



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΑΓΙΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΟΥ
ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΕΣ
ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΝΟΜΟ ΧΑΝΙΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εισηγητές: ΝΕΚΤΑΡΙΑ ΚΟΓΧΥΛΑΚΗ, Α.Μ.: 669
ΔΗΜΗΤΡΑ ΠΥΡΟΜΑΛΗ, Α.Μ.: 675

Επιβλέπων: ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΠΑΝΤΑΪΔΑΚΗΣ

©
2019



TECHNOLOGICAL EDUCATIONAL INSTITUTE OF CRETE

SCHOOL OF MANAGEMENT AND ECONOMICS

**DEPARTMENT OF BUSINESS ADMINISTRATION (AGIOS
NIKOLAOS)**

**DEVELOPMENT OF APPLICATION OF
GEOGRAPHICAL DETERMINATION FOR
MOBILE DEVICES FOR CHANIA CITY**

DIPLOMA THESIS

STUDENTS: NEKTARIA KONCHYLAKI, A.M.: 669
DIMITRA PYROMALI, A.M.: 675

SUPERVISOR: IOANNIS KAPANTAIDAKIS

©
2019

Υπεύθυνη Δήλωση : Βεβαιώνουμε ότι είμαστε συγγραφείς αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχαμε για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχουμε αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες κάναμε χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνουμε ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμάς προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων Αγίου Νικολάου του ΤΕΙ Κρήτης.

Περίληψη

Στην σημερινή εποχή, η τεχνολογία, χάρη στην ραγδαία της ανάπτυξη, έχει εισχωρήσει σε κάθε τομέα της καθημερινής ζωής του ανθρώπου με πολλούς τρόπους. Τα Smartphones αποτελούν ένα τεχνολογικό δημιούργημα το οποίο εξελίσσεται συνεχώς τα τελευταία χρόνια και καταλαμβάνουν πολύ μεγάλο μέρος του χρόνου ενός σύγχρονου ανθρώπου. Αυτό έχει συμβεί λόγω της τεράστιας χρήσης τους σχεδόν σε κάθε πτυχή της καθημερινότητας, με την πληθώρα εφαρμογών που βρίσκονται διαθέσιμες ανά πάσα στιγμή για εγκατάσταση και χρήση από τους κατόχους των smartphones. Οι εφαρμογές ξεχωρίζουν για την μεγάλη ποικιλία τους, καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν για οποιονδήποτε σκοπό, από επαγγελματικά και ψυχαγωγία, έως ταξίδια και εκπαίδευση.

Υπάρχουν κατηγορίες στις οποίες διακρίνονται αυτές οι εφαρμογές, όπως και κατηγοριοποιήσεις με διαφορετικά κριτήρια κάθε φορά. Η παρούσα εργασία εστιάζει στην κατηγορία των LBS εφαρμογών, οι οποίες κάνουν χρήση της γεωγραφικής τοποθεσίας για την λειτουργία τους και αντικείμενο της είναι η ανάπτυξη εφαρμογής αυτού του τύπου για την γεωγραφική περιοχή του νομού Χανίων.

Λέξεις Κλειδιά: Έξυπνα τηλέφωνα, λειτουργικό σύστημα, GPS, Χανιά, Location-based Services, Mobile app

Abstract

Nowadays, technology, thanks to its rapid growth, has penetrated every aspect of everyday life with many ways. Smartphones are a technological creation that has evolved over the last few years and occupies much of the time of a modern man. This has happened because of their immense use in almost every aspect of everyday life, with the abundance of applications available at any time for installation and use by smartphone owners. The applications are known for their wide variety, as they can be used for any purpose, from business and entertainment, to travel and education.

There are categories that distinguish these applications, as well as categorizations with different criteria. The present study focuses on the category of LBS applications that make use of the geographical location for their operation, and its purpose is to develop an application of this kind for the geographical area of Chania.

Keywords: Smartphone, operating system, GPS, Chania, Location-based Services, Mobile app

Περιεχόμενα

Περίληψη.....	4
Abstract	5
Κατάλογος εικόνων	8
Ευχαριστίες.....	10
Εισαγωγή.....	11
Κεφάλαιο 1. Η εξέλιξη των κινητών τηλεφώνων	13
Κεφάλαιο 2. Λειτουργικά συστήματα κινητών τηλεφώνων	16
2.1 Android	16
2.1.1 Ιστορία του Android	16
2.1.2 Οι εκδόσεις του Android.....	18
2.2 iOS	21
2.2.1 Ιστορία του iOS.....	22
2.2.2 Οι εκδόσεις του iOS.....	23
2.3 Windows	26
2.3.1 Οι εκδόσεις του Windows Phone.....	26
2.4 BlackBerry	29
2.4.1 Οι εκδόσεις του BlackBerry.....	30
Κεφάλαιο 3. Το Google Maps.....	33
3.1 Τι είναι το Google Maps	33
3.2 Παραμετροποίηση, επεκτασιμότητα και υλοποίηση	34
3.3 Google Maps API	35
3.4 Google Maps για κινητά	36
3.5 Google Maps Navigation για Android 2.0	37
Κεφάλαιο 4. Mobile Apps.....	39
4.1 Τι είναι τα Mobile Apps.....	39
4.2 Κατηγορίες των Mobile Apps.....	40
Κεφάλαιο 5. Εφαρμογές γεωγραφικού προσανατολισμού.....	44
5.1 Εισαγωγή στις Location-Based υπηρεσίες.....	44
5.2 Κατανόηση των Location-Based υπηρεσιών	46

5.3 Η αρχιτεκτονική των Location-Based υπηρεσιών	47
5.4 Κατηγορίες LBS υπηρεσιών και τύποι πρόσβασης	48
5.5 Παραδείγματα εφαρμογών LBS	50
5.5.1 FOURSQUARE.....	50
5.5.2 DARK SKY	51
5.5.3 POKEMON GO	52
5.5.4 CURBSIDE.....	53
5.5.5 GAS BUDDY	54
5.5.6 UBER.....	55
5.5.7 CHANIA TOUR GUIDE.....	56
Κεφάλαιο 6. Υλοποίηση εφαρμογής	58
6.1 Σχεδιασμός εφαρμογής	58
6.1.1 Σκοπός.....	58
6.1.2 Target Group.....	58
6.1.3 Περιβάλλον εφαρμογής.....	58
6.1.4 Βασική δομή	59
6.2 Όνομα εφαρμογής και λογότυπο.....	61
6.3 Τοποθέτηση χάρτη και API Key	66
6.4 Προσθήκη σημείων στον χάρτη.....	68
6.5 Προσθήκη icons στα markers του χάρτη	71
6.6. Ρυθμίσεις του μενού.....	76
6.7 Άλλες σελίδες εφαρμογής.....	78
6.8 Μετατροπή εφαρμογής σε .apk.....	84
6.8 Μελλοντικές επεκτάσεις εφαρμογής.....	96
Βιβλιογραφία	97
Παράρτημα	101

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1: Το λογότυπο του Android	16
Εικόνα 2: Το λογότυπο της Apple	22
Εικόνα 3: Το λογότυπο των Windows.....	26
Εικόνα 4: Το λογότυπο του BlackBerry	29
Εικόνα 5: Το λογότυπο του Google Maps	33
Εικόνα 6: Χρήση του Google Maps από υπολογιστή.....	34
Εικόνα 7: Οι Location-based Services ως μείγμα διαφορετικών τεχνολογιών.....	45
Εικόνα 8: Δείγμα από το περιβάλλον του Foursquare.....	50
Εικόνα 9: Δείγμα από το περιβάλλον του Dark Sky.....	51
Εικόνα 10: Δείγμα από το περιβάλλον του Pokemon Go.....	53
Εικόνα 11: Δείγμα από το περιβάλλον του Curbside	53
Εικόνα 12: Δείγμα από το περιβάλλον του Uber.....	55
Εικόνα 13: Δείγμα από το περιβάλλον του Chania Tour Guide.....	56
Εικόνα 14: Αρχικό μενού.....	60
Εικόνα 15: Τελικό μενού	61
Εικόνα 16: Λογότυπο – Πρώτο σχέδιο	63
Εικόνα 17: Λογότυπο – πρώτο σχέδιο – σχεδίαση χάρτη.....	64
Εικόνα 18: Λογότυπο – δεύτερο σχέδιο	64
Εικόνα 19: Λογότυπο – τοποθέτηση στη σελίδα.....	65
Εικόνα 20: Λογότυπο – τελική τοποθέτηση στην εφαρμογή.....	65
Εικόνα 21: Λογότυπο – εμφάνιση σε διαστάσεις οθόνης κινητού	66
Εικόνα 22: Τοποθέτηση χάρτη στην εφαρμογή.....	67
Εικόνα 23: Τοποθέτηση api key και ενεργοποίηση χάρτη	68
Εικόνα 24: Πρώτο marker στον χάρτη – τοποθεσία χρήστη	69
Εικόνα 25: Πρώτη τοποθέτηση πολλών markers στον χάρτη - ξενοδοχεία	71
Εικόνα 26: Τοποθέτηση icons στα markers.....	72
Εικόνα 27: Τοποθέτηση διαφορετικών icons στα markers ανά κατηγορία σημείων ενδιαφέροντος	73
Εικόνα 28: Εμφάνιση μόνο των markers για την επιλεγμένη κατηγορία σημείων ενδιαφέροντος	75
Εικόνα 29: Όλες οι κατηγορίες σημείων ενδιαφέροντος στο μενού.....	76
Εικόνα 30: Προσθήκη μπάρας scroll στο μενού.....	77
Εικόνα 31: Αλλαγή κεφαλίδας με επιλογή κατηγορίας σημείων ενδιαφέροντος.....	77
Εικόνα 32: Υπηρεσίες – αλλαγή υπότιτλου.....	78
Εικόνα 33: Δημιουργία σελίδας «Τα Χανιά» πάνω μέρος.....	78
Εικόνα 34: Δημιουργία σελίδας «Τα Χανιά» κάτω μέρος.....	79
Εικόνα 35: Διαφορετικό μενού αρχικής σελίδας με άλλες σελίδες	80
Εικόνα 36: Αρχικός πίνακας δραστηριοτήτων	80
Εικόνα 37: Πίνακας δραστηριοτήτων.....	81
Εικόνα 38: Δημιουργία υπόλοιπων σελίδων.....	81
Εικόνα 39: Gallery – πρώτη δοκιμή.....	82
Εικόνα 40: Φωτογραφία σε νέα καρτέλα.....	83
Εικόνα 41: Gallery – τελική μορφή	84
Εικόνα 42: PhoneGap create project.....	85

Εικόνα 43: Blank project	85
Εικόνα 44: Όνομα εφαρμογής και δημιουργία project	86
Εικόνα 45: Αρχική - κινητό	89
Εικόνα 46: Gallery - κινητό	90
Εικόνα 47: PhoneGap build service error	91
Εικόνα 48: Location permission	92
Εικόνα 49: User location (αριστερά) και All markers on map (δεξιά)	92
Εικόνα 50: Marker info window	93
Εικόνα 51: Τα Χανιά – Πάνω μέρος σελίδας (αριστερά) και Τα Χανιά – Κάτω μέρος σελίδας (δεξιά) ..	93
Εικόνα 52: Σχετικά με εμάς – πάνω μέρος σελίδας (αριστερά) και Σχετικά με εμάς – κάτω μέρος σελίδας (δεξιά)	94
Εικόνα 53: Gallery (αριστερά) και Gallery – άνοιγμα εικόνας (δεξιά)	94
Εικόνα 54: Διόρθωση λογοτύπου	95
Εικόνα 55: QR code – λήψη εφαρμογής.....	96

Ευχαριστίες

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε πάρα πολύ τον επιβλέποντα καθηγητή μας για την σωστή καθοδήγησή του και την υπομονή που έδειξε απέναντί μας κατά τη διάρκεια υλοποίησης της παρούσας πτυχιακής εργασίας.

Εισαγωγή

Το δορυφορικό σύστημα Global Positioning System (GPS) που ξεκίνησε από το αμερικανικό υπουργείο Άμυνας το 1978 υποσχόταν να φέρει επανάσταση στην τεχνολογία εντοπισμού θέσης και η εμπορική του χρήση στις μέρες μας αυξάνεται όλο και περισσότερο. Πλέον παρέχεται δωρεάν και είναι προσβάσιμο σε όλο τον κόσμο. Το GPS έγινε γρήγορα μια καθολική υπηρεσία, καθώς το κόστος της ενσωμάτωσης της τεχνολογίας σε οχήματα, μηχανήματα, υπολογιστές και κινητά τηλέφωνα ήταν μικρό. Η παρακολούθηση τοποθεσίας έχει μεγάλη σημασία από τον Δεύτερο Παγκόσμιο Πόλεμο, όταν οι στρατιωτικοί προγραμματιστές συνειδητοποίησαν τη χρησιμότητά του για στόχευση, διαχείριση στόλου, τοποθέτηση και πλοήγηση. Σήμερα, το GPS διαθέτει ευρύ φάσμα άλλων εφαρμογών, όπως tracking package delivery, κινητό εμπόριο, έκτακτες ανάγκες, εξερεύνηση, έρευνα, επιβολή του νόμου, αναψυχή, παρακολούθηση άγριων ζώων, οδική βοήθεια και διαχείριση πόρων. Οι μέθοδοι εντοπισμού βασίζονται γενικά στην απόσταση, την κατεύθυνση ή και στα δύο (Bajaj et al., 2002).

Αντικείμενο και στόχο της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη μιας εφαρμογής γεωγραφικού προσδιορισμού η οποία θα κάνει χρήση του GPS και θα αφορά τον νομό των Χανίων. Ο νομός Χανίων αποτελεί το πιο δυτικό σημείο της Κρήτης, έχει πληθυσμό 150.387 κατοίκους και έκταση 2.376 τετραγωνικά χιλιόμετρα. Η ανατολική του πλευρά συνορεύει με τον νομό Ρεθύμνου και όλες οι υπόλοιπες πλευρές του βρέχονται από την θάλασσα, σε μια ακτή η οποία καλύπτει 350 χιλιόμετρα. Κύριο μέρος του νομού είναι η οροσειρά των Λευκών Όρων, με ψηλότερη κορυφή τις Πάχνες, σε υψόμετρο 2.454 μέτρων. Από την οροσειρά έχουν δημιουργηθεί οροπέδια (π.χ. Ομαλού και Ασκύφου) και φαράγγια (π.χ. Σαμαριάς και Ίμβρας). Στο βόρειο τμήμα της υπάρχει η χερσόνησος της Ειρήνης, της Γραμβούσας, του Ακρωτηρίου και του Δρέπανου, ανάμεσα στις οποίες βρίσκονται οι κόλποι των Χανίων, της Σούδας, της Κισάμου και της Γεωργιούπολης. Ο κόλπος της Σούδας είναι το μεγαλύτερο λιμάνι της Ελλάδας. Ο νομός περιέχει και τρία μικρά ακατοίκητα νησάκια: Το νησί της Σούδας, την νήσο Άγιοι Θεόδωροι και την Ήμερη και Άγρια Γραμβούσα. Το μόνο κατοικημένο μικρό νησί του νομού είναι η Γαύδος, η οποία είναι το πιο νότιο μέρος της Ευρώπης. Τέλος, στον νομό Χανίων βρίσκεται η μοναδική λίμνη της Κρήτης, η οποία είναι η λίμνη του Κουρνά (www.chania.eu).

Σε αυτό το γεωγραφικό κομμάτι της Ελλάδας θα επικεντρωθεί η εφαρμογή της οποίας η υλοποίηση αποτελεί στόχο της παρούσας εργασίας. Η εφαρμογή θα απευθύνεται σε κινητές συσκευές και θα κάνει χρήση του Google Maps API για την απεικόνιση χαρτών.

Το **πρώτο κεφάλαιο** της εργασίας πραγματοποιεί μια ιστορική αναδρομή στην εξέλιξη των κινητών τηλεφώνων.

Το **δεύτερο κεφάλαιο** της εργασίας πραγματοποιεί μια παρουσίαση δημοφιλών λειτουργικών συστημάτων για smartphones και ειδικότερα Android, iOS, Windows και BlackBerry.

