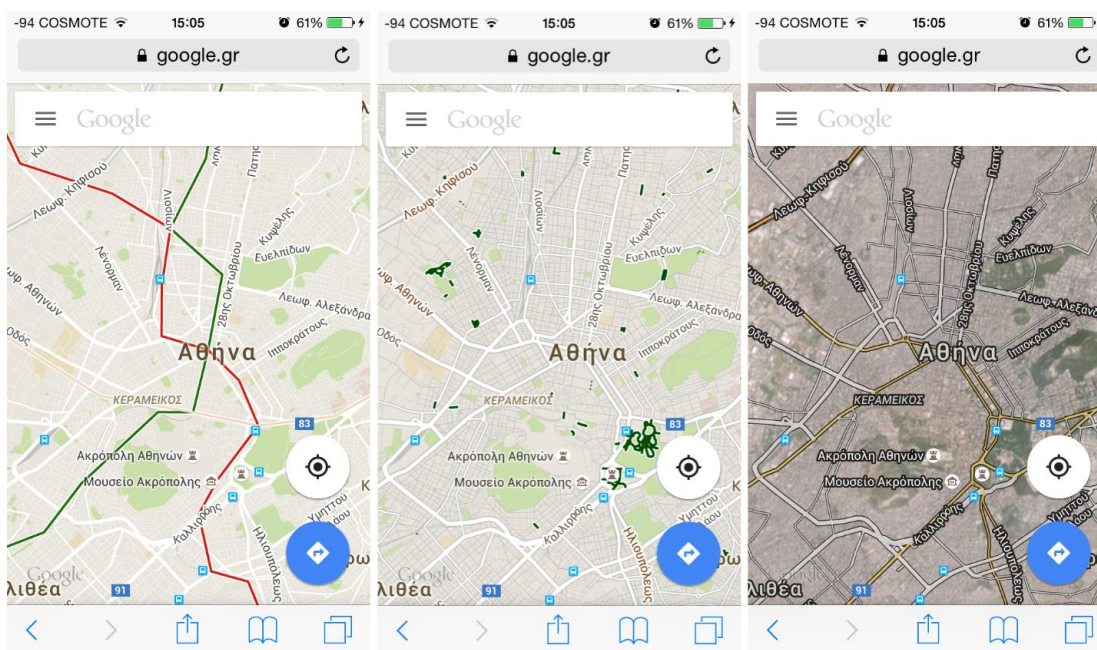
Με την είσοδο στον σύνδεσμο <https://www.google.gr/maps> εμφανίζεται ο χάρτης του κόσμου. Ανεξάρτητα από το αν είναι εγκατεστημένη ή όχι η native εφαρμογή στην κινητή συσκευή, την πρώτη φορά που ο χρήστης εισέρχεται στον σύνδεσμο από συσκευή με λειτουργικό σύστημα iOS, εμφανίζεται μια ειδοποίηση η οποία προτρέπει τον χρήστη να χρησιμοποιήσει την native εφαρμογή αντί για την web. Στη περίπτωση των συσκευών με Android, αν γίνει αναζήτηση των χαρτών μέσω του Google Search, εμφανίζονται τρεις τρόποι με τους οποίους ο χρήστης μπορεί να χρησιμοποιήσει την υπηρεσία.



**Εικόνα 21:** Προτροπή χρήσης Google Maps μέσω native εφαρμογής σε iOS 8.1.2 και επιλογή ανοίγματος Google Maps μέσω φυλλομετρητών ή native εφαρμογής σε Android 5.0.1, έναντι web.

Η αρχική σελίδα, πέρα από τον χάρτη, περιλαμβάνει μενού επιλογών, μπάρα αναζήτησης, κουμπιά εντοπισμού τοποθεσίας και οδηγιών και το λογότυπο της Google. Το μενού περιλαμβάνει επιλογή σύνδεσης με λογαριασμό Google, επιλογές εμφάνισης του χάρτη, ρυθμίσεις, βοήθεια, αποθηκευμένους χάρτες του συνδεδεμένου χρήστη και τέλος, επιλογή απόκτησης της native εφαρμογής μέσω του καταστήματος εφαρμογών της κινητής συσκευής. Αν ο χρήστης δεν είναι συνδεδεμένος, η εφαρμογή τον παραπέμπει στην αντίστοιχη σελίδα σύνδεσης λογαριασμού Google και με τη πραγματοποίηση της σύνδεσης τον μεταφέρει πίσω στην αρχική σελίδα.

Οι επιμέρους επιλογές εμφάνισης του χάρτη περιλαμβάνουν την Κυκλοφορία, την Συγκοινωνία, την Ποδηλασία και τον Δορυφόρο. Με την επιλογή της Συγκοινωνίας εμφανίζονται στον χάρτη οι γραμμές του μετρό και του ηλεκτρικού σιδηρόδρομου. Με τις επιλογές Κυκλοφορία και Ποδηλασία υπάρχουν ελλιπή στοιχεία καθώς δεν υπάρχουν δεδομένα είτε για την κίνηση, είτε για επίσημους ποδηλατοδρόμους με εξαίρεση διαδρομές σε πάρκα. Τέλος, με την επιλογή του Δορυφόρου αλλάζει η απεικόνιση του χάρτη μέσω δορυφορικών λήψεων.



*Εικόνα 22: Συγκοινωνία, Ποδηλασία και Δορυφόρος στον χάρτη*

Όσον αφορά τις Ρυθμίσεις, είναι διαθέσιμες οι επιλογές Ρυθμίσεων τοποθεσίας Google, Πολιτικής Απορρήτου, Βοήθειας και Όρων Παροχής Υπηρεσιών οι οποίες ανακατευθύνουν τον χρήστη στις αντίστοιχες υπό-ιστοσελίδες (subdomains) της Google. Πατώντας την επιλογή “Οι χάρτες μου” ανοίγει στον φυλλομετρητή νέα καρτέλα με την υπηρεσία αυτή, στην οποία ο χρήστης έχει τη δυνατότητα δημιουργίας νέου προσωπικού χάρτη.

Στην αρχική σελίδα, πατώντας το κουμπί εύρεσης τοποθεσίας, από τη στιγμή που είναι ενεργοποιημένες οι υπηρεσίες τοποθεσίας, εμφανίζεται η θέση του χρήστη στον χάρτη. Πατώντας το κουμπί οδηγιών, ο χρήστης επιλέγει σημείο εκκίνησης και

προορισμού της διαδρομής του. Ως σημείο εκκίνησης ή προορισμού μπορεί να επιλεγεί η τοποθεσία του, η οποία προσδιορίζεται από τις υπηρεσίες τοποθεσίας της κινητής συσκευής. Επίσης έχει τη δυνατότητα επιλογής μέσου μεταφοράς, ανάμεσα σε όχημα, Μέσα Μαζικής Μεταφοράς, ή με τα πόδια. Υπάρχει και η επιλογή ποδηλάτου η οποία δεν είναι διαθέσιμη στην Ελλάδα, καθώς όπως προαναφέρθηκε δεν υπάρχουν επίσημοι ποδηλατοδρόμοι. Με την επιλογή του μέσου μεταφοράς εμφανίζονται στοιχεία, όπως διάρκεια του ταξιδιού (με ενημέρωση πιθανής καθυστέρησης λόγω κίνησης), διόδια, εναλλακτικές διαδρομές κτλ.. Από τον Ιούνιο του 2015, σε περιορισμένες χώρες, επιλέγοντας τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς είναι δυνατή η προβολή στοιχείων για τα δρομολόγια σε ζωντανή ώρα. Η λειτουργία αυτή επιτρέπει στους χρήστες να δουν ζωντανά την άφιξη ενός μέσου μεταφοράς και να ειδοποιηθούν για πιθανές ακυρώσεις ή αλλαγές δρομολογίων. [122]

## 5.3 Γλώσσες Διαδικτυακού Προγραμματισμού

### 5.3.1 HTML5

Η HTML (HyperText Markup Language) είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται για τη σύνταξη του περιεχομένου μιας ιστοσελίδας. Η πρώτη έκδοση της γλώσσας εμφανίστηκε το 1991 σε ένα κείμενο του δημιουργού της, του φυσικού στο CERN Tim Berners-Lee και δημιουργού του Παγκόσμιου Ιστού, ενώ μέχρι το τέλος της δεκαετίας είχε κυκλοφορήσει η έκδοση HTML 4.0. Το World Wide Web Consortium ανακοίνωσε τον Οκτώβριο του 2014 ότι η αναθεώρηση της πέμπτης έκδοσης του προτύπου, HTML5, ολοκληρώθηκε. [123]

Η HTML γράφεται με ένα σύνολο ετικετών που συνήθως εμφανίζονται σε ζευγάρια (όπως `<html>` και `</html>`), ώστε να οριστεί η αρχή και το τέλος της ετικέτας. Σε κάθε έκδοση της γλώσσας προσθέτονται νέες ετικέτες που βοηθούν στην εκσυγχρόνιση της. Στην HTML5 προστέθηκαν σημαντικά νέα στοιχεία που επιτρέπουν τη προβολή πολυμέσων και γραφικών όπως τα `<video>`, `<audio>` και `<canvas>` και στοιχεία σημασιολογικής σημασίας όπως τα `<nav>`, `<main>`, `<section>`, `<article>`, `<header>`, `<footer>`. [123] Η προσθήκη των ετικετών για πολυμέσα και γραφικά επέτρεψε στους προγραμματιστές να δημιουργήσουν web εφαρμογές με HTML5. Η έκδοση αυτή παρέχει τη δυνατότητα offline (εκτός δικτύου) λειτουργίας των web

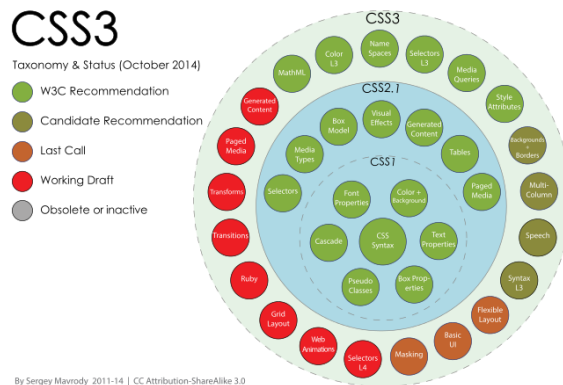
εφαρμογών, αν τα δεδομένα και οι υπερσύνδεσμοι της σελίδας έχουν αποθηκευτεί προσωρινά στο «cache» την πρώτη φορά που ο χρήστης εισήλθε στην ιστοσελίδα από τη κινητή συσκευή του. [124]

### 5.3.2 CSS3

Η CSS (Cascading Style Sheets) είναι μια γλώσσα συμπληρωματική της HTML που εμφανίστηκε με τη κυκλοφορία της έκδοσης HTML 4.0 με στόχο την περαιτέρω μορφοποίηση του περιεχομένου μιας ιστοσελίδας. Η γλώσσα αυτή δημιουργήθηκε για να λύσει προβλήματα που αντιμετώπιζαν οι προγραμματιστές, όπως η επισήμανση/προσθήκη κώδικα μορφοποίησης σε κάθε αρχείο .html μιας ιστοσελίδας. Με τη χρήση της CSS, η διαμόρφωση του περιεχομένου μπορεί να γίνει με τη χρήση ενός εξωτερικού αρχείου, χωρίς την επανάληψη της πληροφορίας. Με τον διαχωρισμό των γλωσσών, οι προγραμματιστές χρησιμοποιούν την HTML για να προσθέσουν το περιεχόμενο της ιστοσελίδας και τη CSS για να το μορφοποιήσουν. [125] Ο κώδικας συντάσσεται με ένα στοιχείο ή μια ετικέτα που χρειάζεται μορφοποίηση (selector), την ιδιότητα που πρέπει να επισημανθεί (property) και την αξία της ιδιότητας αυτής (value).

Η CSS3, η υπό κατασκευή τελευταία έκδοση της γλώσσας, χωρίζεται σε ενότητες (modules) οι οποίες προσθέτουν νέες λειτουργίες ή διευκρινήσεις και αναβαθμίζονται σταδιακά. Λόγω του διαχωρισμού, οι ενότητες βρίσκονται σε διαφορετικό στάδιο ολοκλήρωσης. Κάποιες είναι ήδη ολοκληρωμένες, άλλες είναι σε περίοδο δοκιμής, τελειοποίησης, αναθεώρησης, εξερεύνησης, επανασυγγραφής ή έχουν εγκαταλειφθεί. Τέλος, παρόλο που το πρότυπο της CSS3 δεν έχει οριστικοποιηθεί, υπάρχουν ήδη ενότητες οι οποίες βρίσκονται στο επίπεδο 4 και μπορούν να αναφερθούν ως CSS4, χωρίς αυτό να σημαίνει πως έχει ξεκινήσει η ανάπτυξη της CSS4.

Το 2012 ολοκληρώθηκε μια από τις πιο σημαντικές ενότητες της CSS, τα «Media Queries», τα οποία επιτρέπουν στον προγραμματιστή να ορίσει συνθήκες με βάση το μέγεθος της οθόνης από την οποία εισέρχεται στην ιστοσελίδα ή web εφαρμογή ο χρήστης. Έτσι, αντί να διαφοροποιηθεί το περιεχόμενο, προσαρμόζεται με βάση την συσκευή εξόδου. [126]



**Εικόνα 23:** Η κατάσταση των ενότητων της CSS3 [127]

### 5.3.3 JavaScript

Η JavaScript, γνωστή και ως ECMAScript, είναι μια δυναμική γλώσσα προγραμματισμού που δημιουργήθηκε το 1995 από τον Brendan Eich, με το πρότυπο της να οριστικοποιείται δύο χρόνια αργότερα. Η τελευταία έκδοση του προτύπου, η ECMAScript 6, κυκλοφόρησε τον Ιούνιο του 2015. Η JavaScript κατά κύριο λόγο χρησιμοποιείται στον διαδικτυακό προγραμματισμό, σε συνδυασμό με τις HTML και CSS, προγραμματίζοντας την «συμπεριφορά» των ιστοσελίδων. [128] Μέσω της JavaScript, η ιστοσελίδα γίνεται διαδραστική και είναι δυνατές νέες λειτουργίες όπως η φόρτωση νέων δεδομένων σε ένα πλαίσιο, χωρίς την ανανέωση ολόκληρης της σελίδας. Για την διευκόλυνση των προγραμματιστών είναι διαθέσιμες ανοιχτού κώδικα βιβλιοθήκες, όπως η jQuery, με έτοιμα κομμάτια κώδικα. Το jQuery Mobile είναι ένα πλαίσιο εργασίας, βασισμένο στη βιβλιοθήκη jQuery και στην γλώσσα HTML, το οποίο είναι συμβατό με την πλειοψηφία των έξυπνων κινητών συσκευών και χρησιμοποιείται ευρέως για την δημιουργία web εφαρμογών. [129]

### 5.3.4 PHP

Η PHP, αρχικά γνωστή και ως Personal Home Page και πλέον ως Hypertext Preprocessor, είναι μια δυναμική γλώσσα διαδικτυακού προγραμματισμού, η οποία, όπως προαναφέρθηκε, εκτελείται στον εξυπηρετητή και όχι στον περιηγητή όπως οι παραπάνω. Δημιουργήθηκε το 1994 από τον Rasmus Lerdorf και παρόλο που είναι η έβδομη πιο διάσημη γλώσσα προγραμματισμού δεν υπήρχε επίσημο πρότυπο, μέχρι το

2014, όταν ανακοινώθηκε η σύνταξη των επίσημων προδιαγραφών. [130] [131] Τον Νοέμβριο του 2015 θα κυκλοφορήσει η 7<sup>η</sup> έκδοση της γλώσσας με αρκετές αλλαγές και στόχο πιο γρήγορες επιδόσεις. Στην PHP, το αρχείο .php εκτελείται από τον διακομιστή και στον περιηγητή παράγεται κώδικας σε HTML. Σαν αποτέλεσμα, η διαφορά δεν είναι εμφανής στον τελικό χρήστη. Τέλος, όπως και στη JavaScript, υπάρχουν έτοιμες βιβλιοθήκες και λειτουργίες (functions) που βοηθούν και διευκολύνουν τον προγραμματιστή.

## 5.4 Έρευνα Σχετικά με Εφαρμογές Ελληνικών Εταιριών

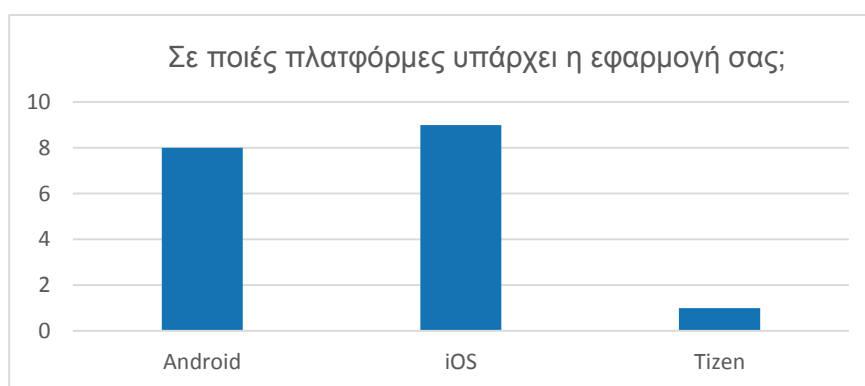
Μετά από την θεωρητική προσέγγιση των native & web εφαρμογών, θέλαμε να προσεγγίσουμε το θέμα και από άποψη των εταιρειών. Για αυτόν τον λόγο συγκεντρώσαμε κάποιες από τις πιο δημοφιλείς ελληνικές εταιρίες με εφαρμογές και ρωτήσαμε τους προγραμματιστές τους ένα σύνολο ερωτήσεων. Από τις 45 πιο δημοφιλείς και γνωστές στο ελληνικό κοινό εφαρμογές απάντησαν οι 10. Το δείγμα δεν είναι πλήρως αντιπροσωπευτικό αλλά μας δίνει μια εικόνα των εφαρμογών στον ελλαδικό χώρο καθώς οι απαντήσεις τους είναι αρκετά όμοιες.

Οι εταιρίες που ρωτήσαμε έχουν όλες native εφαρμογή, με την Aegean να σχολιάζει πως έπρεπε να μπει στο χώρο των εφαρμογών, καθώς στην αγορά τους είναι απαραίτητη η συχνή χρήση των υπηρεσιών από τους χρήστες, είναι σημαντική η γρήγορη πρόσβαση και τέλος επειδή υπάρχει δυνατότητα κάλυψης έξυπνων κινητών τηλεφώνων και tablets με μια εφαρμογή, χωρίς επιπλέον κόστος ανάπτυξης. Όπως βλέπουμε στο διάγραμμα 4, οι περισσότερες εταιρίες δημιούργησαν την εφαρμογή τους την περίοδο του 2010 και μετά. Πιο συγκεκριμένα από το δείγμα μας η Travelplanet24, το Πες Βρες και τα Σήματα δημιούργησαν την εφαρμογή τους πρώτοι το 2010 και ακολουθήσαν το 2011, η Aegean και το Taxiplan. Από το 2012 και μετά ανέπτυξαν εφαρμογές και οι Fleksy, Mind the Buzz, Ελληνικό Caller ID, AB Βασιλόπουλος και το Homifix. Βέβαια η σκέψη για δημιουργία εφαρμογής, όπως φαίνεται και στο διάγραμμα 3, ξεκίνησε σχεδόν ένα χρόνο νωρίτερα για την κάθε εταιρία.



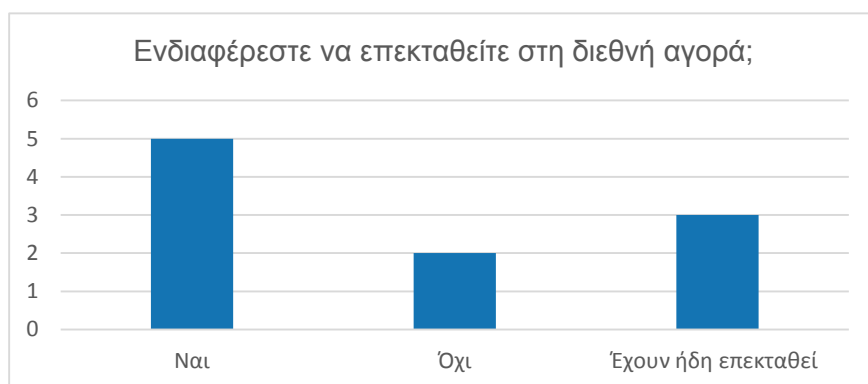
*Διάγραμμα 4 και Διάγραμμα 5: Πότε θεώρησαν ότι πρέπει να δημιουργήσουν native εφαρμογή για την εταιρία τους και πότε την δημιούργησαν*

Όσον αφορά τη δημιουργία web εφαρμογής, φαίνεται πως δεν είναι ιδιαίτερα διαδεδομένη στον ελλαδικό χώρο, καθώς καμία από τις εταιρίες δεν απάντησε θετικά σε σχετική ερώτηση. Επίσης, σε ερώτηση μας σε σχέση με ποιες πλατφόρμες χρησιμοποίησαν για την δημοσίευση της εφαρμογής τους, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 5, υπερέχει το iOS και ακολουθεί το Android, ενώ υπήρξαν και 2 εταιρίες, που πέρα από τα παραπάνω, η μία απάντησε Tizen (που είναι για έξυπνα ρολόγια) και η άλλη ότι σύντομα θα επεκταθεί και στο Windows Phone. Οι γλώσσες προγραμματισμού που χρησιμοποιήθηκαν, όπως είναι αναμενόμενο, είναι οι Java (Android) και Objective-C (iOS) και οι C++, Python, PHP, Javascript, MySQL και SQLite.



*Διάγραμμα 6: Τα λειτουργικά συστήματα στα οποία βρίσκονται οι εφαρμογές των ερωτηθέντων*

Τέλος, όταν ερωτήθηκαν για πιθανή επέκταση σε άλλες αγορές, δηλαδή την κυκλοφορία της εφαρμογής τους στο εξωτερικό, όλες απάντησαν θετικά, εκτός του ΑΒ Βασιλόπουλου και του Ελληνικού Caller ID. Επιπρόσθετα, οι εταιρίες Aegean και Travelplanet24 έχουν ήδη επεκταθεί, με μεγάλο αριθμό κρατήσεων από πελάτες στο εξωτερικό και η Ταχίρion είναι λειτουργική σε Ελβετία και Κύπρο.



*Διάγραμμα 7: Ενδιαφέρον των ερωτηθέντων για επέκταση στο εξωτερικό*



## 6 ΥΒΡΙΔΙΚΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Η τρίτη κατηγορία εφαρμογών, οι υβριδικές (Hybrid), αποτελείται από τον συνδυασμό των χαρακτηριστικών των δύο προηγούμενων. Συνδυάζοντας τα θετικά των native και web, οι εφαρμογές αυτές παρέχουν νέες δυνατότητες σε προγραμματιστές και χρήστες. Μια υβριδική εφαρμογή, είναι διαθέσιμη στο κατάστημα και απαιτεί εγκατάσταση στην έξυπνη συσκευή αλλά μέρος του περιεχομένου της φορτώνεται από το διαδίκτυο.