Το **τρίτο κεφάλαιο** της εργασίας εστιάζει στο Google Maps, το οποίο αποτελεί βασικό στοιχείο στην εφαρμογή που αποτελεί το αντικείμενο της εργασίας. Ειδικότερα, παρουσιάζεται η υπηρεσία του Google Maps, αναφέρονται κάποια κύρια χαρακτηριστικά της και αναφέρεται η έκδοση της υπηρεσίας για κινητές συσκευές. Επίσης, υπάρχει αναφορά στο Google Maps API, το οποίο είναι διαθέσιμο σε όποιον προγραμματιστή επιθυμεί να χρησιμοποιήσει το Google Maps στις εφαρμογές που δημιουργεί.

Το **τέταρτο κεφάλαιο** αναφέρεται στα mobile apps και γίνεται η παρουσίαση αυτών αλλά και των διάφορων τύπων και κατηγοριών που υπάρχουν.

Το **πέμπτο κεφάλαιο** αναφέρεται στις εφαρμογές γεωγραφικού προσδιορισμού. Αρχικά γίνεται μια εισαγωγή και μια επεξήγηση των υπηρεσιών που αξιοποιούν την τοποθεσία και παρουσιάζεται η αρχιτεκτονική των εφαρμογών οι οποίες κάνουν χρήση αυτών των υπηρεσιών. Στην συνέχεια, αναφέρονται συγκεκριμένα παραδείγματα εφαρμογών που είναι διαθέσιμες στο Play Store και στο App Store και σχετίζονται με τον γεωγραφικό προσδιορισμό.

Το **έκτο κεφάλαιο** αφορά την υλοποίηση της εφαρμογής και ειδικότερα, τα βήματα που ακολουθήθηκαν κατά την διάρκεια της υλοποίησης της, όπως επίσης και προτάσεις για μελλοντικές επεκτάσεις της εφαρμογής.

Τέλος, παρατίθεται η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε στα πλαίσια υλοποίησης της εργασίας και ο τελικός κώδικας της εφαρμογής.

Κεφάλαιο 1. Η εξέλιξη των κινητών τηλεφώνων

Η εταιρεία AT&T, στις 17 Ιουνίου 1946, δημιούργησε το πρώτο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας μέσα σε ένα φορτηγό, ο οδηγός του οποίου πραγματοποίησε την πρώτη ασύρματη τηλεφωνική κλήση αυτή την ημερομηνία. Το βάρος του εξοπλισμού ανερχόταν στα 40 κιλά και η συσκευή είχε πολύ μεγάλο όγκο. Υπήρχε κινητή υπηρεσία και η εμβέλεια του σταθμού βάση ήταν 100 χιλιόμετρα, ενώ το δίκτυο είχε μικρή χωρητικότητα, καθώς ο αριθμός των 50 χρηστών μπορούσε να προκαλέσει στο σύστημα κορεσμό. Ο Θεόδωρος Γεωργίου Παρασκευάκος, το 1974, συνέλαβε την πρώτη ιδέα του έξυπνου τηλεφώνου (Smartphone). Το 1973 εισήγαγε την νοημοσύνη και την επεξεργασία δεδομένων, όπως επίσης και τις οθόνες οπτικής απεικόνισης, τα οποία εν τέλει οδήγησαν στα έξυπνα τηλέφωνα (Berkman, 2012).

Η εταιρεία IBM, το 1994, κυκλοφόρησε το Simon Personal Communicator, το οποίο αποτελούσε συνδυασμό κινητού τηλεφώνου και PDA. Η εν λόγω συσκευή αποτελεί πρόγονο των smartphone. Είχε την δυνατότητα τηλεφωνικής κλήσης, γραπτών μηνυμάτων με πληκτρολόγιο αφής, ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, αποστολή και λήψη φαξ. Ακόμα, είχε ρολόι, ημερολόγιο, αριθμομηχανή και ατζέντα (Berkman, 2012). Το 1996, η Nokia κυκλοφόρησε το N9000, το οποίο, παρά το γεγονός πως η εμφάνιση του παρέπεμπε σε ακριβό τηλέφωνο εκείνης της περιόδου, περιείχε επιπλέον ένα ενσωματωμένο πληκτρολόγιο που έδινε την δυνατότητα αποστολής μηνυμάτων, ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, φαξ και internet. Περιελάμβανε το λειτουργικό GEOS 3.0 (Ramanathan & Raja, 2013). Το 1997 εμφανίστηκε για πρώτη φορά η έννοια του smartphone, όταν η εταιρεία Ericsson από την Σουηδία παρουσίασε το GS88. Το 2000, η ίδια εταιρεία παρουσίασε το R380, το οποίο αποτέλεσε το πρώτο εμπορικό έξυπνο τηλέφωνο, το οποίο έκανε χρήση του λειτουργικού συστήματος Symbian.

Η Nokia, τον Νοέμβριο του 2000 παρουσίασε το Nokia 9210, το οποίο αποτέλεσε smartphone τρίτης γενιάς και στην ουσία επρόκειτο για βελτίωση του Nokia 9110, το οποίο ήταν smartphone δεύτερης γενιάς. Είχε το λειτουργικό σύστημα Symbian OS, έγχρωμη οθόνη και επεξεργαστή ARM. Το Nokia 9500 που κυκλοφόρησε στην συνέχεια ήταν το πρώτο smartphone με κάμερα και ασύρματη διασύνδεση WiFi (Ramanathan & Raja, 2013).

Το 2001 η εταιρεία Palm κυκλοφόρησε το Kyocera 6035, το οποίο αποτέλεσε ένα από τα πρώτα έξυπνα τηλέφωνα που κυκλοφόρησαν στην Αμερική και η Microsoft ανακοίνωσε πως το λειτουργικό της σύστημα CE Pocket PC OS θα χρησιμοποιηθεί σαν Windows Powered Smartphone. Τα κινητά που χρησιμοποίησαν το εν λόγω λειτουργικό ήταν συσκευές GSM που δεν περιείχαν οθόνη αφής, οι οθόνες τους είχαν χαμηλότερες αναλύσεις και ήταν σχεδιασμένα για αποτελεσματικότερη χρήση με το ένα χέρι (Haselton, 2011). Το 2002 βγήκε στην κυκλοφορία η πρώτη συσκευή BlackBerry από την εταιρεία RIM. Το μεγάλο αρνητικό της εν λόγω συσκευής ήταν πως δεν υπήρχαν μεγάφωνο και μικρόφωνο ενσωματωμένα, παρά μόνο ακουστικά για τις κλήσεις. Το 2006 ξεκίνησε να κυκλοφορεί η BlackBerry Pearl σειρά από την Research In Motion, με πρώτη συσκευή το μοντέλο 8100, η οποία ήταν και η πρώτη συσκευή BlackBerry με Media Player και ενσωματωμένη κάμερα (Thornton, 2013).

Η Apple κυκλοφόρησε στις 29 Ιουνίου 2007 στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής το iPhone. Επρόκειτο για ένα smartphone που συνδύαζε κάμερα, media player και κινητό τηλέφωνο με σύνδεση WiFi. Σε αυτό το στάδιο δεν υποστηριζόταν ακόμα η εγκατάσταση εφαρμογών που δημιουργήθηκαν από τρίτους δημιουργούς στην συσκευή, όπως επίσης και η 3G τεχνολογία. Το δικαίωμα εγκατάστασης τρίτων εφαρμογών στην συσκευή δόθηκε μετά από λίγο διάστημα, μέσα από μια διαδικασία με το όνομα Jail-Break (Morissey & Campbell, 2010). Το 2007 επίσης, κυκλοφόρησε από την Nokia η συσκευή Nokia N95, η οποία αποτελεί μοντέλο της σειράς κινητών Nseries και παρείχε πρόσβαση σε εικονική πληκτρολόγιο στην μια πλευρά της οθόνης και σε κουμπιά multimedia στην άλλη πλευρά της οθόνης, με την χρήση ενός πρωτότυπου τρόπου χρήσης. Ακόμα, διέθετε GPS, είσοδο κάρτας μνήμης, 3G και κάμερα με ανάλυση 5 MegaPixel (Lev-Ram, 2007).

Το 2008 παρουσιάστηκε το δεύτερης γενιάς iPhone από την Apple, το οποίο ονομαζόταν iPhone 3G και όπως φανερώνει το όνομα του, υποστήριζε 3G κινητή τηλεφωνία, όπως επίσης και το νέο App Store του λειτουργικού συστήματος και εγκατάσταση εφαρμογών στην συσκευή από τρίτους δημιουργούς (Costello, 2019). Το πρώτο smartphone το οποίο έκανε χρήση του λειτουργικού συστήματος Android κυκλοφόρησε τον ίδιο χρόνο και ήταν το HTC Dream. Είχε αγοραστεί και αναπτυχθεί από την Google με σκοπό να ανταγωνιστεί η εταιρεία το iPhone και το Symbian. Όπως και στην περίπτωση του iPhone, υπήρχε οθόνη αφής, ωστόσο επρόκειτο για ολισθηρή οθόνη με αποτέλεσμα την ύπαρξη ενός πλήρους φυσικού πληκτρολογίου με 5 σειρές.

Το εν λόγω μοντέλο είχε προεγκατεστημένες πολλές εφαρμογές της Google, ενώ οι εφαρμογές τρίτων ήταν διαθέσιμες μέσα από το Android Market, οποίο εξελίχθηκε στο σημερινό Google Play (Krajci & Cummings, 2014). Στο τέλος του 2008 κυκλοφόρησε το BlackBerry Storm της RIM, το οποίο ήταν το πρώτο κινητό που αποτελούνταν εξ ολοκλήρου από οθόνη αφής δίχως καθόλου πλήκτρα, ωστόσο η απουσία ενός καταστήματος εφαρμογών, αντίστοιχο με το App Store και το Android Market, δεν κατάφερε να ανταγωνιστεί τις άλλες εταιρείες (Arar, 2008). Το πρώτο τετράμηνο του 2009, προκειμένου να διορθώσει αυτό το ζήτημα και να αποκτήσει δυνατή θέση στον ανταγωνισμό, η εταιρεία κοινοποίησε το BlackBerry App World.

Τον Ιανουάριο του 2010 η Google κυκλοφόρησε το πρώτο smartphone της με την ονομασία Nexus One, το οποίο είχε κατασκευαστεί από την HTC και διαφημιζόταν με την έκδοση Android 2.1. Η εν λόγω συσκευή ανταγωνίστηκε σε πολύ μεγάλο βαθμό το iPhone (Krajci & Cummings, 2014).

Έως σήμερα, κυκλοφορούν συνεχώς νέα μοντέλα smartphones με κάθε νέα έκδοση να παρέχει βελτιώσεις σε τεχνικά χαρακτηριστικά και στο λειτουργικό σύστημα. Το επόμενο κεφάλαιο πραγματοποιεί μια επισκόπηση στα δημοφιλέστερα λειτουργικά συστήματα για smartphones.

Κεφάλαιο 2. Λειτουργικά συστήματα κινητών τηλεφώνων

2.1 Android

Το λειτουργικό σύστημα Android αναπτύσσεται από την Google και είναι βασισμένο στον πυρήνα του Linux. Έχει δημιουργηθεί με σκοπό την χρήση από κινητές συσκευές, όπως είναι τα smartphones και τα tablets, αλλά μπορεί να γίνει χρήση του και από άλλες συσκευές, όπως είναι οι τηλεοράσεις ή τα ρολόγια. Το Android επιτρέπει στους δημιουργούς λογισμικού να χρησιμοποιούν την γλώσσα προγραμματισμού Java για να συντάξουν κώδικα, κάνοντας έλεγχο της συσκευής μέσω των βιβλιοθηκών λογισμικού της Google (Lee, 2011).

Πηγή: <https://www.blog.google/press/>



Εικόνα 1: Το λογότυπο του Android

Σήμερα, πάρα πολλές συσκευές διαθέτουν Android, η κάθε μία φυσικά έχει τα δικά της διαφορετικά χαρακτηριστικά και η κατασκευή τους γίνεται από διαφορετικές εταιρίες, στις οποίες η κάθε μια ρίχνει την βαρύτητα σε διαφορετικά χαρακτηριστικά. Κάποιες από τις εταιρίες που κάνουν χρήση του εν λόγω λειτουργικού συστήματος σήμερα είναι η Samsung, η LG και η Motorola.

2.1.1 Ιστορία του Android

Το Android έχει δημιουργηθεί από τους Andy Rubin, Rich Miner, Nick Sears και Chris, οι οποίοι είναι και οι ιδρυτές της ομώνυμης εταιρείας το 2003, στο Πάλο Άλτο της Καλιφόρνια. Είχαν σαν στόχο να κατασκευάσουν έξυπνες φορητές συσκευές που θα χρησιμοποιήσουν

πληροφορίες αναφορικά με την τοποθεσία και τις προτιμήσεις των χρηστών. Πρόσφεραν την αναγνώριση και τον εντοπισμό του χρήστη του κινητού τηλεφώνου οποιαδήποτε στιγμή. Σε πρώτη φάση, η εταιρεία είχε σαν στόχο την δημιουργία ενός σύγχρονου λειτουργικού συστήματος ψηφιακών καμερών, ωστόσο λόγω της περιορισμένης αγοράς καμερών, έθεσαν σαν νέο στόχο την κατασκευή ενός νέου λειτουργικού το οποίο θα απευθύνεται σε κινητά τηλέφωνα που θα μπορούσε να ανταγωνιστεί τα ήδη υπάρχοντα της αγοράς, όπως το Symbian και το Microsoft Windows Mobile.

Έως το 2005 εργάζονταν μακριά από τα μάτια του κόσμου της πληροφορικής, μέχρι που αυτό το έτος, σε μια συνάντηση της εταιρείας με την Google, παρουσιάστηκε για πρώτη φορά το ελεύθερο λειτουργικό σύστημα Android για κινητές συσκευές. Η συνέπεια της συνάντησης αυτής ήταν η εξαγορά του Android από την Google σηματοδοτώντας την αρχή μιας εποχής μεγάλης ανάπτυξης (Krajci & Cummings, 2014).

Η Google συνέχισε να αναπτύσσει το λειτουργικό με τον ίδιο κρυφό τρόπο με ταυτόχρονη κατοχύρωση πατεντών, επαγγελματικών συναντήσεων και αναζήτηση επενδυτών και συνεργατών. Τον Νοέμβριο του 2007 πραγματοποιήθηκε η συνεργασία μεταξύ της Google και κάποιων άλλων εταιρειών, όπως η Samsung, η Sony και η T-Mobile και μαζί δημιούργησαν μια κοινοπραξία εταιρειών τεχνολογίας η οποία έφερε το όνομα Open Handset Alliance. Στόχος της ήταν να αναπτύξει ανοιχτά πρότυπα για κινητές συσκευές και το Android έγινε η πρώτη δημιουργία της. Με αυτό τον τρόπο, κατέκτησε την αγορά καθώς συνδύασε τις δυνατότητες ενός smartphone και την ανάγκη του κινητού τηλεφώνου ως απαραίτητο εργαλείο της εποχής και ανταγωνίστηκε την απαίτηση αγοράς και χρήσης των ηλεκτρονικών υπολογιστών για έναν μεγάλο αριθμό χρηστών και αυτό επιβεβαιώνεται από τις πωλήσεις των εκάστοτε προϊόντων. Ο τρόπος με τον οποίο ήταν σχεδιασμένο εξυπηρετούσε τους κατασκευαστές των smartphones, τους προγραμματιστές και τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας.

Τον Νοέμβριο του 2007 παρουσιάζεται για πρώτη φορά το Android SDK. Ένα χρόνο αργότερα η HTC δίνει στην κυκλοφορία το πρώτο έξυπνο κινητό τηλέφωνο που χρησιμοποιούσε το λειτουργικό σύστημα Android, με την ονομασία HTC Dream. Το 2008 η Google ανακοίνωσε το Android SDK Release Candidate 1.0 και τον Οκτώβριο του ίδιου έτους ξεκίνησε να διατίθεται το Android ως ανοιχτό λογισμικό. Η Google κυκλοφόρησε το 2010 τα Nexus, που ήταν έξυπνα

τηλέφωνα και tablets τα οποία έκανα χρήση του λειτουργικού συστήματος Android. Στα επόμενα χρόνια εμφανίστηκαν πολλές ακόμα εταιρείες οι οποίες χρησιμοποίησαν και βασίστηκαν το Android και έτσι το κατέστησαν ικανό να κατακτήσει την αγορά παγκοσμίως (Krajci & Cummings, 2014).

2.1.2 Οι εκδόσεις του Android

Από το 2008, που κυκλοφόρησε το πρώτο έξυπνο κινητό με λειτουργικό σύστημα Android, συνεχίζεται έως τις μέρες μας η δημιουργία αρκετών εκδόσεων του εν λόγω λειτουργικά και κάθε διαφορετική έκδοση χαρακτηρίζεται από το όνομα της, το οποίο είναι όνομα γλυκού παρασκευάσματος, όπως για παράδειγμα Oreo και KitKat. Παρακάτω παρουσιάζονται οι εκδόσεις του Android που έχουν κυκλοφορήσει από το 2008 και την έναρξη του ως σήμερα με χρονολογική σειρά (Android Official Page, 2019; The Verge Staff, 2019):

Android 1.0 – Android 1.1

Πρόκειται για την αρχική έκδοση του Android η οποία χρησιμοποιήθηκε και στο πρώτο smartphone που το χρησιμοποίησε ως λειτουργικό, το οποίο ήταν, όπως προαναφέρθηκε, το HTC Dream. Διέθετε προεγκατεστημένες εφαρμογές, όπως ξυπνητήρια, αριθμομηχανή, email και χάρτες.

Android 1.5: Cupcake

Η ημερομηνία κυκλοφορίας του είναι 30 Μαρτίου 2009. Υπήρξε η έκδοση με την οποία υποστηρίζονταν τα widgets και ως καινούργια χαρακτηριστικά του ήταν η εγγραφή βίντεο σε MP4 και τα εφέ κίνησης στην περιήγηση των διάφορων οθονών της συσκευής. Ακόμα, η εν λόγω έκδοση συνδεόταν αυτόματα στα ακουστικά εντός συγκεκριμένης απόστασης, επέτρεπε το upload εικόνων στο YouTube και το Picasa κατευθείαν από την συσκευή και παρέχει εικονικό πληκτρολόγιο, δυνατότητα χρήσης κάρτας μνήμης και κάμερα 5 Mega Pixel.

Android 1.6: Donut

Κυκλοφόρησε στις 15 Σεπτεμβρίου 2009. Παρείχε πιο εύκολη προεπισκόπηση, αναζήτηση εφαρμογών, αυτόματη περιστροφή οθόνης, δείκτες χρήσης της μπαταρίας, σελιδοδείκτες, φωνητική αναζήτηση και υποστήριξη ανάλυσης οθόνης WVGA.

Android 2.0 – 2.1: Éclair

Ημερομηνία κυκλοφορίας του είναι οι 26 Οκτωβρίου 2009, ένα μήνα μετά το Donut. Συμπεριελάμβανε πολλές αναβαθμίσεις, όπως Bluetooth 2.1, έξυπνο πληκτρολόγιο προσαρμόσιμο στις λέξεις που χρησιμοποιούνται, ψηφιακό ζουμ, φλας κάμερας και νέο φυλομετρητή.

Android 2.2 – 2.2.3: Froyo

Κυκλοφόρησε στις 20 Μαΐου 2010 και η κωδική ονομασία του αποτελεί ακρωνύμιο των λέξεων FROzen YOgurt. Είναι η πρώτη έκδοση του εν λόγω λειτουργικού που υποστηρίζει Adobe Flash και παρέχει ένα πλήθος αναβαθμίσεων, όπως USB σύνδεση, WiFi hotspot, δυνατότητα απενεργοποίησης της λειτουργίας δικτύου δεδομένων, μεγαλύτερη ταχύτητα λειτουργικού συστήματος και απόδοσης γενικότερα και εγκατάσταση εφαρμογών σε memory card.

Android 2.3 – 2.3.7: Gingerbread

Ημερομηνία κυκλοφορίας του είναι η 6 Δεκεμβρίου 2010 και παρείχε μεγαλύτερη ταχύτητα και ευχρηστία σε σχέση με τις παλαιότερες εκδόσεις, αλλά και πιο πολλές δυνατότητες, όπως μεγαλύτερη ανάλυση και μεγέθη οθονών και πολλαπλές κάμερες στην συσκευή και download manager για κατέβασμα μεγάλων αρχείων.

Android 3.0 – 3.2.6: Honeycomb

Ημερομηνία κυκλοφορίας του είναι 22 Φεβρουαρίου 2011 και ήταν διαθέσιμη αποκλειστικά για tablets. Συμπεριελάμβανε αναβαθμίσεις όπως εκτέλεση πολλαπλών λειτουργιών, εύκολη μετάβαση από την μία οθόνη στην άλλη, καλύτερο πληκτρολόγιο το οποίο ήταν καταλληλότερο για μεγάλη οθόνη και επιλογή μεταφοράς περιεχομένου κατευθείαν από συσκευές USB.

Android 4.0 – 4.0.4: Ice Cream Sandwich

Η εν λόγω έκδοση κυκλοφόρησε στις 19 Οκτωβρίου 2011 και είχε αρκετές αλλαγές λειτουργικού συστήματος. Σε αυτή την έκδοση μεταφέρθηκαν τα «μαλακά» πλήκτρα (πίσω, αρχική οθόνη, κλπ) από εξωτερικά πλήκτρα, στα οποία βρίσκονταν μέχρι τότε, σε πλήκτρα αφής πάνω στην οθόνη. Ακόμα, βελτιώθηκε η φωνητική εντολή και η ταχύτητα απόκρισης, προστέθηκε το Face Unlock και αναδιαμορφώθηκε το περιβάλλον του χρήστη.

Android 4.1 – 4.3.1: Jelly Bean

Κυκλοφόρησε στις 9 Ιουλίου 2012 και είναι η βέλτιστη έκδοσης του εν λόγω λειτουργικού συστήματος. Χαρακτηρίζεται από γρηγορότερη απόκριση και βελτιωμένο περιβάλλον χρήστη και περιέχει ένα πλήθος βελτιώσεων στο σύστημα, όπως η υπαγόρευση κειμένου με φωνητική χρήση.

Android 4.4 – 4.4.4: Kit Kat

Αυτή η έκδοση κυκλοφόρησε στις 31 Οκτωβρίου 2013. Η αρχική του ονομασία ήταν KLP (Key Lime Pie), ωστόσο στην πορεία άλλαξε σε Kit Kat διότι μικρός αριθμός ανθρώπων αναγνωρίζουν την γεύση της εν λόγω πίτας.

Android 5.0 – 5.1.1: Lollipop

Ημερομηνία κυκλοφορίας αυτής της έκδοσης ήταν η 12 Νοεμβρίου 2013 και απευθυνόταν σε συγκεκριμένες συσκευές οι οποίες υποστήριζαν το Android, όπως οι Nexus. Η κυριότερη αλλαγή που έφερε ήταν το επανασχεδιασμένο περιβάλλον χρήστη. Ακόμα, πραγματοποιήθηκαν εσωτερικές αλλαγές και ειδικότερο η εικονική μηχανή Dalvik αντικαταστάθηκε από μια πιο βελτιωμένη έκδοση, η οποία είχε την ονομασία Project Volta και προσέφερε βελτιωμένη απόδοση εφαρμογών.

Android 6.0 – 6.0.1: Marshmallow

Κυκλοφόρησε στις 5 Οκτωβρίου του 2015 ενώ προηγουμένως είχε ανακοινωθεί τον Μάιο του ίδιου έτους με την κωδική ονομασία «Android M». Ξεχωρίζει κυρίως για την αναγνώριση δακτυλικού αποτυπώματος, την λειτουργία 4K οθόνης και την υποστήριξη USB type-C.

Android 7.0 – 7.1.2: Nougat

Κυκλοφόρησε στις 22 Αυγούστου 2016. Η μεγαλύτερη βελτίωση που έφερε ήταν η προσθήκη της εικονικής πλατφόρμας Daydream, όπως επίσης και η δυνατότητα μεγέθυνσης της οθόνης, ο επανασχεδιασμός αρκετών λειτουργιών και οι εφαρμογές στην οθόνη οι οποίες «επιπλέουν». Ακόμα, περιείχε τον μεταγλωττιστή JIT Compiler, ο οποίος έκανε τις εφαρμογές να εγκαθίστανται 75% γρηγορότερα και τον μεταγλωττισμένο κώδικα να έχει 50% μικρότερο μέγεθος.

Android 8.0 – 8.1: Oreo

Κυκλοφόρησε στις 21 Αυγούστου το 2017. Έφερε διπλάσια ταχύτητα στο boot κατά την ενεργοποίηση της συσκευής και ελαχιστοποίηση της δραστηριότητας των εφαρμογών που χρησιμοποιούνται λιγότερο. Ακόμα, έφερε τις λειτουργίες autofill, στην οποία με την άδεια του χρήστη γινόταν αποθήκευση στην σύνδεση των λογαριασμών, smart text selection, στην οποία αναγνωρίζεται το κείμενο όταν γράφεται ή επιλέγεται ώστε να προτείνει ένα επόμενο λογικό βήμα στο κείμενο και picture in picture, η οποία επιτρέπει στον χρήστη να έρχεται σε οπτική επαφή με δύο εφαρμογές ταυτόχρονα.

Android 9.0: Pie

Κυκλοφόρησε στις 6 Αυγούστου 2018 και είναι η τελευταία έκδοση που έχει κυκλοφορήσει έως σήμερα. Περιλαμβάνει ένα πλήθος βελτιώσεων και προσθηκών για το λειτουργικό σύστημα, όπως sound amplifier, battery saver, external camera support, app timers και StrongBox.

Το Android συνεχίζει να αναπτύσσεται και να κυκλοφορεί νέες εκδόσεις σήμερα από την Open Handset Alliance και φυσικά, από την Google.

2.2 iOS

Το λειτουργικό σύστημα iOS, το οποίο αρχικά ονομαζόταν iPhone OS, για κινητές συσκευές αναπτύσσεται και διανέμεται από την Apple. Αρχικά κυκλοφόρησε το 2007 για τις συσκευές iPhone και iPod Touch και στην συνέχεια επεκτάθηκε η υποστήριξη του σε άλλες συσκευές της Apple, όπως iPad και Apple TV. Αντίθετα με άλλα λειτουργικά συστήματα κινητών συσκευών, όπως το Android και το Windows Phone, η Apple δεν επιτρέπει την εγκατάσταση του εν λόγω

λειτουργικού συστήματος σε συσκευές που δεν είναι της Apple. Από την στιγμή της κυκλοφορίας του βασίστηκε στην άμεση αλληλεπίδραση με τον χρήστη και στην άμεση ανταπόκριση των εντολών του, με χρήση οθόνη αφής.

Πηγή: <https://www.apple.com/>



Εικόνα 2: Το λογότυπο της Apple

Το iOS βασίζεται στο OS X, επομένως αποτελεί ένα λειτουργικό σύστημα Unix. Ουσιαστικά το iOS είναι η έκδοση για Apple κινητές συσκευές του OS X, το οποίο χρησιμοποιούνταν για υπολογιστές της Apple. (Nosrati et al., 2012).

2.2.1 Ιστορία του iOS

Η Apple έχει ένα ιστορικό δοκιμών και αποτυχιών μέχρι την κυκλοφορία του iPhone, το οποίο ουσιαστικά άλλαξε τον κλάδο των κινητών τηλεφώνων. Για παράδειγμα, η εταιρεία το 1988 ξεκίνησε την ανάπτυξη του Newton, μιας πρώιμης έκδοσης του PDA. Το πρώτο σχέδιο του Newton ήταν το Message Pad 100, το οποίο κυκλοφόρησε τον Αύγουστο του 1993 και το τελευταίο ήταν το MessagePad 2100, το οποίο κυκλοφόρησε τον Νοέμβριο του 1997. Τα Newton προϊόντα εγκαταλείφθηκαν με την επιστροφή του Steve Jobs στην Apple το 1997 ως CEO.

Ο Steve Jobs επικεντρώθηκε στην ανάπτυξη νεότερων τεχνολογιών. Πριν την γέννηση του iPhone προηγήθηκε η ανάπτυξη της συσκευής iPod, η οποία υποστήριζε πως θα άλλαζε για πάντα την Apple. Η εν λόγω συσκευή δεν αγνόησε τις PDA ρίζες της. Κάθε iPod είχε την δυνατότητα ημερολογιακής αποθήκευσης και πληροφοριών επαφών και οι μεταγενέστερες

εκδόσεις έδωσαν στους χρήστες την δυνατότητα παρακολούθησης φωτογραφιών, αρχικά και βίντεο στην συνέχεια. Οι πωλήσεις του iPod ξεπέρασαν τα 300 εκατομμύρια παγκοσμίως και έτσι χαρακτηρίστηκαν από τεράστια επιτυχία.

Χρησιμοποιώντας αυτή την εμπειρία, το 2007, ο Steve Jobs παρουσίασε στον κόσμο το iPhone. Επρόκειτο για συσκευή με το δικό της λειτουργικό σύστημα, το iPhone OS (Morrissey & Campbell, 2010).

2.2.2 Οι εκδόσεις του iOS

Από το 2007 έως σήμερα το iOS έχει κυκλοφορήσει 12 εκδόσεις, οι οποίες παρουσιάζονται παρακάτω (Costello, 2019):

iOS 1

Κυκλοφόρησε στις 29 Ιουνίου 2007 και υποστηριζόταν έως το 2010. Αρχικά ονομαζόταν iPhone OS και διατήρησε αυτή την ονομασία μέχρι την έκδοση 3. Η συγκεκριμένη έκδοση ήταν εγκατεστημένη στο αρχικό iPhone και η έκδοση 1.1 ήταν η πρώτη έκδοση με λογισμικό συμβατό με iPod Touch.

iOS 2

Κυκλοφόρησε στις 11 Ιουλίου 2008 και η υποστήριξη του σταμάτησε το 2011. Η εν λόγω έκδοση ήρθε μαζί με την κυκλοφορία του iPhone 3G και η κυριότερη διαφορά της ήταν η ύπαρξη του App Store, το οποίο απαριθμούσε περίπου 500 εφαρμογές στην έναρξη του.

iOS 3

Κυκλοφόρησε στις 17 Ιουνίου 2009 και η υποστήριξη του σταμάτησε το 2012. Η κυκλοφορία αυτής της έκδοσης του iOS συνοδεύεται από το ντεμπούτο του iPhone 3GS. Πρόσθεσε χαρακτηριστικά όπως αντιγραφή και επικόλληση, υποστήριξη MMS στην εφαρμογή των μηνυμάτων και δυνατότητα εγγραφής βίντεο χρησιμοποιώντας την εφαρμογή της κάμερας.

iOS 4

Κυκλοφόρησε στις 22 Ιουνίου 2010 και η υποστήριξη του σταμάτησε το 2013. Πολλές πτυχές του σύγχρονου iOS άρχισαν να διαμορφώνονται στο iOS 4. Λειτουργίες που χρησιμοποιούνται ευρέως σήμερα έχουν κυκλοφορήσει σε διάφορες ενημερώσεις αυτής της έκδοσης, όπως multitasking, iBooks, οργάνωση εφαρμογών σε φακέλους, Personal Hotspot, AirPlay και AirPrint. Μια άλλη σημαντική αλλαγή που εισήχθη με το iOS 4 ήταν η ίδια η ονομασία "iOS". Όπως σημειώθηκε νωρίτερα, το όνομα iOS αποκαλύφθηκε για αυτήν την έκδοση, αντικαθιστώντας το προηγουμένως χρησιμοποιούμενο όνομα iPhone OS.