Με την δημιουργία μιας υβριδικής εφαρμογής, οι προγραμματιστές είναι σε θέση να κάνουν άμεσες αλλαγές χωρίς να χρειαστεί η αναβάθμιση της εφαρμογής μέσω του καταστήματος εφαρμογών και κατ' επέκταση η αναμονή της έγκρισης της νέας έκδοσης της. Σαν αποτέλεσμα, οι χρήστες δεν μπαίνουν στην διαδικασία χειροκίνητης αναβάθμισης σε τακτά χρονικά διαστήματα. Παράλληλα, είναι δυνατή η εκμετάλλευση των χαρακτηριστικών της έξυπνης συσκευής, ο συνδυασμός των δύο τεχνολογιών και η μείωση του κόστους.

Η αρνητική πλευρά των υβριδικών εφαρμογών είναι πως περιλαμβάνουν κάποια από τα προβλήματα των native και των web, όπως η μη υποστήριξη παλαιότερων φυλλομετρητών. Ταυτόχρονα η διαδικασία ανάπτυξης είναι πιθανόν να γίνει πιο πολύπλοκη και οι χρήστες θα είναι σε θέση να διακρίνουν τη διαφορά των native και των web κομματιών.

### 6.1 Σχεδιασμός - Ανάπτυξη

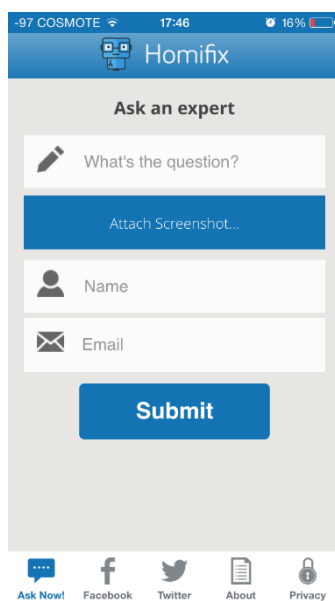
Οι υβριδικές εφαρμογές γράφονται με γλώσσες διαδικτυακού προγραμματισμού HTML, CSS, JavaScript κτλ. όπως οι web εφαρμογές και ενσωματώνονται σε ένα native «περίβλημα» που τους επιτρέπει την εγκατάσταση στις έξυπνες κινητές συσκευές και την πρόσβαση σε επιπλέον τεχνικά χαρακτηριστικά των συσκευών. Η πλειοψηφία των υβριδικών εφαρμογών, δημιουργούνται μέσω του PhoneGap της εταιρίας Adobe ή σε κάποια αντίστοιχη πλατφόρμα. Το PhoneGap είναι ένα ανοιχτού κώδικα πλαίσιο (framework) ανάπτυξης εφαρμογών για κινητές συσκευές το οποίο επιτρέπει στον προγραμματιστή να δημιουργήσει την εφαρμογή του με γλώσσες διαδικτυακού προγραμματισμού και στη συνέχεια συνδυάζει τα αρχεία και δημιουργεί έτοιμα πακέτα

για τη πλειοψηφία των λειτουργικών συστημάτων των έξυπνων κινητών συσκευών.  
[132]

## 6.2 Μελέτη Περίπτωσης Υβριδικής Εφαρμογής: Homifix

### Σκοπός εφαρμογής

Η υπηρεσία Homifix δημιουργήθηκε τα τέλη του 2014 στην Ελλάδα και σκοπός της είναι η τεχνική υποστήριξη και οι συμβουλές σχετικά με προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι χρήστες με τις ηλεκτρονικές τους συσκευές. Η εφαρμογή για τα λειτουργικά συστήματα iOS και Android δημιουργήθηκε στις αρχές του 2015 μέσω της πλατφόρμας Goodbarber. Σκοπός της εφαρμογής είναι η άμεση δυνατότητα αποστολής μηνύματος από τον χρήστη στην υπηρεσία από την κινητή συσκευή του.



*Εικόνα 24: Η αρχική σελίδα της εφαρμογής*

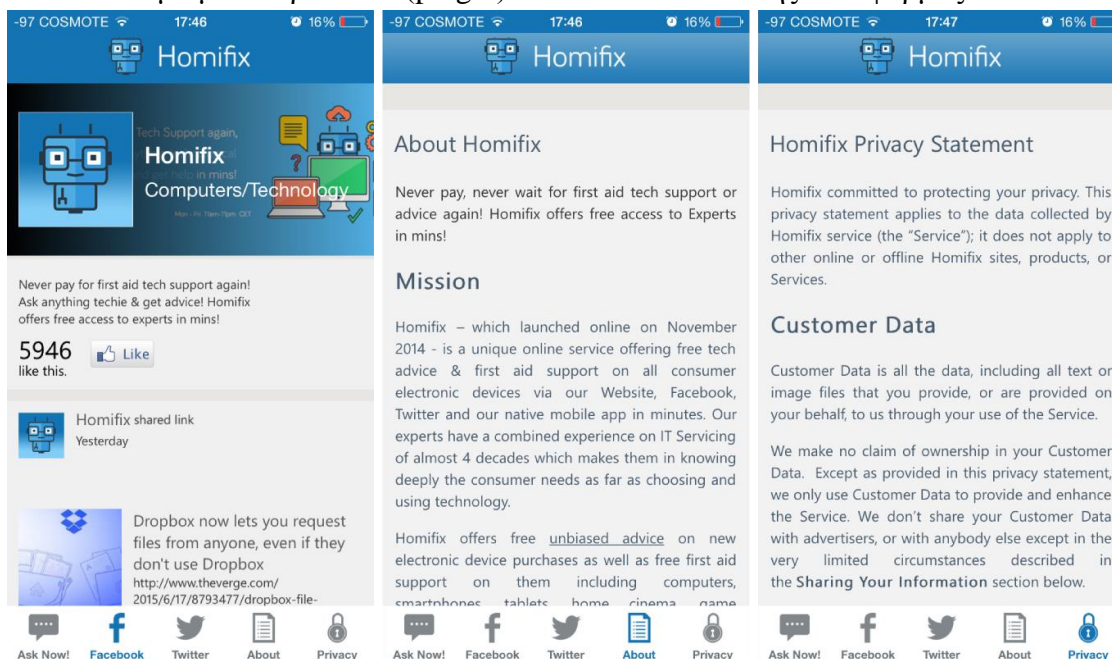
### Περιεχόμενο Εφαρμογής – Περιβάλλον Χρήστη

Με την είσοδο στην εφαρμογή εμφανίζεται το λογότυπο της υπηρεσίας. Στη συνέχεια ο χρήστης μεταφέρεται στην αρχική σελίδα της εφαρμογής η οποία περιέχει την φόρμα επικοινωνίας της υπηρεσίας και το μενού. Η εφαρμογή περιλαμβάνει πέντε καρτέλες με χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με την υπηρεσία:

- i. Αρχική - Φόρμα Επικοινωνίας

- ii. Εμφάνιση της σελίδας της υπηρεσίας στο Facebook
- iii. Εμφάνιση της σελίδας της υπηρεσίας στο Twitter
- iv. Πληροφορίες και σκοπός της υπηρεσίας
- v. Πληροφορίες προστασίας δεδομένων

Στην αρχική σελίδα, η φόρμα επικοινωνίας περιέχει πεδία για την ερώτηση του χρήστη, την επισύναψη εικόνων και πεδία για το όνομα και την ηλεκτρονική διεύθυνση στην οποία θα λάβει την απάντηση του. Η ειδικά διαμορφωμένη φόρμα επικοινωνίας εμφανίζεται αυτόματα στην εφαρμογή μέσω του υπερσυνδέσμου <http://homifix.com/form/>. Η φόρμα έχει δημιουργηθεί με χρήση των HTML5 και CSS3 σε συνδυασμό με το πρόσθετο (plugin) «Contact Form 7» της πλατφόρμας WordPress.



**Εικόνα 25:** Οι καρτέλες ii, iv και v.

Η δεύτερη καρτέλα περιλαμβάνει τελευταία δεδομένα και πληροφορίες από το χρονολόγιο της σελίδας της υπηρεσίας στο Facebook. Αντίστοιχα, στην επόμενη καρτέλα εμφανίζονται τα τελευταία «tweets» της σελίδας της υπηρεσίας στο Twitter. Στις τελευταίες δύο καρτέλες εμφανίζεται κείμενο σχετικά με τον σκοπό και τη προστασία των δεδομένων των χρηστών.

Στην υβριδική αυτή εφαρμογή, όλες οι πληροφορίες μεταφορτώνονται από το διαδίκτυο, ενώ το native κομμάτι αποτελείται από το μενού και το λογότυπο της υπηρεσίας στο πάνω μέρος της οθόνης.

## 7 ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στον 21<sup>ο</sup> αιώνα, ο τομέας της τεχνολογίας εξελίσσεται με ραγδαίους ρυθμούς και επηρεάζει πολλούς τομείς της εποχής όπως της υγείας, της επικοινωνίας, της διασκέδασης και πολλούς άλλους. Το γεγονός αυτό καθιστά ακανθώδη την πρόβλεψη για το βραχυπρόθεσμο μέλλον, πόσο μάλλον για το μακροπρόθεσμο. Μια μόνο ανακάλυψη, όπως μπαταρίες ταχείας φόρτισης, μπορεί να αλλάξει τα δεδομένα για τον χώρο της τεχνολογίας σε λίγους μόνο μήνες.

Εν έτη 2015, παρατηρείται η διείσδυση επαναστατικών τεχνολογιών όπως η επαυξημένη και εικονική πραγματικότητα, το «Internet Of Things» και η 3D εκτύπωση. Δύο από τις τεχνολογίες αυτές έχουν άμεση σχέση με το μέλλον των εφαρμογών των έξυπνων κινητών συσκευών και σε συνδυασμό με την αναβάθμιση των δικτυακών προτύπων αναμένεται να λειτουργήσουν σαν καταλύτες της τεχνολογικής, και όχι μόνο, εξέλιξης.

### 7.1 Internet of Things

Το «Internet of Things», ή «Διαδίκτυο των Πραγμάτων» έχει εφαρμογή σε πολλούς τομείς της καθημερινότητας όπως οικιακή αυτοματοποίηση, υγεία, βιομηχανία, περιβάλλον, διαχείριση ενέργειας κτλ. Το IoT μπορεί να οριστεί ως ένα δίκτυο συσκευών οι οποίες μπορούν να επικοινωνήσουν με έξυπνες κινητές συσκευές ή μεταξύ τους μέσω λογισμικού και αισθητήρων και να μεταφέρουν δεδομένα χωρίς την απαραίτητη συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα. Οι συσκευές αυτές αποτελούν «έξυπνες» εκδόσεις των προκατόχων τους. Πλήθος κατασκευαστών έχουν ξεκινήσει την ανάπτυξη ή και κατασκευή έξυπνων συσκευών, εξαρτημάτων και λογισμικών. Είναι χαρακτηριστικό πως η εταιρία Samsung έχει στόχο μέχρι το 2017 το 90% των προϊόντων της να είναι έξυπνα, δηλαδή να συνδέονται μεταξύ τους και στο δίκτυο, και το υπόλοιπο 10% μέχρι το 2020. [133] [134] Σύμφωνα με έρευνα της Gartner, μέχρι το έτος 2020, οι συνδεδεμένες συσκευές στη Γη θα φτάσουν τα 25 δισεκατομμύρια. [135]

### 7.1.1 Το Έξυπνο Σπίτι

Το IoT αποσκοπεί στη δημιουργία του έξυπνου σπιτιού μέσω της διασύνδεσης όλων των έξυπνων συσκευών που βρίσκονται μέσα σε αυτό. Στον χώρο υπάρχει ήδη πληθώρα κατασκευαστών έξυπνων οικιακών συσκευών με προϊόντα από κλειδαριές μέχρι θερμοστάτες. Μέχρι στιγμής όμως, υπάρχουν δυσκολίες στην ενοποίηση των συσκευών διαφορετικών κατασκευαστών λόγω της μη συμβατότητας μεταξύ τους. Παρόλα αυτά, έχουν γίνει προσπάθειες διασύνδεσης μέσω τεχνολογιών και πρωτοκόλλων όπως τα Insteon, Z-Wave και ZigBee χωρίς όμως τα επιθυμητά αποτελέσματα. Το πρόβλημα αυτό θα προσπαθήσουν να λύσουν οι Google και Apple με το Brillo και το HomeKit αντίστοιχα, τα οποία θα είναι διαθέσιμα το επόμενο έτος.

Το Brillo, που παρουσιάστηκε στα τέλη Μαΐου του 2015 από την Google, είναι ένα λειτουργικό σύστημα για το IoT βασισμένο στο Android. Το λειτουργικό αυτό, χρησιμοποιεί τη νέα γλώσσα «Weave» η οποία έχει τη δυνατότητα συγχρονισμού δεδομένων μεταξύ των υποστηριζόμενων συσκευών και μπορεί να υποστηριχθεί από πολλαπλές πλατφόρμες. [136] Μέσω του Weave οι έξυπνες οικιακές συσκευές θα επικοινωνούν με τις έξυπνες κινητές συσκευές τοπικά ή μέσω του σύννεφου. [137]

Το HomeKit είναι ένα πλαίσιο εργασίας της Apple μέσω του οποίου συνδέονται και ελέγχονται έξυπνες οικιακές συσκευές, που έχουν πιστοποίηση MFi. Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να χειριστούν τις συσκευές αυτές μέσω της αντίστοιχης εφαρμογής, της συσκευής Apple TV ή του Siri. Η διαδικασία γίνεται μέσω του iCloud, του σύννεφου της εταιρίας, κάτι που σημαίνει πως οι χρήστες μπορούν να βρίσκονται σε οποιοδήποτε σημείο του κόσμου και να χειρίζονται τις συσκευές τους. [138]

### 7.1.2 Wearable Computers

Ως «wearable computer» ή «φορητός υπολογιστής» ορίζεται οποιαδήποτε μικρή φορητή συσκευή ή «έξυπνο ρούχο» που φοριέται από έναν άνθρωπο. [139] Στα wearables περιλαμβάνονται τα έξυπνα ρολόγια, οι ανιχνευτές δραστηριότητας ή φυσικής κατάστασης (activity trackers ή fitness trackers), τα έξυπνα ρούχα, αλλά και οι κεφαλοτοποθετούμενες συσκευές εικονικής και επαυξημένης πραγματικότητας.

Οι πιο εμπορικά γνωστές συσκευές αφορούν activity trackers με αισθητήρες που βοηθούν στη παρακολούθηση της φυσικής κατάστασης ενός ατόμου και

smartwatches. Τα activity trackers στην πλειοψηφία τους δεν έχουν οθόνη και συνδέονται με bluetooth με το έξυπνο τηλέφωνο του χρήστη μέσω ειδικής εφαρμογής. Στην εφαρμογή ο χρήστης ρυθμίζει τις πληροφορίες για παράγοντες όπως βάρος, ηλικία κτλ. που του ζητούνται και σε βάθος χρόνου βλέπει πληροφορίες και στατιστικά για τη φυσική του κατάσταση. Τα έξυπνα ρολόγια είναι πιθανό να περιλαμβάνουν αισθητήρες όπως τα activity trackers αλλά έχουν περισσότερες λειτουργίες. Οι περισσότερες συσκευές περιλαμβάνουν ειδική έκδοση του λειτουργικού συστήματος του κατασκευαστή, όπως το Moto 360 με την έκδοση Android Wear του Android. Άλλες συσκευές έχουν διαφορετικό λειτουργικό σύστημα, όπως τα smartwatches της Samsung με το Tizen OS το οποίο είναι βασισμένο στο Linux. Τα smartwatches έχουν native εφαρμογές που είναι είτε αυτόνομες είτε απλοποιημένες εκδόσεις των αντίστοιχων εφαρμογών στο έξυπνο κινητό τηλέφωνο του χρήστη.

Σχετικά με τις κεφαλοτοποθετούμενες συσκευές, το 2016 θα κυκλοφορήσουν στο εμπόριο συσκευές εικονικής πραγματικότητας όπως το Oculus Rift και το Morpheus.

### **7.1.3 Κίνδυνοι**

#### **Προστασία Προσωπικών Δεδομένων**

Το μεγαλύτερο θετικό του IoT, η καταγραφή και ανάλυση πληθώρας δεδομένων, είναι ταυτόχρονα και το μεγαλύτερο αρνητικό του. Ο χρήστης περιτριγυρίζεται από συσκευές, είτε πάνω του, είτε στο σπίτι, είτε στο χώρο εργασίας του οι οποίες συλλέγουν συνεχώς δεδομένα.

Τα δεδομένα αυτά είναι στην πλειοψηφία τους προσωπικά και ο χρήστης αντιμετωπίζει, για παράδειγμα, τον κίνδυνο πώλησης μέρους των δεδομένων από τον κατασκευαστή σε εταιρίες διαφήμισης. Η τακτική αυτή, που σε μικρότερο βαθμό εμφανίζεται και σήμερα, είναι γνωστή ως «Παρεμβατικό Marketing» (Intrusive ή Invasive Marketing) και οδηγεί σε στοχευμένη διαφήμιση. Παράλληλα, σε περίπτωση που δεδομένα, όπως προσωπικοί κωδικοί, είναι αποθηκευμένα σε servers του κατασκευαστή της συσκευής, υπάρχει κίνδυνος κλοπής από τρίτους. [140]

Για την αποφυγή κινδύνων όπως οι παραπάνω, είναι σημαντικό να ενημερωθεί η νομοθεσία και να καθοριστούν οι όροι προστασίας της ιδιωτικής ζωής και δεδομένων

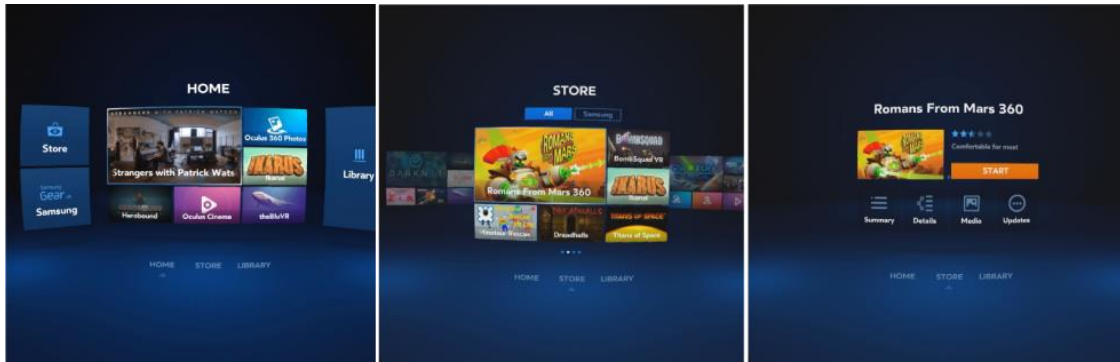
των χρηστών σε σχέση με τις έξυπνες συσκευές. Επιπλέον οι χρήστες πρέπει να προστατεύονται από την αθέμιτη πώληση προσωπικών δεδομένων. Ταυτόχρονα, οι εταιρίες κατασκευής των έξυπνων συσκευών πρέπει να αναβαθμίσουν τα συστήματα ασφαλείας τους, όπως και των ίδιων των συσκευών τους, ώστε να αποφευχθούν επιθέσεις.

## **7.2 Εικονική & Επαυξημένη Πραγματικότητα**

Οι τεχνολογίες εικονικής πραγματικότητας σύντομα θα αλλάξουν τον τρόπο που αλληλεπιδρούμε με τις εφαρμογές των κινητών συσκευών. Οι πιθανές εφαρμογές των τεχνολογιών αυτών ξεπερνάνε τα ηλεκτρονικά παιχνίδια. Παράδειγμα αποτελεί η πιθανή μελλοντική χρήση του Street View της εφαρμογής Google Maps μέσω μιας συσκευής εικονικής πραγματικότητας. Οι χρήστες των VR συσκευών θα αποκτήσουν την δυνατότητα της εικονικής περιήγησης και εξερεύνησης ενός σημείου ή τόπου, όπως μουσείου, θαύματα του κόσμου, πίνακες ζωγραφικής και κοραλλιογενείς υφάλους, σαν να βρίσκονται εκεί. Η ιδέα αυτή μπορεί να επεκταθεί σε χαρτογραφημένους χώρους που υπό άλλες συνθήκες δεν είναι εφικτό να βρεθούν τα άτομα αυτά όπως ένα μουσείο στην άλλη άκρη του κόσμου, ένας ευαίσθητος αρχαιολογικός χώρος, ένας διαστημικός σταθμός, ένας άλλος πλανήτης. Σε άλλους τομείς όπως η υγεία μπορεί να βοηθήσει με τη μορφή της εξομοίωσης.

### **7.2.1 Το Oculus Home και το Oculus Store**

Το Oculus Home, είναι το περιβάλλον που βλέπει ο χρήστης μόλις φορέσει το Gear VR. Στο Home, διακρίνονται παιχνίδια που έχει κατεβάσει ο χρήστης και εφαρμογές όπως το Oculus 360 Photos για προβολή φωτογραφιών 360 μοιρών σε εικονική πραγματικότητα. Στα αριστερά αλλά και στο μενού, ο χρήστης βλέπει το «Oculus Store», το οποίο μοιάζει με οποιοδήποτε άλλο κατάστημα εφαρμογών. Στο κατάστημα οι εφαρμογές δεν είναι χωρισμένες σε κατηγορίες, πέρα από τη κατηγορία Samsung, αφού είναι μέχρι στιγμής λίγες σε αριθμό και είναι όλες δωρεάν. Τέλος, οι εφαρμογές θα ελέγχονται πριν περάσουν στο κατάστημα, όπως γίνεται και στα επίσημα καταστήματα των λειτουργικών συστημάτων Android και iOS. [141]

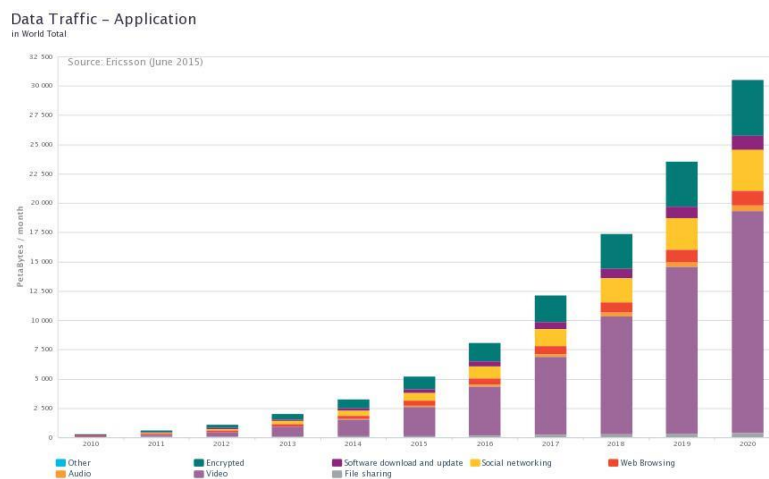


Εικόνα 26: Το Oculus Home και το Oculus Store [142]

### 7.3 Η Επόμενη Γενιά των Τηλεπικοινωνιών

Μπορεί στη πλειοψηφία των χωρών να συνεχίζεται η επέκταση των 4G δικτύων, αλλά πολλοί πάροχοι, εταιρίες και οργανισμοί έχουν ήδη ξεκινήσει την έρευνα και την ανάπτυξη της επόμενης γενιάς, των δικτύων 5G.