iOS 5

Κυκλοφόρησε στις 12 Οκτωβρίου 2011 και η υποστήριξη του σταμάτησε το 2014. Περισσότερες λειτουργίες που είναι πλέον βασικές για το iOS πρωτοεμφανίστηκαν σε αυτή την έκδοση, συμπεριλαμβανομένου του iMessage και του Κέντρου ειδοποιήσεων. Με το iOS 5, η Apple υποστήριξε το iPhone 3G, το πρώτης γενιάς iPad, και δεύτερης και τρίτης γενιάς iPod touch.

iOS 6

Κυκλοφόρησε στις 19 Σεπτεμβρίου 2012 και η υποστήριξη του σταμάτησε το 2015. Η Apple παρουσίασε τη δική της εφαρμογή χαρτών, ως απάντηση στο Maps, η οποία χαρακτηρίστηκε από σφάλματα, κακές οδηγίες και προβλήματα με ορισμένα χαρακτηριστικά. Στο πλαίσιο των προσπαθειών της εταιρείας να λύσει τα προβλήματα, ο διευθύνων σύμβουλος της Apple Tim Cook ζήτησε από τον επικεφαλής της ανάπτυξης του iOS, Scott Forstall, να ζητήσει δημόσια συγγνώμη. Όταν αρνήθηκε, ο Cook τον απέλυσε.

iOS 7

Κυκλοφόρησε στις 18 Σεπτεμβρίου 2013 και η υποστήριξη του σταμάτησε το 2016. Οι χρήστες δεν υποδέχτηκαν ευχάριστα αυτή την έκδοση λόγω των αλλαγών που παρουσίαζε. Ενώ ο σχεδιασμός ήταν πιο σύγχρονος, οι μικρές, λεπτές γραμματοσειρές του ήταν δύσκολο να διαβαστούν για μερικούς χρήστες και οι συχνές κινούμενες εικόνες κούρασαν κάποιους άλλους. Ο σχεδιασμός του τρέχοντος iOS προέρχεται από τις αλλαγές που έγιναν στο iOS 7. Αφού η Apple πραγματοποίησε βελτιώσεις και οι χρήστες εξοικειώθηκαν με τις αλλαγές, τα παράπονα υποχώρησαν.

iOS 8

Κυκλοφόρησε στις 17 Σεπτεμβρίου 2014 και η υποστήριξη του συνεχίζεται έως σήμερα. Πιο συνεπής και σταθερή λειτουργία επέστρεψε στο iOS στην έκδοση 8.0. Με τις αλλαγές των τελευταίων δύο εκδόσεων στο παρελθόν, η Apple εστίασε και πάλι στην προσθήκη σημαντικών νέων χαρακτηριστικών.

iOS 9

Κυκλοφόρησε στις 16 Σεπτεμβρίου 2015 και η υποστήριξη του συνεχίζεται έως σήμερα. Αυτή η έκδοση έφερε σημαντικές βελτιώσεις στην ταχύτητα και την ανταπόκριση, τη σταθερότητα και την απόδοση σε παλαιότερες συσκευές. Το iOS 9 αποδείχτηκε ένας σημαντικός επαναπροσδιορισμός που έθεσε τις βάσεις για τις μεγαλύτερες βελτιώσεις που προσφέρουν τα iOS 10 και 11.

iOS 10

Κυκλοφόρησε στις 13 Σεπτεμβρίου 2016 και η υποστήριξη του συνεχίζεται έως σήμερα. Τα κύρια θέματα του iOS 10 ήταν η διαλειτουργικότητα και η προσαρμογή. Οι εφαρμογές μπορούσαν να επικοινωνούν απευθείας μεταξύ τους σε μια συσκευή, επιτρέποντας σε μια εφαρμογή να χρησιμοποιεί κάποια χαρακτηριστικά από άλλη χωρίς να ανοίγει τη δεύτερη εφαρμογή. Επίσης, υπήρχαν ακόμη εφαρμογές ενσωματωμένες στο iMessage τώρα.

iOS 11

Κυκλοφόρησε στις 19 Σεπτεμβρίου 2017 και η υποστήριξη του συνεχίζεται έως σήμερα. Στο iOS 11, η έμφαση μετατοπίστηκε από το iPhone στο iPad. Το iOS 11 περιέχει πολλές βελτιώσεις για το iPhone, αλλά κύριος στόχος του είναι τα iPad Pro να αντικαταστήσουν τους φορητούς υπολογιστές για πολλούς χρήστες.

iOS 12

Κυκλοφόρησε στις 17 Σεπτεμβρίου 2018. Τα νέα χαρακτηριστικά και βελτιώσεις που προστέθηκαν στην εν λόγω έκδοση δεν είναι τόσο μεγάλες. Αντίθετα, το iOS 12 επικεντρώθηκε

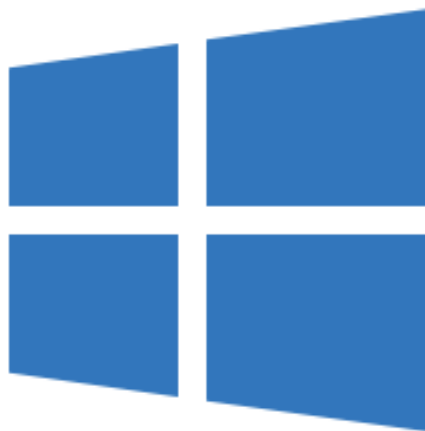
περισσότερο στην βελτίωση των ήδη υπάρχουσων λειτουργιών και στον τρόπο χρήσης των συσκευών.

Το iOS 13 θα κυκλοφορήσει το Φθινόπωρο του 2019.

2.3 Windows

Το λειτουργικό σύστημα Windows για smartphones (Windows Phone) έχει σχεδιαστεί από την Microsoft. Η ανάπτυξη του ξεκίνησε το 1996 με τον ονομασία Windows CE, η οποία άλλαξε μετά από δύο εκδόσεις σε Pocket PC το 2000. Το 2003 τα Windows Mobile και τα Windows Phone ήρθαν να αντικαταστήσουν τις προηγούμενες εκδόσεις και μετά από μια πορεία που φτάνει μέχρι το 2015 και την έκδοση Windows 10 Mobile, η Microsoft ανακοίνωσε το 2017 πως σταματά την κυκλοφορία και την κατασκευή τους, λόγω χαμηλών πωλήσεων και έλλειψη προγραμματισμού από τρίτους (Nosrati et al., 2012).

Πηγή: <https://support.microsoft.com/el-gr>



Εικόνα 3: Το λογότυπο των Windows

2.3.1 Οι εκδόσεις του Windows Phone

Windows CE 1.0

Κυκλοφόρησε στις 16 Νοεμβρίου 1996. Το Windows CE ξεκίνησε το 1996 από τον Bill Gates και έθεσε τις βάσεις για τα μελλοντικά κινητά λειτουργικά συστήματα της Microsoft.

Αναφερόμενος ως φορητός υπολογιστής, η μορφή αυτών των συσκευών ήταν αυτή ενός μικρού, φορητού υπολογιστή, που μοιάζει περισσότερο με ένα μικροσκοπικό φορητό υπολογιστή. Κι όμως ήταν κινητά τηλέφωνα, ζυγίζοντας γενικά λιγότερο από 450 γραμμάρια. Παρακάτω παρουσιάζονται οι εκδόσεις οι οποίες έχουν κυκλοφορήσει (O'Donoghue, 2017):

Windows CE 2.0

Κυκλοφόρησε στις 30 Σεπτεμβρίου 1997. Με το CE 2.0 η Microsoft τροποποίησε το λειτουργικό σύστημα και επέκτεινε τον αριθμό και τους τύπους των συσκευών. Τα Windows CE μπορούσαν τώρα να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες συσκευές, όπως αυτοκίνητα και κονσόλες παιχνιδιών. Συγκεκριμένα, τα Windows CE 2.0 πρόσθεσαν υποστήριξη για οθόνες VGA χρώματος και ενσωματωμένη υποστήριξη δικτύου.

Pocket PC 2000

Κυκλοφόρησε στις 19 Απριλίου 2000. Βασισμένη στο Windows CE 3.0 που κυκλοφόρησε την ίδια χρονιά, η μόνη ανάλυση που υποστηρίχθηκε από αυτή την έκδοση ήταν 240 × 320 (QVGA). Οι ενσωματωμένες εφαρμογές περιλαμβάνουν τις εκδόσεις τσέπης της σουίτας του Office της Microsoft, όπως το Pocket Word, το Pocket Excel και το Pocket Outlook.

Pocket PC 2002

Κυκλοφόρησε τον Οκτώβριο του 2001. Αυτή η έκδοση απευθυνόταν κυρίως σε συσκευές Pocket PC και σχεδιάστηκε για να μοιάζει με τα Windows XP.

Windows Mobile 2003

Κυκλοφόρησε στις 23 Ιουνίου 2003 σε διάφορες εκδόσεις, όπως τα Pocket PC Premium, Professional, Smartphone και Pocket PC Phone. Περιελάμβανε μια σειρά από λειτουργίες, όπως VPN, WiFi και API SMS.

Windows Mobile 5.0

Κυκλοφόρησε στις 9 Μαΐου 2005 και ήταν διαθέσιμο για εκδόσεις Pocket PC και Smartphone. Η μνήμη RAM χρησιμοποιήθηκε για την εκτέλεση προγραμμάτων, όχι για αποθήκευση, έτσι ώστε να μην χάνονται δεδομένα σε περίπτωση διακοπής ρεύματος.

Windows Mobile 6.0

Κυκλοφόρησε στις 10 Φεβρουαρίου 2007. Το Windows Mobile 6 εισήγαγε ένα νέο απλοποιημένο σχήμα ονομασίας με εκδόσεις Classic, Standard και Professional.

Windows Mobile 6.1

Κυκλοφόρησε 1 Απριλίου 2008. Παρόλο που επρόκειτο για μια μικρή ενημέρωση για το Windows Mobile 6.0, περιελάμβανε ορισμένα βασικά χαρακτηριστικά τα οποία έγιναν αποδεκτά πολύ θετικά.

Windows Mobile 6.5

Κυκλοφόρησε στις 11 Μαΐου 2009. Αυτή η έκδοση ήταν μια ενημέρωση στο Windows Mobile 6.1 με σκοπό να γεφυρώσει το κενό μεταξύ της έκδοσης 6.1 και του Windows Mobile 7 που θα κυκλοφορούσε στη συνέχεια και έκανε το λειτουργικό σύστημα πιο φιλικό προς τα δάχτυλα.

Windows Phone 7

Κυκλοφόρησε στις 21 Οκτωβρίου 2010. Ήταν η μόνη έκδοση του Windows Phone που βασίστηκε στα Windows CE, καθώς οι μελλοντικές εκδόσεις μεταφέρθηκαν στον πυρήνα των Windows NT.

Windows Phone 8

Κυκλοφόρησε στις 29 Οκτωβρίου 2012. Βασισμένη στον πυρήνα των Windows NT και την κοινή χρήση του κώδικα Windows 8, η έκδοση του Windows Phone 8 ενοποίησε την παροχή της Microsoft για κινητά και υπολογιστές, με αποτέλεσμα μια πιο συνεκτική εμπειρία για τους προγραμματιστές και τους χρήστες σε όλες τις πλατφόρμες.

Windows Phone 8.1

Κυκλοφόρησε στις 14 Απριλίου 2014 και έφερε σημαντικές αναβαθμίσεις στο λειτουργικό σύστημα των Windows. Η Cortana, ο ψηφιακός βοηθός που ενεργοποίησε τη φωνή της Microsoft, ήρθε στην πλατφόρμα και έφερε φωνητική αναζήτηση στο Windows Phone. Παρουσιάστηκε, επίσης, ένας νέος πίνακας ειδοποιήσεων, που ονομαζόταν Action Center, ο οποίος βελτιώνει σημαντικά τις ειδοποιήσεις στο Windows Phone.

Windows 10 Mobile

Κυκλοφόρησε στις 20 Νοεμβρίου 2015 και αποτελεί την τελευταία έκδοση. Σκοπός της ήταν να ενοποιήσει και να παρέχει μεγαλύτερη συνέπεια με την επιφάνεια εργασίας των Windows 10. Παρείχε την Universal Windows Platform (UWP) η οποία επέτρεψε την κατασκευή εφαρμογών και την εκτέλεση σε όλες τις συσκευές των Windows 10, είτε σε υπολογιστές και κινητά είτε σε κονσόλες. Ο συγχρονισμός βελτιώθηκε επίσης μεταξύ των συσκευών. Για παράδειγμα, μια απόρριψη ειδοποίησης στην επιφάνεια εργασίας απορρίπτεται αυτόματα και σε κινητά.

Τον Οκτώβριο του 2017, ο αντιπρόεδρος της Microsoft, Joe Belfiore, επιβεβαίωσε ότι η Microsoft, λόγω του χαμηλού μεριδίου αγοράς και της έλλειψης ανάπτυξης από τρίτους, δεν θα πωλεί ούτε θα κατασκευάζει νέες συσκευές Windows 10 Mobile. Οι υπάρχουσες συσκευές θα λαμβάνουν μόνο διορθώσεις σφαλμάτων και ενημερώσεις.

2.4 BlackBerry

Πηγή: <https://blackberrymobile.com/emea/>



Εικόνα 4: Το λογότυπο του BlackBerry

Το λειτουργικό σύστημα BlackBerry κινητές συσκευές έχει αναπτυχθεί από την Καναδική εταιρεία BlackBerry Limited για την δική της σειρά smartphones. Το εν λόγω λειτουργικό

σύστημα προσφέρει multitasking και υποστηρίζει εξειδικευμένες συσκευές εισόδου που έχουν υιοθετηθεί από το BlackBerry για χρήση από τα φορητά χειριστήρια του, όπως το trackwheel, το trackball και το trackpad, αλλά και την οθόνη αφής. Οι προγραμματιστές τρίτων κατασκευαστών μπορούν να δημιουργήσουν λογισμικό χρησιμοποιώντας τις διαθέσιμες κλάσεις API BlackBerry, αν και οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν συγκεκριμένες λειτουργίες πρέπει να υπογράφονται ψηφιακά. Το BlackBerry OS σταμάτησε μετά την κυκλοφορία του BlackBerry 10 τον Ιανουάριο του 2013, ωστόσο η υποστήριξη για τα παλαιότερα λειτουργικά συστήματα συνεχίστηκε μέχρι το τέλος του 2013 (Jyothy & Shinto, 2013).

2.4.1 Οι εκδόσεις του BlackBerry

Παρακάτω παρουσιάζονται οι εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος Blackberry από την έναρξη του έως το 2013, που αποτελεί και το έτος όπου τερματίστηκε η ανάπτυξη του εν λόγω λειτουργικού συστήματος (Thornton, 2013):

Blackberry OS (Version 1.0)

Το πρώτο λειτουργικό σύστημα που ξεκίνησε από την RIM ήταν φορτωμένο στην πραγματικότητα σε ένα τηλεχειριστήριο παρά σε ένα smartphone. Σε αυτό το στάδιο το λειτουργικό σύστημα παρέχει ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, ατζέντα και ημερολόγιο.

Blackberry OS 2

Η δεύτερη έκδοση του λειτουργικού συστήματος BlackBerry, που κυκλοφόρησε το 2000, παρουσίασε σημαντικές βελτιώσεις σε σχέση με την πρώτη. Το λειτουργικό σύστημα μετατράπηκε σε μορφή PDA και οι δυνατότητες της πλατφόρμας αυξήθηκαν. Το λειτουργικό σύστημα περιελάμβανε ηλεκτρονικό ταχυδρομείο, πρόγραμμα περιήγησης στο Web, ημερήσια διάταξη, ημερολόγιο, σημειώσεις και παιχνίδια.

Blackberry OS 3

Το BlackBerry 3.x, το οποίο κυκλοφόρησε το 2002, ήταν η πρώτη έκδοση του λειτουργικού συστήματος που χρησιμοποιήθηκε σε κινητό τηλέφωνο. Τα χαρακτηριστικά ήταν παρόμοια με την έκδοση για PDA και προστέθηκε η υποστήριξη Java για πρώτη φορά.