Στόχος των δικτύων 5G είναι η περαιτέρω αύξηση των ορίων ταχύτητας, σε συνδυασμό με τη μείωση της καθυστέρησης μεταφοράς (latency). Παρόλο που δεν έχουν οριστεί τα πρότυπα του δικτύου, η ταχύτητα του 5G αναμένεται να φτάσει τα 10.000Mbps, κάτι που θα βοηθήσει στην υλοποίηση τεχνολογιών με απαίτηση πολλών δεδομένων όπως το video streaming υψηλής ανάλυσης (4K και 8K), η εικονική και η επαυξημένη πραγματικότητα. [143] Όπως φαίνεται στην εικόνα 18, με βάση προβλέψεις της Ericsson, έως το 2020 το video streaming θα πλησιάσει το 63% της κίνησης των δεδομένων.



Εικόνα 27: Πρόβλεψη χρήσης δεδομένων έως το 2020. [144]



Η καθυστέρηση μεταφοράς προβλέπεται να μειωθεί από 50 χιλιοστά του δευτερολέπτου σε 1 χιλιοστό του δευτερολέπτου, κάτι που θα βελτιώσει την ποιότητα επικοινωνίας από συσκευή σε συσκευή. Η ελαχιστοποίηση της είναι κομβική, καθώς σημαντικές τεχνολογίες που αναπτύσσονται, όπως η επόμενη γενιά της τηλεϊατρικής, θα στηριχτούν στο δίκτυο 5G. Με σχεδόν μηδενικές καθυστερήσεις, σε συνδυασμό με τη σύγχρονη ρομποτική και το “Απτό Internet” (Tactile Internet), το 5G θα δώσει τη δυνατότητα σε γιατρούς να πραγματοποιούν επεμβάσεις σε ασθενείς ενώ βρίσκονται χιλιόμετρα μακριά. Παράδειγμα αποτελούν επίσης τα αυτοοδηγούμενα αυτοκίνητα, τα οποία χρειάζονται την ταχύτερη πιθανή επικοινωνία με άλλα αυτοκίνητα και αισθητήρες του οδικού δικτύου στο οποίο βρίσκονται, για πιο ασφαλή οδήγηση και άμεση πληροφόρηση σε περίπτωση ατυχήματος.

Όταν θα κυκλοφορήσει το 5G στις αρχές της επόμενης δεκαετίας θα χρειαστεί να υποστηρίξει δεκάδες δισεκατομμύρια συνδεδεμένες συσκευές, από έξυπνα κινητά τηλέφωνα έως έξυπνες συσκευές και αισθητήρες που αποτελούν το Internet of Things. Σε πολλές περιπτώσεις, θα είναι αναγκαίο το ίδιο το δίκτυο να προσδιορίσει τη ταχύτητα που χρειάζεται μια συσκευή και να αναθέσει αυτόματα την ταχύτητα αυτή. Για παράδειγμα, το ποσό των δεδομένων που χρειάζεται ένας μετεωρολογικός σταθμός είναι διαφορετικό από το ποσό που θα χρειαστεί ένα αυτοοδηγούμενο αυτοκίνητο. [145]

Γενικά, η ανάπτυξη του δικτύου βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο, με ερευνητές από όλο το κόσμο να δουλεύουν στην οριστικοποίηση του προτύπου. Σύμφωνα με τον Chang-gyu Hwang, CEO της KT, η πρώτη εμφάνιση του δικτύου είναι πιθανό να γίνει το 2018 στους Χειμερινούς Ολυμπιακούς Αγώνες που θα διεξαχθούν στη Νότια Κορέα. Η εμπορική διάθεση του δικτύου σε όλο τον κόσμο υπολογίζεται πως θα ξεκινήσει μετά το έτος 2020. [146]

## **7.4 Τάσεις στα Έξυπνα Κινητά Τηλέφωνα**

Τα τελευταία δύο χρόνια η τάση για τηλέφωνα με μεγαλύτερη οθόνη είναι εμφανής. Ο αριθμός των phablets μέσα σε ένα χρόνο έχει τριπλασιαστεί, με το ποσοστό τους να ανεβαίνει συνεχώς, εις βάρος των μεσαίων συσκευών, αλλά και των tablets. Όπως είναι φυσικό, οι χρήστες των phablets εκμεταλλεύονται τηλεφωνία και μέγεθος και δεν έχουν ανάγκη για άλλη μια ελαφρώς μεγαλύτερη συσκευή. [147]

Ένα μόλις χρόνο μετά την εμφάνιση των οθονών Quad HD (2K) για κινητές συσκευές, με ανάλυση 2560x1440 και γύρω στα 500 ppi, οι κατασκευαστές αναπτύσσουν οθόνες Ultra HD (4K) με ανάλυση 3860x2160 ή 4096x2160 που θα ξεπερνά τα 800 ppi. Η έκδοση M του Android θα υποστηρίζει οθόνες Ultra HD, κάτι που σημαίνει πως η εμφάνιση τους μπορεί να γίνει ακόμα και στα τέλη του 2015. Όμως οι οθόνες 4K έχουν προκαλέσει μερική αντιπαράθεση, καθώς σε συσκευές 5 ή 6 ιντσών το ανθρώπινο μάτι δεν θα διακρίνει τη διαφορά ανάμεσα σε Quad και Ultra HD. Σαν αποτέλεσμα μια Ultra HD θα καταναλώνει περισσότερη μπαταρία από τη φορητή συσκευή χωρίς να έχει ουσιαστική διαφορά για τον χρήστη. [148]

Πέρα από οθόνες υψηλότερης ευκρίνειας, όπως είναι αναμενόμενο, μέχρι το 2016 θα έχουν αναβαθμιστεί και τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών. Η εταιρία MediaTek ανακοίνωσε την ανάπτυξη δεκαπύρηνων chip για συσκευές υψηλών προδιαγραφών. [149]

## 7.5 Συμπεράσματα

Με το πέρας της πτυχιακής εργασίας αυτής διακρίνουμε κάποια συμπεράσματα. Οι έξυπνες κινητές συσκευές έχουν διεισδύσει στην καθημερινότητα μας με ασυναγώνιστους ρυθμούς, με τα smartphones να θεωρούνται η πιο ανατρεπτική (disruptive) τεχνολογία μέχρι σήμερα.

Σχετικά με τις εφαρμογές παρατηρούμε προσπάθεια χρήσης καθολικού σχεδιασμού, με χαρακτηριστικό παράδειγμα την νέα στρατηγική της Microsoft, η οποία ανέπτυξε ένα λειτουργικό σύστημα για όλες τις συσκευές της. Ταυτόχρονα παρατηρούμε ενιαίο σχεδιασμό σε native και web εφαρμογές, οι οποίες γράφονται με χρήση διαφορετικών γλωσσών προγραμματισμού αλλά γίνεται προσπάθεια για κοινό οπτικό αποτέλεσμα. Γενικά, η δημιουργία μιας εφαρμογής, είτε native είτε web, είναι πιο εύκολη σε σχέση με το παρελθόν και η επιλογή του τύπου της εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από την περίπτωση. Σε κάθε περίπτωση υπάρχει πλήθος δωρεάν διαθέσιμων εργαλείων, τα οποία επισπεύδουν την διαδικασία υλοποίησης και επιτρέπουν την δημιουργία εφαρμογών ακόμα και από άτομα που δεν είναι έμπειροι προγραμματιστές. Παράλληλα, υπάρχουν πλατφόρμες μέσω των οποίων μπορούν να δημιουργηθούν εφαρμογές χωρίς γνώσεις κάποιας γλώσσας προγραμματισμού. Όσον αφορά την

κοστολόγηση των εφαρμογών, κυρίως των native παιχνιδιών, το μοντέλο που φαίνεται να επικρατεί, λόγω εσόδων, είναι το Freemium.

Αναφορικά με τις ελληνικές εφαρμογές, παρόλο που το δείγμα μας ήταν μικρό, φαίνεται πως η πλειοψηφία των εταιριών προτιμούν τις native εφαρμογές σε σχέση με τις web και τις εφαρμογές από τα παιχνίδια. Ενώ δεν υπάρχει μεγάλος αριθμός ελληνικών παιχνιδιών σε έξυπνες κινητές συσκευές, κάποια παιχνίδια έχουν γνωρίσει μεγάλη επιτυχία, όπως το Quizdom που έχει ξεπεράσει τις ένα εκατομμύριο εγκαταστάσεις. [150]

Με την έλευση νέων τεχνολογιών όπως η εικονική πραγματικότητα, η επαυξημένη πραγματικότητα, το Internet Of Things και ο ερχομός των έξυπνων συσκευών τους, δημιουργούνται νέες αγορές στον χώρο των εφαρμογών αλλά και του τεχνολογικού τομέα γενικότερα. Με το IoT το έξυπνο κινητό τηλέφωνο αποκτά νέους, ακόμα πιο εξειδικευμένους ρόλους με εφαρμογές που διασυνδέουν την καθημερινότητα του. Η επέκταση των τεχνολογιών αυτών έχει ξεκινήσει αλλά είναι δύσκολο να προβλεφθεί η απορρόφηση τους την επόμενη πενταετία και συγκεκριμένα τι θα έχει πέτυχει, τι όχι, σε ποιο βαθμό και σε ποια μέρη του κόσμου. Οι παραπάνω τεχνολογίες επιστούν την προσοχή χρηστών, εταιριών και νομοθετών, καθώς όπως ισχύει σε κάθε επαναστατική και καινοτομική τεχνολογία, όσο εντυπωσιακή είναι, τόσο αυξημένη είναι η πιθανότητα κακής μεταχείρισης της.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] "Update: Number Of Active Mobile Devices Surpasses World Population," 06 10 2014. [Online]. Available: [http://www.bizjournals.com/prnewswire/press\\_releases/2014/10/06/NY30877](http://www.bizjournals.com/prnewswire/press_releases/2014/10/06/NY30877). [Accessed 10 06 2015].
- [2] "Definitive data and analysis for the mobile industry," [Online]. Available: <https://gsmaintelligence.com/>. [Accessed 10 06 2015].
- [3] "StatCounter Global Stats - Comparison from June 2013 to June 2015," [Online]. Available: <http://gs.statcounter.com/#all-comparison-ww-monthly-201306-201506>. [Accessed 12 06 2015].
- [4] J. Nubarrón, "Evolution Of Mobile Technology: A Brief History of 1G, 2G, 3G and 4G Mobile Phones," 01 12 2011. [Online]. Available: <http://www.brighthub.com/mobile/emerging-platforms/articles/30965.aspx>. [Accessed 29 09 2014].
- [5] K. Mance, "Did Guglielmo Marconi or Nikola Tesla Invent Radio?," 26 05 2012 . [Online]. Available: <http://www.nikolateslatour.com/blog/2012/05/26/did-guglielmo-marconi-or-nikola-tesla-invent-radio/>. [Accessed 29 09 2014].
- [6] "Who Invented Radio?," [Online]. Available: [http://www.pbs.org/tesla/II/II\\_whoradio.html](http://www.pbs.org/tesla/II/II_whoradio.html). [Accessed 29 09 2014].
- [7] A. S. Tanenbaum, Δίκτυα Υπολογιστών, Αθήνα: Κλειδάριθμος, 2011.
- [8] "The mobile phone adventure," 05 01 2012. [Online]. Available: <http://www.telenor.com/media/articles/2012/the-mobile-phone-adventure/>. [Accessed 29 09 2014].
- [9] "1G," 13 03 2007. [Online]. Available: [http://www.cellphoneobserver.com/mobile\\_glossary\\_1g](http://www.cellphoneobserver.com/mobile_glossary_1g). [Accessed 29 09 2014].
- [10] "3G," [Online]. Available: <https://en.wikipedia.org/wiki/3G>. [Accessed 11 11 2014].
- [11] "Evolved HSPA," [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Evolved\\_HSPA](https://en.wikipedia.org/wiki/Evolved_HSPA). [Accessed 12 11 2014].
- [12] "About mobile technology and IMT-2000," [Online]. Available: <http://web.archive.org/web/20080524050117/http://www.itu.int/osg/spu/imt-2000/technology.html#Cellular%20Standards%20for%20the%20Third%20Generation>. [Accessed 12 06 2015].
- [13] S. Parkvall, E. Dahlman, A. Furuskär, Y. Jading, M. Olsson, S. Wänstedt and . K. Zangi, "LTE-Advanced – Evolving LTE towards IMT-Advanced," 2008. [Online]. Available: [http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/journal\\_conference\\_papers/wireless\\_access/VTC08F\\_jading.pdf](http://www.ericsson.com/res/thecompany/docs/journal_conference_papers/wireless_access/VTC08F_jading.pdf). [Accessed 05 01 2015].
- [14] "Computer Basics - Mobile Devices," [Online]. Available: <http://www.gcflearnfree.org/computerbasics/9>. [Accessed 02 12 2014].
- [15] "Walkman," [Online]. Available: <http://en.wikipedia.org/wiki/Walkman>. [Accessed 12 02 2014].
- [16] "Portable DVD player," [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Portable\\_DVD\\_player](http://en.wikipedia.org/wiki/Portable_DVD_player). [Accessed 12 02 2014].

- [17] "A Complete History of Portable Music Players," 09 06 2014 . [Online]. Available: <http://www.ebay.com/gds/A-Complete-History-of-Portable-Music-Players-/10000000177628958/g.html>. [Accessed 02 12 2014].
- [18] "Mattel Auto Race," [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Mattel\\_Auto\\_Race](http://en.wikipedia.org/wiki/Mattel_Auto_Race). [Accessed 09 11 2014].
- [19] "List of Game Boy Color games," [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_Game\\_Boy\\_Color\\_games](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_Game_Boy_Color_games). [Accessed 09 11 2014].
- [20] "N-Gage Nokia," [Online]. Available: <http://web.archive.org/web/20050415081807/http://www.n-gage.com/en-R1/home/home.html>. [Accessed 09 11 2014].
- [21] "Handheld Game Console Review," [Online]. Available: <http://handheld-game-console-review.toptenreviews.com/>. [Accessed 09 11 2014].
- [22] "App Store Metrics," [Online]. Available: <http://www.pocketgamer.biz/metrics/app-store/>. [Accessed 09 11 2014].
- [23] J. Scanlon, "Did Smartphones Kill the Handheld Gaming Console?," 10 06 2014. [Online]. Available: <http://wallstcheatsheet.com/technology/did-smartphones-kill-the-handheld-gaming-console.html/>. [Accessed 09 11 2014].
- [24] "What is GPS?," [Online]. Available: <http://www8.garmin.com/aboutGPS/>. [Accessed 24 11 2014].
- [25] "Global Positioning System," [Online]. Available: [http://el.wikipedia.org/wiki/Global\\_Positioning\\_System](http://el.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System). [Accessed 24 11 2014].
- [26] C. Freudenrich and C. Carmack, "How PDAs Work," [Online]. Available: <http://electronics.howstuffworks.com/gadgets/travel/pda.htm>. [Accessed 24 11 2014].
- [27] V. Beal, "PDA - personal digital assistant," [Online]. Available: <http://www.webopedia.com/TERM/P/PDA.html>. [Accessed 24 11 2014 ].
- [28] "Apple Watch - Apple Store US," [Online]. Available: <http://store.apple.com/us/watch>. [Accessed 01 06 2015].
- [29] "Moto 360 by Motorola," [Online]. Available: <https://moto360.motorola.com/>. [Accessed 01 06 2015].
- [30] "Wearable Technology," [Online]. Available: <http://www.samsung.com/us/mobile/wearable-tech/all-products/>. [Accessed 02 06 2015].
- [31] A. Binstock, "Powering the Rift," 15 05 2015. [Online]. Available: <https://www.oculus.com/en-us/blog/powering-the-rift/>. [Accessed 11 06 2015].
- [32] "The Rift's Recommended Spec, PC SDK 0.6 Released, and Mobile VR Jam Voting," 15 05 2015. [Online]. Available: <https://www.oculus.com/blog/the-rifts-recommended-spec-pc-sdk-0-6-released-and-mobile-vr-jam-voting/>. [Accessed 01 06 2015].
- [33] "Oculus CEO hints at cost of Rift headset: \$1,500 with PC," 27 05 2015. [Online]. Available: <http://www.cnet.com/news/oculus-ceo-hints-at-cost-of-rift-headset-1500-with-pc>. [Accessed 29 05 2015].
- [34] "We're seeing the finished Oculus Rift firsthand for the first time," 11 06 2015. [Online]. Available: <http://www.theverge.com/2015/6/11/8766701/oculus-rift-consumer-edition-e3>. [Accessed 11 06 2015].
- [35] "Project Morpheus," [Online]. Available: <https://www.playstation.com/el-gr/explore/ps4/features/project-morpheus/>. [Accessed 02 06 2015].

- [36] "Valve's virtual reality headset is great, but its controllers are the real story," 04 03 2015. [Online]. Available: <http://www.theverge.com/2015/3/4/8150653/valve-steam-controller-vive-vr-gdc-2015>. [Accessed 01 06 2015].
- [37] "HTC Re Vive," 2015. [Online]. Available: <http://www.htcvr.com/>. [Accessed 01 06 2015].
- [38] "Facebook has Oculus, Google has Cardboard," 25 06 2014. [Online]. Available: <http://www.cnet.com/news/facebook-has-oculus-google-has-cardboard/>. [Accessed 01 06 2015].
- [39] "Google Cardboard Now Works With iOS," 28 05 2015. [Online]. Available: <http://gizmodo.com/google-cardboard-now-works-with-ios-1707497424>. [Accessed 04 06 2015].
- [40] "Gear VR," [Online]. Available: <https://www.oculus.com/en-us/gear-vr/>. [Accessed 29 05 2015].
- [41] "Get Cardboard," [Online]. Available: <https://www.google.com/get/cardboard/get-cardboard/>. [Accessed 10 06 2015].
- [42] "This Is the Oculus Rift—And Its New Controller," 11 06 2015. [Online]. Available: <http://www.wired.com/2015/06/facebook-officially-unveils-oculus-rift-vr-headset/>. [Accessed 14 06 2015].
- [43] "HTC and Valve partner to create HTC Vive VR headset," 01 03 2015. [Online]. Available: <http://theslanted.com/2015/03/18572/htc-and-valve-partner-to-create-htc-vive-vr-headset/>. [Accessed 14 06 2015].
- [44] "Consumer Virtual Reality market worth \$5.2bn by 2018," [Online]. Available: <http://www.kzero.co.uk/blog/consumer-virtual-reality-market-worth-13bn-2018/>. [Accessed 01 06 2015].
- [45] "Google Glass sales halted but firm says kit is not dead," 15 01 2015. [Online]. Available: <http://www.bbc.com/news/technology-30831128>. [Accessed 25 05 2015].
- [46] "Develop for Microsoft HoloLens," 2015. [Online]. Available: <https://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us/developers> . [Accessed 05 06 2015].
- [47] "Microsoft HoloLens hardware," [Online]. Available: <http://www.microsoft.com/microsoft-hololens/en-us/hardware>. [Accessed 05 06 2015].
- [48] "What better way to discover Motorola's heritage than by exploring the stories behind some of our biggest innovations?," [Online]. Available: [https://www.motorola.com/us/consumers/about-motorola-us/About\\_Motorola-History-Timeline/About\\_Motorola-History-Timeline.html](https://www.motorola.com/us/consumers/about-motorola-us/About_Motorola-History-Timeline/About_Motorola-History-Timeline.html). [Accessed 18 10 2014].
- [49] "Nokia Cityman 900," [Online]. Available: <http://nokiamuseum.com/view.php?model=Cityman%20900>. [Accessed 18 10 2014].
- [50] J. Meyers, "From Backpack Transceiver to Smartphone: A Visual History of the Mobile Phone," 2012. [Online]. Available: <http://smartphones.wonderhowto.com/inspiration/from-backpack-transceiver-smartphone-visual-history-mobile-phone-0127134>. [Accessed 18 10 2014].
- [51] "IBM Simon: World's first smartphone is now 20 years old," 26 11 2012. [Online]. Available: <http://www.androidauthority.com/ibm-simon-birthday-134255/>. [Accessed 30 01 2015].
- [52] "ERICSSON R380," [Online]. Available: <http://www.gsmhistory.com/ericsson-r380/>. [Accessed 01 2015].

- [53] "What makes a 'Nokia Communicator'? And is the idea dead?," 03 09 2012. [Online]. Available: [http://www.allaboutsymbian.com/features/item/15602\\_What\\_makes\\_a\\_Nokia\\_Communicator.php](http://www.allaboutsymbian.com/features/item/15602_What_makes_a_Nokia_Communicator.php). [Accessed 17 06 2015].
- [54] "Ericsson Gs 88," [Online]. Available: <http://www.androidviews.info/>. [Accessed 18 06 2015].
- [55] "Nokia 9110i Communicator," [Online]. Available: [http://www.gsmarena.com/nokia\\_9110i\\_communicator-18.php](http://www.gsmarena.com/nokia_9110i_communicator-18.php). [Accessed 18 06 2015].
- [56] "Gartner Says Smartphone Sales Surpassed One Billion Units in 2014," Gartner, Inc. , 03 03 2015. [Online]. Available: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2996817>. [Accessed 08 03 2015].
- [57] A. Silberschatz, P. B. Galvin and G. Gagne, *Λειτουργικά Συστήματα*, Ίλων, 2009.
- [58] A. Sharma and K. J. Delaney, "Google Pushes Tailored Phones To Win Lucrative Ad Market," 02 08 2007 . [Online]. Available: <http://www.wsj.com/articles/SB118602176520985718>. [Accessed 08 02 2015].
- [59] "FAQ," 11 2007. [Online]. Available: [http://www.openhandsetalliance.com/oha\\_faq.html](http://www.openhandsetalliance.com/oha_faq.html). [Accessed 08 02 2015].
- [60] [Online]. Available: <http://source.android.com/source/index.html>. [Accessed 08 02 2015].
- [61] "HTC Dream," 2009. [Online]. Available: [http://www.gsmarena.com/htc\\_dream-2665.php](http://www.gsmarena.com/htc_dream-2665.php). [Accessed 09 02 2015].
- [62] M. Wilson, "T-Mobile G1: Full Details of the HTC Dream Android Phone," 23 09 2008. [Online]. Available: <http://gizmodo.com/5053264/t-mobile-g1-full-details-of-the-htc-dream-android-phone>. [Accessed 09 02 2015].
- [63] "Gadget Rewind 2008: T-Mobile G1 (HTC Dream)," 22 06 2014 . [Online]. Available: <http://www.engadget.com/2014/06/22/gadget-rewind-2008-t-mobile-g1-htc-dream/>. [Accessed 08 02 2015].
- [64] "HTC One M9," HTC, [Online]. Available: <http://www.htc.com/gr/smartphones/htc-one-m9/>. [Accessed 07 03 2015].
- [65] "Samsung I7500 Galaxy," [Online]. Available: [http://www.gsmarena.com/samsung\\_i7500\\_galaxy-2791.php](http://www.gsmarena.com/samsung_i7500_galaxy-2791.php). [Accessed 07 03 2015].
- [66] "Samsung Galaxy (original)," [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Samsung\\_Galaxy\\_\(original\)#Criticism](http://en.wikipedia.org/wiki/Samsung_Galaxy_(original)#Criticism). [Accessed 07 03 2015].
- [67] D. Nield, "The Samsung Galaxy: a history of the S series," 25 02 2014. [Online]. Available: <http://www.techradar.com/news/phone-and-communications/mobile-phones/the-samsung-galaxy-a-history-of-the-s-series-1227906>. [Accessed 07 03 2015].
- [68] "Samsung unveils Galaxy Note 4, Note Edge," 03 09 2014. [Online]. Available: <http://www.cnet.com/news/samsung-unveils-galaxy-note-4-note-edge/>. [Accessed 08 03 2015].
- [69] M. Ricknäs, "Samsung Launches Galaxy Tab," 03 09 2010. [Online]. Available: [http://www.techhive.com/article/204729/samsung\\_launches\\_galaxy\\_tab.html?null](http://www.techhive.com/article/204729/samsung_launches_galaxy_tab.html?null). [Accessed 08 03 2015].