Blackberry OS 4

Το νέο λειτουργικό σύστημα BlackBerry ήταν φορτωμένο στις πρώτες συσκευές BlackBerry με έγχρωμη οθόνη που κυκλοφόρησαν το 2004. Το BlackBerry OS 4 μπορεί να θεωρηθεί το πρώτο «σύγχρονο» λειτουργικό σύστημα για smartphone της RIM. Παρέχει βελτιωμένο πρόγραμμα περιήγησης HTML, εφαρμογή Gallery για προβολή φωτογραφιών και βελτιωμένες δυνατότητες συνομιλίας. Επρόκειτο για το λειτουργικό σύστημα με τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής όλων των πλατφορμών της RIM.

Blackberry OS 5

Η έκδοση 5 του λειτουργικού συστήματος παρείχε μια πολύ βελτιωμένη εφαρμογή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, πρόγραμμα προβολής αρχείων, συγχρονισμό επαφών, ενσωμάτωση Gmail, χάρτες BlackBerry και πολλά άλλα. Το BlackBerry OS 5 ήταν επίσης το πρώτο λειτουργικό σύστημα της RIM με υποστήριξη για συσκευές αφής, οι οποίες άρχισαν να εμφανίζονται στην αγορά το 2008.

Blackberry OS 6

Η έκτη έκδοση του εν λόγω λειτουργικού συστήματος κυκλοφόρησε το 2010. Ανάμεσα στα νέα χαρακτηριστικά που παρείχε ξεχώρισαν ένα βελτιωμένο πρόγραμμα περιήγησης με πλοήγηση με χρήση καρτελών, αναζήτηση συστήματος, ειδοποιήσεις κοινωνικών δικτύων (Facebook, BlackBerry Messenger, Twitter κλπ) και η εφαρμογή YouTube.

Blackberry OS 7

Η έβδομη έκδοση BlackBerry κυκλοφόρησε το 2011. Οι νέες προσθήκες σε σχέση με την έκδοση 6 ήταν το ραδιόφωνο, η χρήση σημείων WiFi hotspot και ενημερώσεις σε συγκεκριμένες ενσωματωμένες εφαρμογές.

Blackberry 10

Κυκλοφόρησε τον Ιανουάριο του 2013 και αποτελεί την τελευταία έκδοση του εν λόγω λειτουργικού συστήματος. Περιελάμβανε μια δραστική αναθεώρηση του UI, ένα εικονικό πληκτρολόγιο που μαθαίνει σε ποιο σημείο πατά το δάχτυλο και προβλέπει σε ποιο ήθελε να πατήσει ο χρήστης, μια νέα αρχική οθόνη και πολλές ακόμα αλλαγές ή νέα χαρακτηριστικά.

Κεφάλαιο 3. Το Google Maps

3.1 Τι είναι το Google Maps

Το Google Maps είναι μια διαδικτυακή υπηρεσία χαρτογράφησης που παρέχεται από την Google. Είναι διαθέσιμη για χρήση από υπολογιστές και φορητές συσκευές. Οι υπηρεσίες και οι λειτουργίες που παρέχει αποτελούν ένα μεγάλο σύνολο, ανάμεσα τους οι φωτογραφίες δρόμων, οι δορυφορικές φωτογραφίες, οι οδικοί χάρτες, ο σχεδιασμός διαδρομής και η πλοήγηση με αυτοκίνητο ή κάποιο άλλο όχημα ή με τα πόδια. Επίσης, υποστηρίζει χρήση χαρτών από τρίτους προγραμματιστές με την χρήση του Google Maps API, όπως επίσης και μια πληθώρα πραγμάτων, όπως η εγγραφή τοποθεσιών στον χάρτη. Η βάση δεδομένων της δεν ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο, αλλά αναβαθμίζει συνεχώς τις εικόνες της. Με αυτόν τον τρόπο δεν υπάρχει εικόνα στην βάση δεδομένων του που να ξεπερνά τρία έτη ηλικίας.

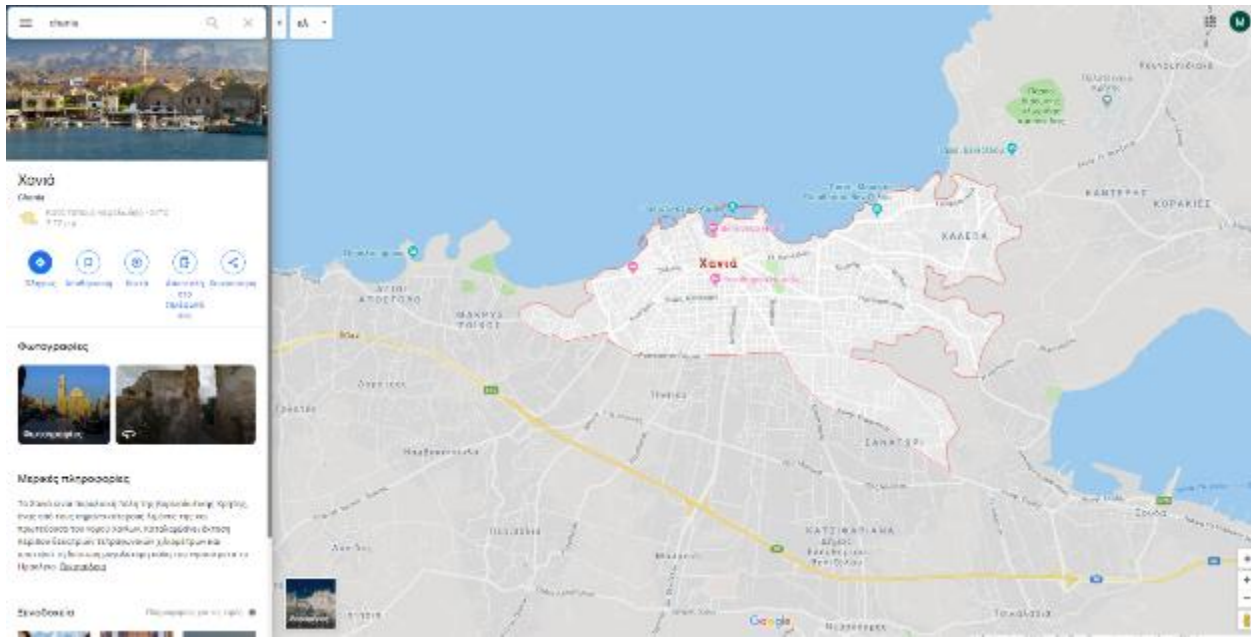
Πηγή: <https://www.samma3a.com/tech/en/google-maps-full-article-en/>



Εικόνα 5: Το λογότυπο του Google Maps

Το Google Maps χρησιμοποιεί προβολή περίπου όμοια με του Mercator και αδυνατεί να προβάλει περιοχές που βρίσκονται κοντά στον Βόρειο και τον Νότιο Πόλο. Μια επιπλέον υπηρεσία του Google Maps είναι το Google Earth, το οποίο παρέχει στους χρήστες πληροφορίες με χρήση μιας εικονικής υδρόγειου, στην οποία περιλαμβάνονται οι περιοχές που βρίσκονται κοντά στους δύο Πόλους (Source Wikipedia, 2013).

Το Google Maps είναι η πιο δημοφιλής εφαρμογή κινητών τηλεφώνων. Σύμφωνα με έρευνα του 2013, το 53% των χρηστών smartphones έχουν κάνει χρήση του Google Maps τουλάχιστον μια φορά, ιδιαίτερα κατά την διάρκεια του μήνα Αύγουστου (Ritcher, 2013).



Εικόνα 6: Χρήση του Google Maps από υπολογιστή

3.2 Παραμετροποίηση, επεκτασιμότητα και υλοποίηση

Το Google Maps χρησιμοποιεί JavaScript, όπως συμβαίνει σε πολλές διαδικτυακές εφαρμογές της Google. Όταν οι χρήστες μετακινούν τον χάρτη της οθόνης, γίνεται λήψη των τετραγώνων του από τον διακομιστή και έπειτα πραγματοποιείται η είσοδος στην σελίδα. Σε περίπτωση που ο χρήστης κάνει αναζήτηση κάποιας επιχείρησης, τότε τα αποτελέσματα φορτώνονται στο background και έπειτα εισάγονται στην εργαλειοθήκη η οποία βρίσκεται στο πλάι και στον χάρτη δίχως να χρειάζεται να ξαναφορτωθεί η ίδια σελίδα. Όλες οι τοποθεσίες αποτυπώνονται στον χάρτη με την χρήση μιας κόκκινης καρφίτσας που είναι ένα σύνολο από πολλές μερικώς διάφανες εικόνες .png. Για την πραγματοποίηση αυτού, χρησιμοποιείται ένα κρυφό iFrame που υποβάλλει έντυπα προκειμένου να διατηρεί το ιστορικό της περιήγησης. Επίσης, η ιστοσελίδα δεν χρησιμοποιεί XML για την μεταφορά δεδομένων, αλλά JSON, προκειμένου να υφίσταται καλύτερη αποδοτικότητα.

Καθώς το Google Maps περιέχει κώδικα που έχει γραφτεί σχεδόν εξ ολοκλήρου με JavaScript και XML, κάποιοι χρήστες έκαναν χρήση αντίστροφης μεθόδου για να μπορέσουν να εισάγουν δεδομένα ή να πραγματοποιήσουν επέκταση σε ορισμένες περιοχές. Χρησιμοποιώντας τους

χάρτες και τις δορυφορικές εικόνες που παρέχονται από την Google, αλλά και την μηχανή αναζήτησης της, αυτά τα εργαλεία μπορούν να εισάγουν προσαρμοσμένα εικονίδια, τοποθεσίες, συντεταγμένες της θέσης (Source Wikipedia, 2013).

3.3 Google Maps API

Καθώς προκάλεσε αίσθηση η επιτυχία των σελίδων που έκαναν χρήση αντίστροφης κωδικοποίησης, όπως το housingmaps.org και chicagocrime.org, τον Ιούνιο του 2005, η Google αποκάλυψε το Google Maps APO, αποσκοπώντας στην εισαγωγή του Google Maps σε σελίδες από τους προγραμματιστές (Taylor, 2005). Σε πρώτο στάδιο, αυτή την υπηρεσία την διέθετε δωρεάν και χωρίς διαφημίσεις, όμως τον Ιούνιο του 2018 έγινε η ανακοίνωση ότι ένα κλειδί API, το οποίο θα συνδέει πληρωμές με τον λογαριασμό Google Cloud, θα πρέπει να ενεργοποιηθεί προκειμένου να υφίσταται πρόσβαση στο API (Google Maps Documentation, 2019).

Το Google Maps API παρέχει την δυνατότητα εισαγωγής του Google Maps σε ιστοσελίδες οι οποίες έχουν κατασκευαστεί από τρίτους προγραμματιστές (Rose, 2014). Ενώ αρχικά το Google Maps API απευθυνόταν για χρήση μόνο σε JavaScript API, σήμερα έχει υποστεί επέκταση προκειμένου να έχει API Adobe Flash εφαρμογών, οδηγίες για μετακίνηση μεταξύ δύο σημείων, ανάκτηση στατικών εικόνων στον χάρτη και online υπηρεσίες προκειμένου να υπάρξει γεωκωδικοποίηση. Πάνω από 1 εκατομμύριο χρήστες χρησιμοποιούν το Google Maps API και έτσι καθίσταται η δημοφιλέστερη online εφαρμογή API σε σχέση με όλες τις άλλες (Hoetmer, 2013).

Το Google Maps API διατίθεται χωρίς κόστος για εμπορική χρήση, με μοναδικό περιορισμό την ελεύθερη πρόσβαση της περιοχής που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στο κοινό, δηλαδή δεν πρόκειται για περιοχή η οποία απαιτεί κάποιο κόστος για να εισέλθει κάποιος εντός της. Οι σελίδες που δεν τηρούν τον εν λόγω περιορισμό μπορούν να αγοράσουν το Google Maps API για επιχειρήσεις (Google Maps Documentation, 2019).

Η μεγάλη επιτυχία που σημείωσε το Google Maps API είχε σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση ενός μεγάλου αριθμού παρόμοιων εφαρμογών από ανταγωνιστές, όπως τα OpenLayers, Yahoo! Maps

API και Bing Maps API. Τον Σεπτέμβριο του 2011 η Google ανακοίνωσε τον τερματισμό ορισμένων προϊόντων της, συμπεριλαμβανομένων το Adobe Flash και το Google Maps API (Eustace, 2011).

3.4 Google Maps για κινητά

Τον Οκτώβριο του 2007 η Google παρουσίασε μια Java εφαρμογή η οποία ονομαζόταν Google Maps for Mobile. Η εφαρμογή αυτή προοριζόταν για χρήση από κινητές συσκευές.

Ημερομηνία κυκλοφορίας της εφαρμογής ήταν 28 Νοεμβρίου 2007. Με την υπηρεσία «Βρες την τοποθεσία μου» οι χρήστες μπορούσαν να εκτελέσουν την εν λόγω λειτουργία με χρήση GPS δέκτη ή όχι. Η τοποθεσία που βρισκόταν η συσκευή του χρήστη η οποία οριζόταν από το GPS (Assisted GPS) πραγματοποιούνταν με τον εντοπισμό της ακριβούς τοποθεσίας συσκευής χρησιμοποιώντας γεωμετρικό τριγωνισμό σε σχέση με τα κοντινότερα ασύρματα κινητά δίκτυα. Το λογισμικό αναζητά την τοποθεσία χώρου κεραίας από μια βάση δεδομένων η οποία περιέχει γνωστές τοποθεσίες και ασύρματα δίκτυα. Χρησιμοποιώντας γεωμετρικό τριγωνισμό και έχοντας ως δεδομένα τις διαφορετικές δυνάμεις σήματος από διαφορετικούς πομπούς των κεραιών και έπειτα, λαμβάνοντας ως δεδομένο την θέση τους, γίνεται προσδιορισμός της τοποθεσίας της συσκευής. Ο ασύρματος εντοπισμός δικτύου πραγματοποιείται εντοπίζοντας τα πιο κοντινά hotspots και τις τοποθεσίες αυτών προκειμένου να εντοπιστεί η θέση της συσκευής. Οι τεχνικές για να συμβεί αυτό είναι οι ακόλουθες, από την περισσότερο ισχυρή προς την λιγότερο ισχυρή:

- Υπηρεσίες βασισμένες στο GPS.
- Υπηρεσίες βασισμένες στο WLAN – WiFi.
- Υπηρεσίες βασισμένες σε κεραιές – πομπούς.

Στις 15 Δεκεμβρίου 2008 η υπηρεσία ήταν διαθέσιμη για Android, iOS, Blackberry, Symbian OS, Windows Mobile, OS, PS Vita system software, Palm OS και Palm webOS.

Τον Ιούνιο του 2012 η Apple ανακοίνωσε την αντικατάσταση του Google Maps με δική της υπηρεσία αντίστοιχων λειτουργιών που θα απευθυνόταν στο iOS 6. Την ανακοίνωση αυτή

συνόδευσαν έντονα παράπονα και αρνητικές κριτικές για πλήθος λαθών και δυσλειτουργιών που είχε. Ωστόσο, στις 13 Δεκεμβρίου 2012, η Google ανακοίνωσε την διάθεση του Google Maps στο App Store, ξεκινώντας με την έκδοση που απευθυνόταν σε iPhone. Λίγες ώρες μετά έγινε διαθέσιμο το Google Maps iOS, το οποίο στην συνέχεια εξελίχθηκε στην δημοφιλέστερη δωρεάν εφαρμογή του App Store. Μπορεί το Google Maps να μην είναι εφαρμογή ολοκληρωτικά ενσωματωμένη στο iOS, αν ληφθεί υπόψη η ενσωματωμένη εγκατάσταση στα συστήματα νέων συσκευών, ωστόσο η νέα έκδοση προσφέρει μερικά χαρακτηριστικά τα οποία δέχτηκαν εξαιρετικά θετικά σχόλια, κάποια εκ των οποίων ανέφεραν την εφαρμογή σαν κύριο κάτοχο διαίσθησης και απλότητας, ακόμα και συγκριτικά με τις εκδόσεις της εφαρμογής για Android.