- [70] "Nexus smartphone generations run side by side in video comparison," 03 11 2013. [Online]. Available: <http://androidcommunity.com/nexus-smartphone-generations-run-side-by-side-in-video-comparison-20131107/>. [Accessed 15 06 2015].
- [71] "History of the Nexus family," 17 02 2015. [Online]. Available: <http://www.androidauthority.com/history-nexus-smartphone-line-536352/>. [Accessed 01 04 2015].
- [72] "Google Nexus 7 review," [Online]. Available: <http://www.wired.co.uk/reviews/tablets/2012-11/google-nexus-7>. [Accessed 15 06 2015].
- [73] "Google Nexus 9," 15 10 2014. [Online]. Available: <https://www.flickr.com/photos/13815526@N02/15360089040/>. [Accessed 15 06 2015].
- [74] "Nexus 10.png," 22 08 2012. [Online]. Available: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nexus\\_10.png](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Nexus_10.png). [Accessed 15 06 2015].
- [75] "LG전자," 25 03 2010. [Online]. Available: <https://www.flickr.com/photos/lge/4600464185/>. [Accessed 15 06 2015].
- [76] "LG Optimus T (T-Mobile)," 23 11 2010. [Online]. Available: <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2373001,00.asp>. [Accessed 15 06 2015].
- [77] "LG Optimus G vs LG Nexus 4: The Same, Except Different," 18 01 2013. [Online]. Available: <http://www.gsmnation.com/blog/2013/01/18/lg-optimus-g-vs-lg-nexus-4/>. [Accessed 15 06 2015].
- [78] "LG G4 Dual Launching In India At Rs 51,500 in Mid June: Pre-Booking Starts Now," 31 05 2015. [Online]. Available: <http://phonegyaan.com/lg-g4-dual-launching-in-india-at-rs-51500-in-mid-june-pre-booking-starts-now-1348/>. [Accessed 15 06 2015].
- [79] "Codenames, Tags, and Build Numbers," [Online]. Available: <https://source.android.com/source/build-numbers.html>. [Accessed 08 03 2015].
- [80] "Dashboards | Android Developers," [Online]. Available: <https://developer.android.com/about/dashboards/index.html>. [Accessed 10 06 2015].
- [81] "Ο πόλεμος των Mobile λειτουργικών συστημάτων," 04 08 2013. [Online]. Available: <http://www.greeceandroid.gr/dev/811-smartphone-wars>. [Accessed 26 02 2015].
- [82] "iOS," [Online]. Available: <http://el.wikipedia.org/wiki/IOS>. [Accessed 26 02 2015].
- [83] K. Theodora, "iOS vs Android: Ποιο λειτουργικό σύστημα είναι πιο ασφαλές;," 29 06 2011. [Online]. Available: <http://www.techgear.gr/apple-ios-ten-times-more-vulnerabilities-than-android-24560/>. [Accessed 26 02 2015].
- [84] "Τι νέο υπάρχει," 2014. [Online]. Available: <https://www.apple.com/gr/ios/whats-new/>. [Accessed 05 05 2015].
- [85] "iOS 9 Preview," 2015. [Online]. Available: <http://www.apple.com/ios/ios9-preview/>. [Accessed 12 06 2015].
- [86] "Compare iPad models.," [Online]. Available: <http://www.apple.com/ipad/compare/#comparison-chart>. [Accessed 08 03 2015].
- [87] A. Κυρίτης, "Τι είναι το Jailbreak στο iPhone/iPad," 14 01 2014. [Online]. Available: <http://www.pcsteps.gr/13496-%CF%84%CE%B9-%CE%B5%CE%AF%CE%BD%CE%B1%CE%B9-%CF%84%CE%BF-jailbreak/>. [Accessed 04 04 2015].
- [88] "Windows Mobile," [Online]. Available: [http://el.wikipedia.org/wiki/Windows\\_Mobile](http://el.wikipedia.org/wiki/Windows_Mobile). [Accessed 06 03 2015].



- [89] "Windows Phone: Το ταχύτερο αναπτυσσόμενο λειτουργικό. Σε ποιες χώρες ξεπερνά το iOS;," 04 05 2014. [Online]. Available: <http://techmaniacs.gr/windows-phone-which-countries-prefer-it-to-ios>. [Accessed 08 03 2015].
- [90] "Windows 10," 2015. [Online]. Available: [http://www.microsoft.com/el-gr/windows/windows-10-faq?ocid=win10\\_auxapp\\_LearnMore\\_win10faq](http://www.microsoft.com/el-gr/windows/windows-10-faq?ocid=win10_auxapp_LearnMore_win10faq). [Accessed 29 05 2015].
- [91] "Build 2015: Microsoft now adds support for Android and iOS apps to be ported on Windows 10," 30 04 2015. [Online]. Available: <http://tech.firstpost.com/news-analysis/build-2015-microsoft-now-adds-support-for-android-and-ios-apps-to-be-port-ed-on-windows-10-265466.html>. [Accessed 29 05 2015].
- [92] "Microsoft is working on two high-end Lumia phones for Windows 10," 04 05 2015. [Online]. Available: <http://www.theverge.com/2015/5/4/8544881/microsoft-lumia-phones-windows-10-features>. [Accessed 02 06 2015].
- [93] "BlackBerry OS," [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry\\_OS](http://en.wikipedia.org/wiki/BlackBerry_OS). [Accessed 27 02 2015].
- [94] C. Bochtis, "BlackBerry OS: Το πιο ασφαλές λειτουργικό σύστημα, σήμερα," 11 05 2012. [Online]. Available: <http://www.away.gr/2012/05/11/blackberry-os-security>. [Accessed 27 02 2015].
- [95] "Developer Economics 2011 – Winners and losers in the platform race," 11 06 2011. [Online]. Available: <http://www.visionmobile.com/blog/2011/06/developer-economics-2011-winners-and-losers-in-the-platform-race/>. [Accessed 01 06 2015].
- [96] "Symbian OS," [Online]. Available: [http://el.wikipedia.org/wiki/Symbian\\_OS](http://el.wikipedia.org/wiki/Symbian_OS). [Accessed 08 03 2015].
- [97] "Global market share held by the leading smartphone operating systems in sales to end users from 1st quarter 2009 to 4th quarter 2013," [Online]. Available: <http://www.statista.com/statistics/266136/global-market-share-held-by-smartphone-operating-systems>. [Accessed 08 03 2015].
- [98] "Symbian Version history," [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Symbian#Version\\_history](http://en.wikipedia.org/wiki/Symbian#Version_history). [Accessed 08 03 2015].
- [99] "Global smartphone sales to end users from 1st quarter 2009 to 3rd quarter 2014, by operating system (in million units)," 2014. [Online]. Available: <http://www.statista.com/statistics/266219/global-smartphone-sales-since-1st-quarter-2009-by-operating-system/>. [Accessed 17 01 2015].
- [10 0] P. Viswanathan, "Native Apps vs. Web Apps – What is the Better Choice?," [Online]. Available: <http://mobiledevices.about.com/od/additionalresources/a/Native-Apps-Vs-Web-Apps-Which-Is-The-Better-Choice.htm>. [Accessed 21 04 2015].
- [10 1] "Microsoft expands cross-platform services strategy through agreements with additional device partners," 26 05 2015. [Online]. Available: <http://blogs.microsoft.com/blog/2015/05/26/microsoft-expands-cross-platform-services-strategy-through-agreements-with-additional-device-partners/>. [Accessed 28 05 2015].
- [10 2] J. Levenson, "How much free space do you actually get on a Galaxy S6?," 27 03 2015. [Online]. Available: <http://www.talkandroid.com/243112-how-much-free-space-do-you-actually-get-on-a-galaxy-s6/>. [Accessed 05 25 2015].

- [10] "Απενεργοποίηση και ενεργοποίηση των εφαρμογών συστήματος του Google Play,"  
3] Google, 2015. [Online]. Available:  
<https://support.google.com/googleplay/answer/3123922?hl=el>. [Accessed 12 04 2015].
- [10] L. Whitney, "Samsung Galaxy S6 to let you hide preinstalled apps," 23 03 2015. [Online].  
4] Available: <http://www.cnet.com/news/galaxy-s6-to-let-you-remove-most-preinstalled-apps/>. [Accessed 11 04 2015].
- [10] "iLife/iWork iOS apps to come pre-installed on 64GB and 128GB iPhone 6/6 Plus," 2014.  
5] [Online]. Available: <http://9to5mac.com/2014/09/15/ilifeiwork-ios-apps-to-come-pre-installed-on-64gb-and-128gb-iphone-66-plus/>. [Accessed 20 05 2015].
- [10] "Clash of Clans - Revenue estimates, app rankings & installs," [Online]. Available:  
6] <https://thinkgaming.com/app-sales-data/1/clash-of-clans/>. [Accessed 20 06 2015].
- [10] "Clash of Clans developer Supercell's revenues tripled in 2014," 24 03 2015. [Online].  
7] Available: <http://venturebeat.com/2015/03/24/clash-of-clans-developer-supercells-revenues-tripled-in-2014/>. [Accessed 18 06 2015].
- [10] "Number of available applications in the Google Play Store from December 2009 to  
8] February 2015," [Online]. Available: <http://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>. [Accessed 18 06 2015].
- [10] "Return paid apps & games," [Online]. Available:  
9] <https://support.google.com/googleplay/answer/134336?hl=en>. [Accessed 04 04 2015].
- [11] "Google Play," [Online]. Available: [https://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Play](https://en.wikipedia.org/wiki/Google_Play). [Accessed  
0] 04 04 2015].
- [11] "Number of available applications in the Google Play Store from December 2009 to  
1] February 2015," 2015. [Online]. Available:  
<http://www.statista.com/statistics/266210/number-of-available-applications-in-the-google-play-store/>. [Accessed 10 04 2015].
- [11] "F-Droid," [Online]. Available: <http://en.wikipedia.org/wiki/F-Droid>. [Accessed 10 04  
2] 2015].
- [11] "Going open source on Android with F-Droid," 21 01 2015 . [Online]. Available:  
3] <http://opensource.com/life/15/1/going-open-source-android-f-droid>. [Accessed 10 04  
2015].
- [11] "About F-Droid," [Online]. Available: <https://f-droid.org/about/>. [Accessed 10 04 2015].  
4]
- [11] "F-Droid - Free Software app distribution for Android," [Online]. Available:  
5] [https://archive.fosdem.org/2014/schedule/event/f\\_droid/](https://archive.fosdem.org/2014/schedule/event/f_droid/). [Accessed 11 04 2015].
- [11] "iOS: A visual history," 16 09 2013. [Online]. Available:  
6] <http://www.theverge.com/2011/12/13/2612736/ios-history-iphone-ipad>. [Accessed 05 04  
2015].
- [11] "Cumulative number of apps downloaded from the Apple App Store from July 2008 to  
7] June 2015 (in billions)," 2015. [Online]. Available:  
<http://www.statista.com/statistics/263794/number-of-downloads-from-the-apple-app-store/>. [Accessed 14 06 2015].
- [11] "App Store Metrics," [Online]. Available: <http://www.pocketgamer.biz/metrics/app-store/submissions/>. [Accessed 13 06 2015].

- [11] A. Omar, "What Is Cydia — Everything About Cydia And Jailbreaking," 25 10 2011. 9] [Online]. Available: <http://cydiahelp.com/what-is-cydia-jailbreaking-download-without-jailbreak-possibility/>. [Accessed 06 04 2015].
- [12] "Τι είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή (Web Application)," [Online]. Available: 0] <http://www.nbw.gr/what-is-a-web-application/>. [Accessed 20 05 2015].
- [12] "Google Maps," [Online]. Available: 1] [http://en.wikipedia.org/wiki/Google\\_Maps#Google\\_Maps\\_for\\_mobile\\_and\\_other\\_devices](http://en.wikipedia.org/wiki/Google_Maps#Google_Maps_for_mobile_and_other_devices) . [Accessed 01 05 2015].
- [12] "Mind the (g)app for real-time transit information," 02 06 2015. [Online]. Available: 2] <http://google-latlong.blogspot.gr/2015/06/mind-gapp-for-real-time-transit.html>. [Accessed 03 06 2015].
- [12] "HTML5 Introduction," [Online]. Available: 3] [http://www.w3schools.com/html/html5\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/html/html5_intro.asp). [Accessed 10 06 2015].
- [12] "7.7 Offline Web applications," 05 05 2015. [Online]. Available: 4] <https://html.spec.whatwg.org/multipage/browsers.html#offline>. [Accessed 15 06 2015].
- [12] "CSS Introduction," [Online]. Available: [http://www.w3schools.com/css/css\\_intro.asp](http://www.w3schools.com/css/css_intro.asp). 5] [Accessed 16 06 2015].
- [12] "Media Queries - W3C Recommendation 19 June 2012," 19 06 2012. [Online]. Available: 6] <http://www.w3.org/TR/css3-mediaqueries/>. [Accessed 16 06 2015].
- [12] "File:CSS3 taxonomy and status by Sergey Mavrody.svg," [Online]. Available: 7] [https://en.wikipedia.org/wiki/File:CSS3\\_taxonomy\\_and\\_status\\_by\\_Sergey\\_Mavrody.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:CSS3_taxonomy_and_status_by_Sergey_Mavrody.svg). [Accessed 16 06 2015].
- [12] "JavaScript Introduction," [Online]. Available: <http://www.w3schools.com/js/>. [Accessed 8] 18 06 2015].
- [12] "About jQuery Mobile," [Online]. Available: <http://jquerymobile.com/about/>. [Accessed 17 9] 06 2015].
- [13] "TIOBE Index for June 2015," 06 2015. [Online]. Available: 0] <http://www.tiobe.com/index.php/content/paperinfo/tpci/index.html>. [Accessed 17 06 2015].
- [13] J. Jackson, "PHP gets a formal specification, at last," 31 07 2014. [Online]. Available: 1] <http://www.itworld.com/article/2697195/enterprise-software/php-gets-a-formal-specification--at-last.html>. [Accessed 17 06 2015].
- [13] "PhoneGap FAQs," [Online]. Available: <http://phonegap.com/about/faq/>. [Accessed 15 05 2] 2015].
- [13] J. Kastrenakes, "This is Samsung's grand vision for the Internet of Things," 05 01 2015. 3] [Online]. Available: <http://www.theverge.com/2015/1/5/7497537/samsung-iot-internet-of-things-vision-presented-at-ces-2015-keynote>. [Accessed 01 06 2015].
- [13] "Samsung readies new processors to power the Internet of Things," 06 05 2015. 4] [Online]. Available: <http://www.cnet.com/news/samsung-readies-new-processors-to-power-the-internet-of-things/>. [Accessed 01 06 2015].
- [13] "Gartner Says 4.9 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2015," 11 11 2014. 5] [Online]. Available: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2905717>. [Accessed 05 05 2015].

- [13] O. Williams, "Brillo is Google's operating system for the Internet of Things," 28 05 2015. [Online]. Available: <http://thenextweb.com/google/2015/05/28/brillo-is-googles-operating-system-for-the-internet-of-things>. [Accessed 01 06 2015].
- [13] "Project Brillo," 05 2015. [Online]. Available: <https://developers.google.com/brillo/>. [Accessed 02 06 2015].
- [13] "HomeKit," 03 06 2015. [Online]. Available: <http://www.imore.com/homekit>. [Accessed 06 08 2015].
- [13] S. Mann, "Wearable Computing," in *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction*, 9<sup>th</sup> 2nd ed., Aarhus, 2014.
- [14] F. Staff, "Internet Of Things - Privacy & Security in a Connected Wworld," 2015. [Online]. Available: [Accessed 00 00 2015].
- [14] "Oculus App Store Will Require Pre-Approvals, Comfort Ratings, Tax," 12 06 2015. [Online]. Available: <http://techcrunch.com/2015/06/12/oculus-app-store>. [Accessed 22 06 2015].
- [14] "Samsung Gear VR Detailed Review: Part Two – Experience, Gameplay Videos, and More," 11 12 2014 . [Online]. Available: <http://www.roadtovr.com/samsung-gear-vr-detailed-review-part-2-experience-gameplay-videos-passthrough-camera-oculus-home/>. [Accessed 20 05 2015].
- [14] B. Woods, "5G in the UK and beyond: What we know so far," 25 06 2014. [Online]. Available: <http://thenextweb.com/mobile/2014/06/25/5g-uk-beyond-know-far>. [Accessed 15 06 2015].
- [14] "Traffic Exploration," 06 2015. [Online]. Available: <http://www.ericsson.com/TET/trafficView/loadBasicEditor.ericsson> . [Accessed 17 06 2015].
- [14] GSMA Intelligence, "Understanding 5G: Perspectives on future technological advancements in mobile," 12 2014. [Online]. Available: <https://gsmaintelligence.com/research/?file=141208-5g.pdf&download>. [Accessed 15 06 2015].
- [14] "Ericsson and KT strengthen collaboration to develop 5G and IoT technologies," 05 06 2015. [Online]. Available: <http://www.ericsson.com/news/1926629>. [Accessed 15 06 2015].
- [14] J. Euston, "The Phablet Revolution," 30 04 2015 . [Online]. Available: <http://flurrymobile.tumblr.com/post/117769261810/the-phablet-revolution>. [Accessed 15 06 2015].
- [14] K. Carlon, "Full HD vs Quad HD vs 4K: phone screen resolutions explained," 20 07 2014. [Online]. Available: <https://www.androidpit.com/full-hd-vs-quad-hd-vs-4k-phone-screen-resolutions>. [Accessed 13 06 2015].
- [14] "Yes, 10-core smartphones will be a thing in 2016," 12 05 2015. [Online]. Available: <http://www.engadget.com/2015/05/12/mediatek-helio-x20-deca-core-mobile-chip/>. [Accessed 15 06 2015].
- [15] "Το φαινόμενο Quizdom ξεπέρασε το ένα εκατομμύριο downloads," 20 05 2015. [Online]. Available: <http://www.digitalife.gr/quizdom-1-ekatommyrio-downloads-31599>. [Accessed 20 06 2015].
- [15] A. Kumar, Y. Liu, T. Singh and S. S. Khurmi, "IMT-Advanced: The ITU standard for," 1<sup>st</sup> *International Journal of Computer Science and Technology - See more at:*

- http://ijcst.com/archives/vol2-issue-1/#sthash.FGbrZavp.dpuf*, vol. 2, no. 1, pp. 20-22, March 2011.
- [15 2] "Πιλοτικές δοκιμές δικτύου 4G+ για πρώτη φορά στην Ελλάδα από την COSMOTE," 17 2] 11 2014. [Online]. Available: [http://www.cosmote.gr/cosmoportal/page/T37b/xml/Company\\_\\_pressrelease\\_\\_pilotiko-cosmote-4g-plus/section/Our\\_group/loc/el\\_GR#](http://www.cosmote.gr/cosmoportal/page/T37b/xml/Company__pressrelease__pilotiko-cosmote-4g-plus/section/Our_group/loc/el_GR#). [Accessed 05 01 2015].
- [15 3] "The Rise and Fall and Rise of Virtual Reality," 2014. [Online]. Available: <http://www.theverge.com/a/virtual-reality>. [Accessed 24 11 2014].
- [15 4] "Definition of: tablet computer," [Online]. Available: <http://www.pcmag.com/encyclopedia/term/52520/tablet-computer>. [Accessed 07 12 2014].
- [15 5] "Tablet computer," [Online]. Available: [http://en.wikipedia.org/wiki/Tablet\\_computer](http://en.wikipedia.org/wiki/Tablet_computer). [Accessed 08 12 2014].
- [15 6] K. German, "A brief history of Android phones," 02 08 2011. [Online]. Available: <http://www.cnet.com/news/a-brief-history-of-android-phones/>. [Accessed 07 03 2015].
- [15 7] B. N. Κέφης and Π. Παπαζαχαρίου, Το Επιχειρηματικό Όνομα σε Business Plan, Αθήνα: Εκδόσεις Κριτική ΑΕ, 2009.
- [15 8] "What are the actual speeds of GPRS, EDGE, UMTS, HSPA, etc ?," [Online]. Available: <http://www.speedguide.net/faq/what-are-the-actual-speeds-of-gprs-edge-umts-hspa-366>. [Accessed 07 03 2015].
- [15 9] "Cdma2000," [Online]. Available: <http://www.umtsworld.com/technology/cdma2000.htm>. [Accessed 07 03 2015].
- [16 0] "Λειτουργικά συστήματα κινητών Smartphones," [Online]. Available: <http://www.vodafone.gr/portal/client/cms/viewCmsPage.action?pageId=10297>. [Accessed 03 07 2015].
- [16 1] "Windows Phone 8, Ένα αδικημένο λειτουργικό σύστημα," 12 12 2013. [Online]. Available: <http://www.goodbyte.gr/phones/windows-phone-8-%CE%AD%CE%BD%CE%B1-%CE%B1%CE%B4%CE%B9%CE%BA%CE%B7%CE%BC%CE%AD%CE%BD%CE%BF-%CE%BB%CE%B5%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%85%CF%81%CE%B3%CE%B9%CE%BA%CF%8C-6768/>. [Accessed 07 03 2015].
- [16 2] "First look: Apple Watch companion app debuts in iOS 8.2 with unique camera pairing method," 09 03 2015. [Online]. Available: <http://appleinsider.com/articles/15/03/09/first-look-apple-watch-companion-app-debuts-in-ios-82-with-unique-camera-pairing-method>. [Accessed 12 04 2015].
- [16 3] "Samsung Electronics and Microsoft Expand Partnership to Bring Microsoft Services to More Customers on More Devices," Samsung, 24 03 2015. [Online]. Available: <http://global.samsungtomorrow.com/samsung-electronics-and-microsoft-expand-partnership-to-bring-microsoft-services-to-more-customers-on-more-devices-2>. [Accessed 12 04 2015].
- [16 4] M. N. Center, "Microsoft and Samsung Electronics expand partnership to bring Microsoft services to more customers on more devices," 23 03 2015. [Online]. Available: <http://news.microsoft.com/2015/03/23/microsoft-and-samsung-electronics-expand->

partnership-to-bring-microsoft-services-to-more-customers-on-more-devices. [Accessed 12 04 2015].

- [16] "LG G4: The Most Ambitious Smartphone Yet," 29 04 2015. [Online]. Available:  
5] <http://www.lgnewsroom.com/2015/04/lg-g4-the-most-ambitious-smartphone-yet/>.  
[Accessed 03 05 2015].
- [16] "Introducing G4 Stylus And G4c, Newest Members of LG's G4 Series," 26 05 2015.  
6] [Online]. Available: <http://www.lgnewsroom.com/2015/05/lg-g4-to-begin-shipping-in-key-markets-worldwide/>. [Accessed 26 05 2015].