Στις 6 Δεκεμβρίου 2012 έγινε η ανακοίνωση πως το Google Maps θα διατίθεται για το Wii U, κονσόλα βιντεοπαιχνιδιών της Nintendo. Οι κάτοχοι της εν λόγω κονσόλας θα έχουν πρόσβαση στην υπηρεσία μέσω μιας εφαρμογής που θα είναι διαθέσιμη για download (Source Wikipedia, 2013).

3.5 Google Maps Navigation για Android 2.0

Είναι πλέον γεγονός η όλο και περισσότερη χρήση smartphones για την πλοήγηση. Το Google Maps Navigation για Android 2.0 διατίθεται δωρεάν. Η εν λόγω εφαρμογή διέθετε λειτουργίες οι οποίες περιελάμβαναν την φωνητική αναζήτηση, την αναζήτηση στα αγγλικά, την αναζήτηση κατά μήκος των διαδρομών, την δορυφορική προβολή, την προβολή της κυκλοφορίας και την προβολή δρόμων (Street View).

Οι χάρτες και οι σχετικές πληροφορίες εγκαθίστανται με απλές διαδικασίες, στις περιπτώσεις όπου δεν είναι ήδη εγκατεστημένοι στο Android Google Maps, χρησιμοποιώντας απλά σύνδεση στο διαδίκτυο. Η iPhone έκδοση της εφαρμογής παρέχει τον ίδιο ακριβώς περιορισμό. Ένας αυτόματος χάρτης που επιτρέπει την επιλογή προσωρινής αποθήκευσης, αποθηκεύει προσωρινά τις πρόσφατες περιοχές, μειώνοντας έτσι τον αριθμό των απαραίτητων δεδομένων που κατεβαίνουν. Επίσης, η εφαρμογή διαθέτει την λειτουργία «Download Area Map» η οποία προσφέρει στους χρήστες δεδομένα και οδικούς χάρτες οι οποίοι περικλείουν μια έκταση 10 τετραγωνικών μιλίων περιμετρικά της συσκευής. Παρόλα αυτά, ακόμα και αν γίνει λήψη του χάρτη μιας περιοχής από το διαδίκτυο, είναι απαραίτητη η συνεχής σύνδεση σε αυτό

προκειμένου να γίνει εμφάνιση δορυφόρου και τρισδιάστατων κτιρίων, αναζήτηση ορισμένων περιοχών και λήψη πληροφοριών. Ο χρήστης μπορεί να λάβει πολλές μικρές και περιορισμένες περιοχές προκειμένου να καλύψει την επιθυμητή περιοχή. Η Google γνωστοποιεί πως οι χρήστες έχουν την δυνατότητα χρήσης της συγκεκριμένης λειτουργίας λήψης χάρτη από το διαδίκτυο για ξεχωριστές πόλεις πριν οδηγηθούν και περιηγηθούν σε αυτές, προκειμένου να προληφθούν οι υψηλά κοστολογούμενες φορτώσεις δεδομένων οι οποίες στην συνέχεια μπορεί να είναι αναγκαίες.

Από την έκδοση 6.9 και μετά διατίθεται και offline έκδοση του Google Maps, καθιστώντας δυνατή την λήψη χαρτών συγκεκριμένων χωρών ακόμα και αν δεν είναι η συσκευή συνδεδεμένη στο διαδίκτυο (Source Wikipedia, 2013).

Κεφάλαιο 4. Mobile Apps

4.1 Τι είναι τα Mobile Apps

Τα Mobile Apps (Κινητές Εφαρμογές) είναι προγράμματα υπολογιστών τα οποία είναι σχεδιασμένα ώστε λειτουργούν σε smartphone, tablet και σε κινητές συσκευές γενικότερα. Οι κινητές εκδόσεις ιστοσελίδων έχουν σημασία, ωστόσο δεν μπορούν να αντικαταστήσουν την ευκολία της παράδοσης πληροφοριών των mobile apps. Ακόμα, υπάρχει η δυνατότητα κατασκευής και δημιουργίας πολλών mobile apps δίχως να απαιτείται και η δημιουργία μιας ξεχωριστής ιστοσελίδας για καθένα από αυτά (Harrop & Drum, 2012).

Τα mobile apps διατίθενται μέσα από πλατφόρμες οι οποίες άρχισαν να κάνουν την εμφάνιση τους το 2008 και τις περισσότερες φορές έρχονται μαζί με τα αντίστοιχα λειτουργικά συστήματα. Οι πιο δημοφιλείς πλατφόρμες διανομής είναι το Google Play που έρχεται μαζί με το λειτουργικό σύστημα Android, το App Store της Apple και το Windows Phone Store (Pogue, 2009). Οι εφαρμογές αυτές διατίθενται είτε δωρεάν είτε με πληρωμή και κατεβάζονται από την εκάστοτε πλατφόρμα στην κινητή συσκευή ή σε κάποιες περιπτώσεις, σε υπολογιστές. Οι εφαρμογές που απαιτούν πληρωμή για την απόκτηση τους, τις περισσότερες φορές ένα ποσοστό από το ποσό καταλήγει στον πάροχο και το υπόλοιπο ποσό στον δημιουργό της εφαρμογής. Έτσι, η τιμή κάποιας εφαρμογής μπορεί να ποικίλει ανάμεσα στα διαφορετικά λειτουργικά συστήματα και κατ' επέκταση στις πλατφόρμες διανομής.

Η δημοτικότητα των mobile apps έχει αυξηθεί σε τεράστιο βαθμό λόγω της τεράστιας χρήσης των smartphones. Σύμφωνα με έρευνα που πραγματοποιήθηκε από την εταιρεία comSore τον Μάιο του 2012, από τον Φεβρουάριο έως τον Απρίλιο αυτού του έτους, οι πιο πολλοί χρήστες έκαναν χρήση mobile apps αντί να πλοηγηθούν στις αντίστοιχες ιστοσελίδες. Τα ποσοστά ανέρχονταν σε 51,1% χρήση των εφαρμογών και 49,8% πλοήγηση στο internet (Perez, 2012).

Η εταιρεία Gartner στην έρευνα αγοράς της του 2013 βρήκε πως σε αυτό το έτος έγινε λήψη δισεκατομμυρίων mobile apps, από τα οποία το 91% διανεμόταν δωρεάν. Αυτό απέφερε στις Η.Π.Α. 26 δισεκατομμύρια δολάρια, ποσό αυξημένο κατά 44,4% σε σχέση με τα 18 δισεκατομμύρια δολάρια του 2012 (Dredge, 2013).

4.2 Κατηγορίες των Mobile Apps

Υπάρχουν 3 διαφορετικοί τύποι mobile apps, οι οποίοι είναι οι ακόλουθοι (Chawla, 2018):

- **Native apps:** Αυτού του τύπου οι εφαρμογές αναπτύσσονται αποκλειστικά για ένα μοναδικό λειτουργικό σύστημα, επομένως είναι προσβάσιμες από συγκεκριμένες πλατφόρμες ή συσκευές. Οι εφαρμογές που έχουν κατασκευαστεί για λειτουργικά συστήματα όπως iOS, Android, Windows Phone, Symbian, Blackberry δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε άλλη πλατφόρμα εκτός της δικής τους. Για παράδειγμα, δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί μια εφαρμογή του Android στο iPhone.

Το κύριο πλεονέκτημα των native εφαρμογών είναι η υψηλή απόδοση και η διασφάλιση της καλής εμπειρίας των χρηστών, καθώς οι προγραμματιστές χρησιμοποιούν τη γνησιότητά τους. Επιπλέον, υπάρχει πρόσβαση σε ένα ευρύ φάσμα API που δεν περιορίζει τη χρήση της εφαρμογής. Οι native εφαρμογές είναι εύκολα προσβάσιμες από τις αντίστοιχες πλατφόρμες διάθεσης και έχουν τη σαφή τάση να προσεγγίζουν πελάτες-στόχους.

Κάποια μειονεκτήματα σε αυτό τον τύπο εφαρμογών είναι το υψηλότερο κόστος σε σύγκριση με άλλους τύπους εφαρμογών, λόγω της ανάγκης δημιουργίας διπλότυπων εφαρμογών για άλλες πλατφόρμες, της ξεχωριστής υποστήριξης και συντήρησης για διαφορετικούς τύπους εφαρμογών που οδηγούν σε μεγαλύτερη τιμή προϊόντος.

- **Hybrid apps:** Κατασκευάζονται με χρήση τεχνολογιών ιστού πολλαπλών πλατφορμών (για παράδειγμα HTML5, CSS και Javascript). Οι hybrid εφαρμογές είναι κυρίως web apps σε συνδυασμό με ένα native apps «περιτύλιγμα». Οι εφαρμογές διαθέτουν τα συνηθισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα τόσο των web apps και native apps.

Τα Hybrid apps πολλαπλών πλατφορμών είναι γρήγορα και σχετικά εύκολα στην ανάπτυξη. Η ενιαία βάση κώδικα για όλες τις πλατφόρμες εξασφαλίζει χαμηλού κόστους συντήρηση και ομαλή ενημέρωση. Υπάρχει διαθέσιμο ένα μεγάλο εύρος από API για αυτές τις εφαρμογές, όπως το γυροσκόπιο, το επιταχυνσιόμετρο και geolocation.

Ωστόσο, οι hybrid εφαρμογές δεν έχουν απόδοση, ταχύτητα και συνολική βελτιστοποίηση σε σύγκριση με τις native εφαρμογές. Επίσης, υπάρχουν ορισμένα προβλήματα σχεδιασμού λόγω της αδυναμίας εφαρμογής να φαίνεται ακριβώς ίδια σε δύο ή περισσότερες πλατφόρμες.

- **Web apps:** Πρόκειται για εφαρμογές λογισμικού που συμπεριφέρονται με τρόπο παρόμοιο με τις native εφαρμογές. Οι εφαρμογές Ιστού χρησιμοποιούν ένα πρόγραμμα περιήγησης για εκτέλεση και συνήθως γράφονται σε HTML5, JavaScript ή CSS. Αυτές οι εφαρμογές ανακατευθύνουν έναν χρήστη σε μια διεύθυνση URL και προσφέρουν την επιλογή «εγκατάσταση» απλά δημιουργώντας ένα σελιδοδείκτη στη σελίδα.

Τα Web apps απαιτούν κατά κανόνα ελάχιστη μνήμη συσκευής. Καθώς όλες οι προσωπικές βάσεις δεδομένων αποθηκεύονται σε ένα διακομιστή, οι χρήστες μπορούν να έχουν πρόσβαση από οποιαδήποτε συσκευή όποτε υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτός είναι ο λόγος για τον οποίο η χρήση web apps με κακή σύνδεση έχει ως αποτέλεσμα κακή εμπειρία χρήστη. Το μειονέκτημα είναι η πρόσβαση σε πολλά API για προγραμματιστές, με εξαίρεση το geolocation και μερικά ακόμα.

Οι παραπάνω τύποι των mobile app τις διακρίνουν σύμφωνα με την τεχνολογία τους. Ωστόσο, υφίσταται και η κατηγοριοποίηση των εφαρμογών με κριτήριο το περιεχόμενο τους και τους χρήστες στους οποίους απευθύνεται. Υπάρχουν 33 κατηγορίες εφαρμογών στο Google Play και 24 κατηγορίες στο App Store της Apple αλλά μόνο 7 κατηγορίες έχουν καταφέρει να προσεγγίσουν περισσότερο από το 3% των χρηστών, σύμφωνα με έρευνα της Statistica. Οι κατηγορίες αυτές καθορίζονται από τον σκοπό για τον οποίο οι χρήστες επιθυμούν να χρησιμοποιήσουν τις εφαρμογές οι οποίοι τείνουν να είναι οι παρακάτω (Chawla, 2018):

- **Εφαρμογές παιχνιδιών (Gaming apps):** Πρόκειται για την πιο δημοφιλή κατηγορία εφαρμογών, καθώς πάνω από το 24% όλων των εφαρμογών για κινητά που διατίθενται στο App Store, εμπίπτουν σε αυτήν την κατηγορία. Τίποτα δεν εκπλήσσει σίγουρα, και ο μέσος προσωπικός χρόνος που δαπανάται για τα παιχνίδια θα αυξηθεί μόνο, σύμφωνα με την ίδια έρευνα. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν εφαρμογές όπως οι Angry Birds Go, Candy Crush Saga, Temple Run, Clash of Clans κλπ.
- **Εφαρμογές εργασίας (Business apps):** Αυτές οι εφαρμογές ονομάζονται επίσης και εφαρμογές παραγωγικότητας και αποτελούν τη δεύτερη πιο απαιτητική κατηγορία εφαρμογών μεταξύ των χρηστών. Από την αγορά, την πώληση, τη χρέωση, την παρακολούθηση της προόδου της εργασίας στην αποστολή μηνυμάτων ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, υπάρχει διαθέσιμο πλήθος επιχειρηματικών εφαρμογών. Τέτοιες εφαρμογές έχουν σχεδιαστεί για σκοπούς B2B ή B2C. Ο κύριος σκοπός αυτών των

εφαρμογών είναι η αύξηση της παραγωγικότητας και η μείωση των δαπανών για μια επιχείρηση. Ταυτόχρονα, αποσκοπούν στην προσφορά μέγιστης ευκολίας και διεύρυνση του κοινού στην αγορά. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν εφαρμογές όπως οι Adobe Acrobat Reader, Facebook Pages Manager, Indeed Job Search κλπ.

- **Εκπαιδευτικές εφαρμογές (Educational apps):** Η σύγχρονη κοινωνία είναι πιο επιφυλακτική όσον αφορά την αυτοεκπαίδευση η οποία η οποία έρχεται με αυτή την κατηγορία εφαρμογών. Τέτοιες εφαρμογές έχουν σχεδιαστεί για να βοηθούν τα παιδιά να διασκεδάζουν ενώ μαθαίνουν νέες ιδέες και μεθοδολογίες. Ακόμα, ορισμένες εκπαιδευτικές εφαρμογές είναι χρήσιμες για τους εκπαιδευτικούς και υποστηρίζουν τη διαδικασία διδασκαλίας τους. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν εφαρμογές όπως οι Duolingo, Photomath, Quizlet κλπ.
- **Εφαρμογές τρόπου ζωής (Lifestyle apps):** Από τη φυσική κατάσταση, τα ψώνια, την εξάσκηση, την διατροφή και πολλά άλλα, οι εφαρμογές που ανήκουν στην κατηγορία αυτή αποσκοπούν στην ενίσχυση της προσωπικής εμπειρίας του τρόπου ζωής των χρηστών. Αυτές οι εφαρμογές σχετίζονται με την προσφορά ιδανικών λύσεων στους χρήστες που σχετίζονται με τις εργασίες, τη διασκέδαση ή άλλα ζητήματα του lifestyle. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν εφαρμογές όπως οι Tinder, PINK Nation, The DailyHoroscope κλπ.
- **Ψυχαγωγικές εφαρμογές (Entertainment apps):** Η παρακολούθηση online βίντεο, η εύρεση πλησιέστερου event, το chat, η δημοσίευση φωτογραφιών σε μέσα κοινωνικής δικτύωσης και πολλά άλλα, αποτελούν αντικείμενο των εφαρμογών ψυχαγωγίας. Τέτοιες εφαρμογές είναι ιδιαίτερα ελκυστικές και με τα διασκεδαστικά και διαδραστικά στοιχεία τους, παρέχουν μια πολύ αναζωογονητική συνολική εμπειρία για τους χρήστες. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν εφαρμογές όπως οι Netflix, Amazon Prime, Dubsplash κλπ.
- **Χρήσιμες εφαρμογές (Utility apps):** Αυτές οι εφαρμογές χρησιμοποιούνται από τους χρήστες σε καθημερινή βάση. Από την κράτηση ενός δωματίου έως την παραγγελία φαγητού, αποτελούν ενέργειες εφαρμογών αυτής της κατηγορίας. Οι χρήστες αγαπούν αυτές τις εφαρμογές καθώς τους βοηθούν να κάνουν τα πράγματα γρήγορα και εύκολα. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν εφαρμογές όπως οι Speed Test, eFood, Flashlight κλπ.
- **Εφαρμογές ταξιδιών (Travel apps):** Με σαφείς και συνοπτικές πληροφορίες, αυτές οι εφαρμογές έχουν σχεδιαστεί για να κάνουν τα ταξίδια πιο άνετα, πιο εύκολα, πιο

ενημερωτικά και γεμάτα διασκέδαση για τους χρήστες. Ορισμένες εφαρμογές βοηθούν στην εύρεση μιας διαδρομής, άλλες οδηγούν τους χρήστες σε άγνωστες περιοχές με χρήση χαρτών και άλλες παρέχουν βοήθεια μετάφρασης στους χρήστες. Σε αυτή την κατηγορία ανήκουν εφαρμογές όπως οι Google Maps, Uber, Airbnb κλπ.

Όπως γίνεται φανερό, μπορούν να γίνουν πολλές κατηγοριοποιήσεις των mobile apps λαμβάνοντας υπόψη διαφορετικά κριτήρια κάθε φορά. Μια κατηγοριοποίηση θα μπορούσε να γίνει με βάση την τεχνολογία της συσκευής που χρησιμοποιούν οι εφαρμογές. Χωρίς να εντάσσεται σε κάποια από τις 2 προαναφερθείσες ομαδοποιήσεις, υπάρχει μια κατηγορία εφαρμογών, οι LBS, οι οποίες είναι εφαρμογές που κάνουν χρήση της γεωγραφικής τοποθεσίας και μπορεί να ανήκουν σε οποιοδήποτε τύπο ή κατηγορία που παρουσιάστηκε παραπάνω. Το επόμενο κεφάλαιο εστιάζει σε αυτή την μεμονωμένη κατηγορία mobile apps.

Κεφάλαιο 5. Εφαρμογές γεωγραφικού προσανατολισμού

5.1 Εισαγωγή στις Location-Based υπηρεσίες

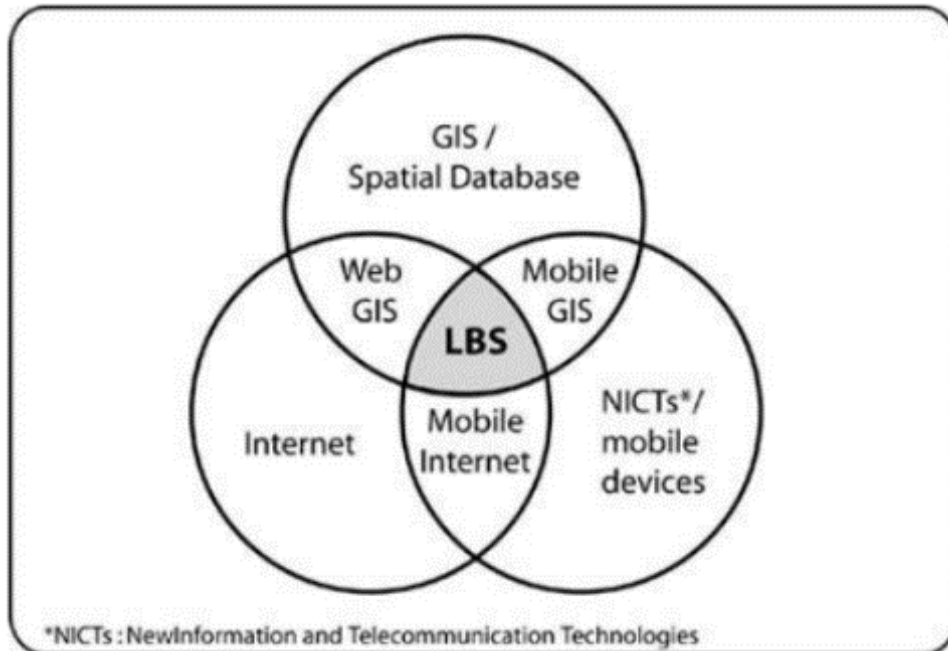
Τα smartphones και το internet έφεραν επανάσταση στις επικοινωνίες και γενικότερα στον ανθρώπινο τρόπο ζωής. Ο αριθμός των smartphones και των προσωπικών ψηφιακών βοηθών (Personal Digital Assistants – PDA), ο οποίος αυξάνεται συνεχώς, δίνει την δυνατότητα στους ανθρώπους να έχουν πρόσβαση στο internet οποιαδήποτε στιγμή από οποιαδήποτε τοποθεσία. Το internet τους παρέχει πληροφορίες που σχετίζονται με διάφορες εκδηλώσεις ή τοποθεσίες (π.χ. χάρτες πόλεων, μουσεία, πάρτι, σινεμά κλπ.) (Steiniger et al., 2006).

Στις διαδικτυακές μελέτες οι οποίες στηρίζονται στην τοποθεσία και στον πραγματικό χρόνο, γίνεται η χρήση των Υπηρεσιών Αξιοποίησης της Γεωγραφικής Θέσης (Location-based Services – LBS).

Οι Location-based Services είναι υπηρεσίες πληροφοριών στις οποίες μπορούν να έχουν πρόσβαση οι χρήστες μέσα από τα κινητά δίκτυα, με την αξιοποίηση της ιδιότητας αυτών να χρησιμοποιούν την τρέχουσα τοποθεσία της συσκευής. Ένας ορισμός που έχει δοθεί για τις Location-based Services είναι από την Διεθνή Γεωχωρική Κοινοπραξία (International OpenGeospatial Consortium – OGV), ορίζει τις Location-based Services ως ασύρματες υπηρεσίες IP οι οποίες κάνουν χρήση γεωγραφικών πληροφοριών για να εξυπηρετήσουν του χρήστες. Όλες οι υπηρεσίες αυτού του είδους εκμεταλλεύονται την τοποθεσία ενός κινητού τερματικού (OGC, 2005).

Οι ορισμοί αυτοί θεωρούν πως οι LBS αποτελούν ένα μείγμα από τρεις τεχνολογίες, όπως φαίνεται και στην εικόνα 6. Οι τρεις αυτές τεχνολογίες είναι το Internet, οι Νέες Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας (New Information and Communication Technologies – NICTS) και τα Συστήματα Γεωγραφικών Πληροφοριών (Geographic Information Systems – GIS) (Shiode et al., 2004).

Πηγή: Brimicombe, 2002



Εικόνα 7: Οι Location-based Services ως μείγμα διαφορετικών τεχνολογιών.

Οι Location-based Services δεν είναι κάποια νέα ανακάλυψη που ήρθε μαζί με τα smartphones. Οι Espinoza et al. (2001) υπογραμμίζουν πως οι πληροφορίες ορισμένης θέσης μεταφέρονται με την μέθοδο της πρόσωπο με πρόσωπο επικοινωνίας με χρήση post-it σημειώσεων. Ακόμα, οι τρόποι οι οποίοι παρέχουν μαζική ενημέρωση σε κοινό συγκεκριμένης περιοχής είναι με αφίσες ή οδικές πινακίδες, οι οποίες απεικονίζουν πληροφορίες πλοήγησης. Οι εν λόγω μορφές επικοινωνίας είναι κατά κύριο λόγο μονόπλευρες. Οι LBS επιτρέπουν την αμφίδρομη επικοινωνία και την αλληλεπίδραση. Άρα, οι χρήστες μεταφέρουν στους παρόχους υπηρεσιών τους το είδος των απαιτούμενων πληροφοριών, την τοποθεσία και τις προτιμήσεις τους. Έτσι, ο πάροχος υπηρεσιών αυτού του είδους έχει την δυνατότητα να διαμοιράζει πληροφορίες που ανταποκρίνονται στις ανάγκες του εκάστοτε χρήστη (Brimicombe, 2002).

Η ραγδαία εξέλιξη και μεγάλη ανάπτυξη των smartphones έφερε τα δεδομένα τοποθεσίας πραγματικού χρόνου στις καθημερινές ζωές των ανθρώπων, από πολλές απόψεις. Μερικά smartphones χρησιμοποιούν την τοποθεσία τους για να παρέχουν οδηγίες κατεύθυνσης ή άλλες αντίστοιχες πληροφορίες. Κάποιες άλλες εφαρμογές χρησιμοποιούνται για να μοιράζεται ο χρήστης την τοποθεσία του με άλλα άτομα, ενώ άλλες ενσωματώνουν ένα επίπεδο της τοποθεσίας σε άλλου είδους λειτουργίες.

Υφίστανται δύο είδη Location-based Services, οι οποίες είναι οι ακόλουθες (Zickuhr, 2013):

- Υπηρεσίες οι οποίες κάνουν χρήση των πιθανών τοποθεσιών των ατόμων, με στόχο την παροχή πληροφοριών στοχευόμενης τοποθεσίας, όπως είναι για παράδειγμα οι οδηγίες.
- Γεωκοινωνικές υπηρεσίες, οι οποίες επιτρέπουν στον χρήστη να έχει τον έλεγχο τοποθεσιών ή να μοιράζεται την τοποθεσία του με άλλους χρήστες.

Παρόλα αυτά, γίνεται όλο και πιο δύσκολο να οριοθετηθούν οι δύο αυτές κατηγορίες, όσο οι υπηρεσίες των social media ενσωματώνουν την τοποθεσία σαν στοιχεία της δραστηριότητας των χρηστών.

Τα μέσα κοινωνικής δικτύωσης, όπως είναι το Facebook, το Instagram και το Twitter έχουν ένα προαιρετικό πεδίο για την ενσωμάτωση της τοποθεσίας προκειμένου να μπορούν οι χρήστες να διαμοιράζονται τις τοποθεσίες στις οποίες βρίσκονται κάθε φορά που κοινοποιούν περιεχόμενο. Επιπροσθέτως, αρκετές υπηρεσίες οι οποίες επικεντρώνονται στην πληροφορία, είτε πρόκειται για εφαρμογές εντοπισμού δραστηριότητας είτε για ιστοσελίδες τύπου Yelp, περιέχουν ενσωμάτωση τοποθεσίας και άλλων ενεργειών. Από τον Μάιο του 2013 το 74% από τους ενήλικες κατόχους smartphones προβαίνουν στην λήψη κατευθυντήριων οδηγιών ή άλλων πληροφοριών με βάση την τρέχουσα γεωγραφική τοποθεσία τους και το 12% κάνει χρήση μιας γεωκοινωνικής υπηρεσίας για να ελέγχει ή να εισάγει καθορισμένες τοποθεσίες ή για να διαμοιράζει την τρέχουσα γεωγραφική του τοποθεσία με άλλους χρήστες (Zickuhr, 2013).

5.2 Κατανόηση των Location-Based υπηρεσιών

Η γεωγραφική τοποθεσία είναι αναγκαία για τον τρόπο σύμφωνα με τον οποίο οι άνθρωποι οργανώνουν και σχετίζονται με τον κόσμο τους. Όπως υποστηρίζει ο Schiller (2004), οι LBSs ορίζονται και ως υπηρεσίες οι οποίες αναβαθμίζουν την γεωγραφική τοποθεσία μιας κινητής συσκευής και άλλες πληροφορίες, προκειμένου ο χρήστης να λαμβάνει πληροφορίες προστιθέμενης αξίας. Με αυτό τον τρόπο, η πληροφορία της τρέχουσας γεωγραφικής τοποθεσίας ή η απόσταση από κάποια άλλη γεωγραφική τοποθεσία, δεν έχει καμία αξία ως σκέτη πληροφορία. Αντίθετα, αποκτά αξία και νόημα μόνο αν μπορεί να συσχετιστεί με κάποια άλλη τοποθεσία. Για παράδειγμα, η γνώση της απόστασης από την τοποθεσία ενός

πανεπιστημίου σε μια πόλη είναι χρήσιμη πληροφορία, αλλά η παροχή διαδρομών προς αυτή την τοποθεσία δίνει αξία στην εν λόγω πληροφορία. Οι πληροφορίες οι οποίες σχετίζονται με χώρους αναψυχής και παροχής αναγκών, όπως εστιατόρια, βενζινάδικα ή σινεμά, κατά μήκος της προαναφερθείσας διαδρομής, ενισχύει ακόμα περισσότερο την αξία της πληροφορίας. Το ίδιο ισχύει και με την περίπτωση που υπάρχει η δυνατότητα τροποποίησης της διαδρομής (Abulleif, 2008).

Οι Location-based υπηρεσίες διακρίνονται από ένα πλήθος εφαρμογών που προσφέρονται σε οργανισμούς κάθε είδους. Ο αριθμός αυτών των υπηρεσιών είναι απεριόριστος. Παρόλα αυτά, οι οργανισμοί πρέπει να αξιολογούν τις υπηρεσίες και να λαμβάνουν υπόψη τους ποιες από αυτές τους παρέχουν το μεγαλύτερο όφελος. Οι τρεις ακόλουθοι παράγοντες και το ποσοστό ικανοποίησης τους από τις υπηρεσίες LBS τις κάνει να ξεχωρίζουν (Abulleif, 2008):

- Περιοδεύουσες υπηρεσίες για κινούμενους χρήστες.
- Κατανεμημένες όπου μπορούν περισσότερες από μία μηχανές να παρέχουν μια υπηρεσία.
- Πανταχού παρούσες όπου παρέχονται οι ίδιες υπηρεσίες σε όλες τις τοποθεσίες εντός κάποιου δικτύου.

5.3 Η αρχιτεκτονική των Location-Based υπηρεσιών

Οι Location-based Services είναι υπηρεσίες οι οποίες στηρίζονται στην γεωγραφική τοποθεσία των κινητών συσκευών (Kolodziej & Hjelm, 2006). Η δομή συστήματος τους περιέχει 5 κύρια συστατικά στοιχεία, τα οποία είναι (Steiniger et al., 2006):

- Φορητές συσκευές κινητών τηλεφώνων, που στην ουσία πρόκειται για μικρούς υπολογιστές οι οποίοι χωρούν στο ένα χέρι. Τις περισσότερες φορές είναι smartphone.
- Σύστημα γεωγραφικής τοποθεσίας, το οποίο είναι ένα σύστημα πλοήγησης με χρήση δορυφόρου που παρέχει δεδομένα αναφορικά με την γεωγραφική τοποθεσία και τον χρόνο σε κάθε χρήστη που είναι εξοπλισμένος με δέκτη.
- Ασύρματα και κινητά δίκτυα, που μεταδίδουν τις πληροφορίες τοποθεσίας των χρηστών στους παρόχους των υπηρεσιών.
- Πάροχοι των υπηρεσιών Location-based Services.

- Πάροχοι γεωγραφικών δεδομένων, οι οποίες είναι βάσεις δεδομένων με ένα μεγάλο πλήθος δεδομένων αποθηκευμένο σε αυτές.

Οι απαιτήσεις της αρχιτεκτονικής των LBS υπηρεσιών είναι πολλές και προέρχονται από τις ανάγκες των χρηστών. Παρέχονται πολλοί διαφορετικοί τύποι αυτού του είδους υπηρεσιών από τις εταιρείες για την ικανοποίηση των αναγκών των χρηστών.

Αντίθετα από τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών (GIS), υπηρεσίες Located-based υπηρεσίες επιτρέπουν την πρόσβαση σε δεδομένα ενός μεγάλου όγκου χρηστών. Σύμφωνα με τον Lopez (2004) τα παρακάτω χαρακτηριστικά των Located-based υπηρεσιών συχνά δεν ξεπερνούν τις στατιστικές απαιτήσεις που απαιτεί η χρήση των GIS:

- Υψηλή απόδοση
- Κλιμακωτή αρχιτεκτονική
- Αξιοπιστία
- Τρέχουσα υπηρεσία
- Φορητότητα
- Ανοιχτή υπηρεσία
- Ασφάλεια
- Διαλειτουργικότητα

Αυτές οι απαιτήσεις αποφέρουν πολύπλοκες αρχιτεκτονικές των Located-based υπηρεσιών, εμπλέκοντας πωλητές υλικού και λογισμικού, παρόχους περιεχομένου και διαδικτυακές υπηρεσίες. Η ικανοποιητική υπηρεσία από την πλευρά του χρήστη επιτυγχάνεται μόνο μέσα από συμφωνίες που διασφαλίζουν όλοι οι παραπάνω και από τα τεχνικά χαρακτηριστικά (Steiniger et al., 2006).

5.4 Κατηγορίες LBS υπηρεσιών και τύποι πρόσβασης

Σε αυτό το σημείο θα αναφερθούν μερικές κατηγορίες LBS υπηρεσιών που απευθύνονται τόσο σε απλούς χρήστες όσο και σε επιχειρήσεις. Πλέον, πολλές υπηρεσίες αυτού του είδους

χρησιμοποιούν μερικές από τις παρακάτω κατηγορίες σε συνδυασμό. Οι εν λόγω κατηγορίες αφορούν την λειτουργικότητα (Mobile Marketing Association, 2011):

- Πλοήγηση
- Υπηρεσίες Γεω-φραγμού
- Χαρτογράφηση και σημείο ενδιαφέροντος
- Γεω-ετικέτες
- Διαμοιρασμός τοποθεσίας
- Τοπική έρευνα
- Τοπικό/υπερτοπικόπεριεχόμενο

Όσον αφορά τους τύπους πρόσβασης των υπηρεσιών LBS, διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, σύμφωνα με το δίκτυο και σύμφωνα με το τερματικό.

- Εντοπισμός τοποθεσίας σύμφωνα με το τερματικό: Τα περισσότερα smartphones διαθέτουν δέκτες GPS προκειμένου να μπορεί να καθοριστεί η τοποθεσία τους. Η χρήση του GPS δέκτη είναι ένα είδος τερματικού σταθμού που βασίζεται στην τοποθεσία. Παρουσιάζει το πλεονέκτημα της εύκολης ανάπτυξης σε εφαρμογές κινητών συσκευών και όσον αφορά τους τελικούς χρήστες, παρουσιάζει το μειονέκτημα του μεγαλύτερου επεξεργαστικού χρόνου και μεγαλύτερης διαρροής ρεύματος της μπαταρίας. Η γεωγραφική θέση που παρέχεται από τις συσκευές είναι περιορισμένη στα smartphones που ενσωματώνουν δυνατότητες εντοπισμού. Δηλαδή, οι τηλεφωνικές συσκευές με εντοπισμό τοποθεσίας είναι μόνο smartphone. Επίσης, προκειμένου να υφίσταται πρόσβαση σε ένα τηλέφωνο το οποίο βασίζεται στην τοποθεσία, πρέπει να έχει κατέβει και εγκατασταθεί από τον χρήστη κάποια εφαρμογή ή να έχει πρόσβαση σε κάποια προεγκατεστημένη εφαρμογή, η οποία διασφαλίζει σταθερό GPS με χρήση των δυνατοτήτων της συσκευής. Έτσι, περιορίζεται η εμβέλεια των εφαρμογών που κάνουν χρήση αυτής της μεθόδου.
- Εντοπισμός θέσης σύμφωνα με το δίκτυο: Αυτού του είδους ο εντοπισμός θέσης έχει πρόσβαση σε περισσότερες μορφές εντοπισμού και σε πιο δημοφιλείς συσκευές. Ακόμα, αυτού του τύπου οι λειτουργίες δεν απαιτούν να κατέβει κάποια εφαρμογή ούτε να υπάρχει ενσωματωμένο GPS στην πλακέτα. Προκειμένου να υφίσταται εξοικονόμηση

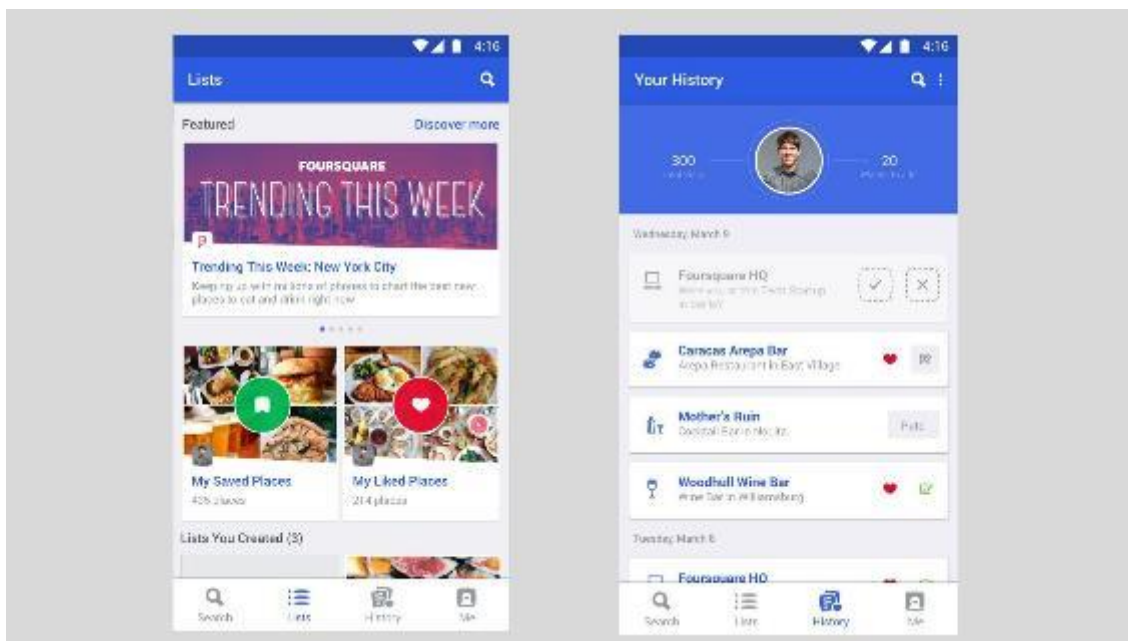
της ισχύος της μπαταρίας, ο εντοπισμός της τοποθεσίας σύμφωνα με το δίκτυο ξεκινά από υπηρεσίες ιστού δίχως να έχουν ενεργοποιηθεί οι υπηρεσίες εντοπισμού της εν λόγω συσκευής. Ο προσδιορισμός της θέσης της συσκευής μπορεί να γίνει ακόμα και αν είναι απενεργοποιημένες οι τοπικές ρυθμίσεις WiFi καιGPS

5.5 Παραδείγματα εφαρμογών LBS

Παρακάτω παρουσιάζονται μερικές από τις δημοφιλέστερες εφαρμογές που κάνουν χρήση γεωγραφικού προσανατολισμού. Σε αυτές δεν περιλαμβάνεται το Google Maps διότι έχει ήδη παρουσιαστεί αναλυτικότερα σε προηγούμενο κεφάλαιο.

5.5.1 FOURSQUARE

Πηγή: <https://www.lifewire.com/foursquare-app-4590138>



Εικόνα 8: Δείγμα από το περιβάλλον του Foursquare

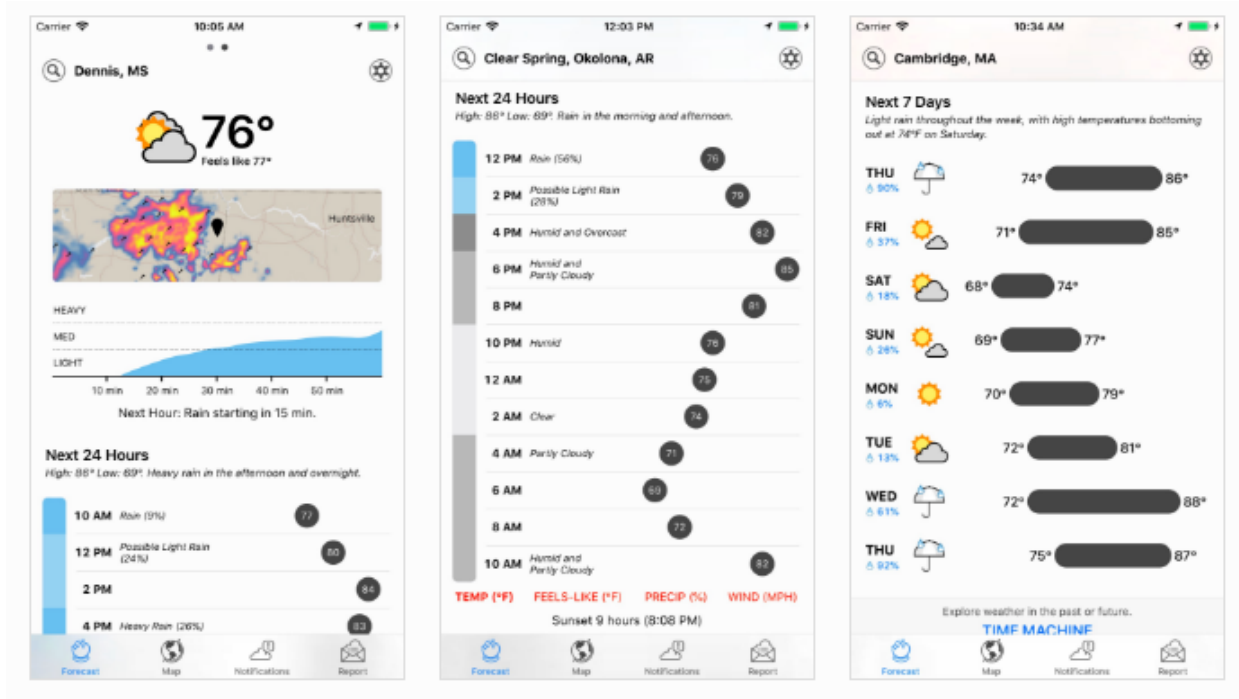
Το Foursquare είναι μια πρωτοπόρα εφαρμογή LBS, η οποία έφερε στο ευρύ κοινό την ιδέα του ελέγχου τοποθεσιών μέσω μιας κινητής συσκευής (μια χρήση που έχει αναπαραχθεί από πολλές άλλες εφαρμογές, όπως το Facebook και το Yelp). Σήμερα, το Foursquare παρέχεται σε δύο εκδόσεις. Πρόκειται για ένα έξυπνο εργαλείο αναζήτησης που εντοπίζει την τοποθεσία του χρήστη και επικεντρώνεται στην εύρεση κοντινών τοποθεσιών, εκδηλώσεων, εστιατορίων και

καταστημάτων. Την ίδια στιγμή, η εφαρμογή Swarm, που ξεκίνησε από το Foursquare το 2014, χρησιμοποιείται για check-in και κοινή χρήση τοποθεσιών με φίλους. Οι δύο εκδόσεις του συχνά χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό. Το Foursquare βοηθά τον χρήστη να εντοπίσει κοντινά μέρη που ταιριάζουν με τα ενδιαφέροντά του, όπως ένας τύπος εστιατορίου ή ψυχαγωγίας, ενώ το Swarm βοηθά τον χρήστη να προσκαλέσει φίλους να συμμετάσχουν μεταδίδοντας τη θέση του χρήστη στις επαφές του Foursquare / Swarm. Ο χρήστης μπορεί επίσης να συναντηθεί με φίλους, βλέποντας γρήγορα τις επαφές που βρίσκονται κοντά του.

Το Foursquare / Swarm διατίθεται δωρεάν για συσκευές Android και iOS.

5.5.2 DARK SKY

Πηγή: <https://bgr.com/2018/08/20/dark-sky-updates-app-overhaul/>



Εικόνα 9: Δείγμα από το περιβάλλον του Dark Sky

Το Dark Sky χρησιμοποιεί την τεχνολογία LBS για να προσφέρει μια εμπειρία καιρικής εφαρμογής, ωστόσο δεν περιορίζεται σε καιρικές προβλέψεις υψηλού επιπέδου. Προσφέρει υπερτοπικές προβλέψεις για ακριβείς διευθύνσεις, με ειδοποιήσεις για τις μεταβαλλόμενες καιρικές συνθήκες. Συγκεντρώνει τα δεδομένα καιρού από ένα ευρύ φάσμα πηγών,

συνδυάζοντας πολλαπλά μοντέλα και δεδομένα για τον προσδιορισμό της ακριβέστερης πρόβλεψης του καιρού. Προσφέρει ένα γράφημα καιρού "επόμενης ώρας", μια λεπτομερή εικοσιτετράωρη πρόβλεψη και μια όμορφα σχεδιασμένη προοπτική επτά ημερών. Το Dark Sky επίσης ενημερώνει συνεχώς την πρόβλεψη "επόμενης ώρας", επισημαίνοντας πότε θα αλλάξουν οι καιρικές συνθήκες (π.χ. όταν θα σταματήσει / αρχίσει να βρέχει).

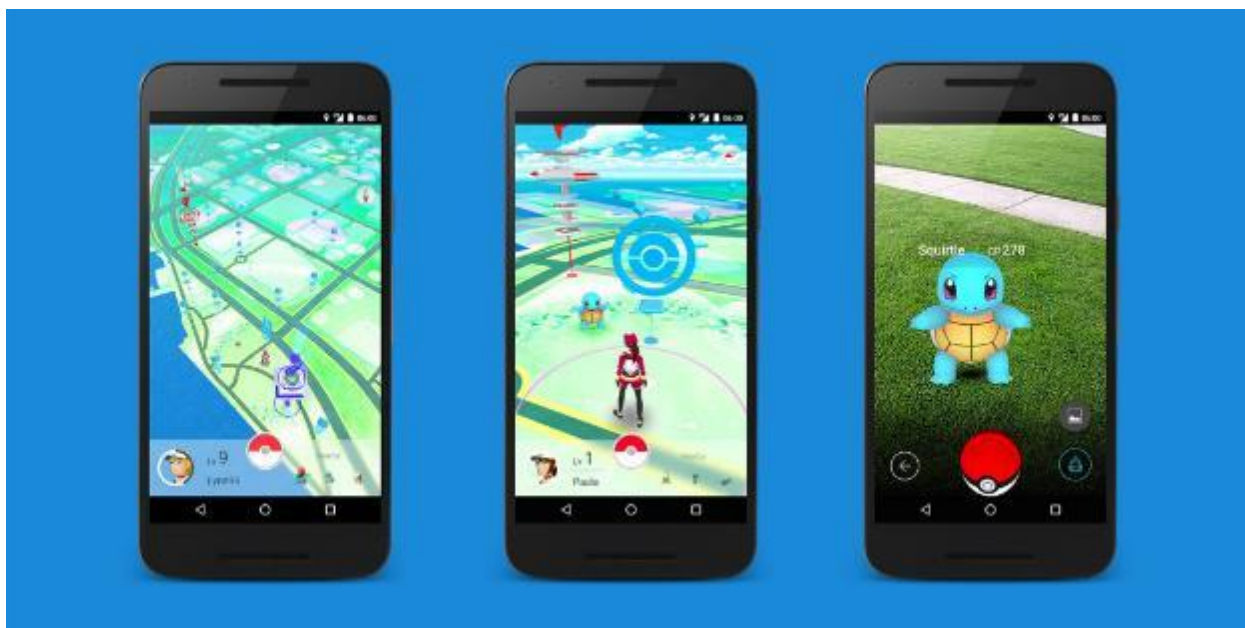
Το Dark Sky είναι δωρεάν για Android (με διαθέσιμες τις αγορές εντός εφαρμογής).

5.5.3 POKEMON GO

Όταν κυκλοφόρησε αυτή η εφαρμογή για πρώτη φορά, έκαναν την εμφάνιση τους πολλά βίντεο ανθρώπων που έκαναν αξιοπρόσεκτα πράγματα στην προσπάθεια τους να βρουν χαρακτήρες Pokémon. Οι παίκτες χρησιμοποιούν την εφαρμογή για να εξερευνήσουν το περιβάλλον τους με τα πόδια, χρησιμοποιώντας το smartphone ως χάρτη και εικονοσκόπιο για να ανακαλύψουν και να συλλέξουν χαρακτήρες Pokémon. Αν ένας χρήστης ενωθεί σε μία από τις τρεις παρατάξεις του παιχνιδιού, μπορεί να μάχεται με άλλους χρήστες για τον έλεγχο ενός Location-based Pokémon Gym. Κάθε τοποθεσία στην εφαρμογή συνδέεται με τοποθεσίες του πραγματικού κόσμου που ο χρήστης πρέπει να επισκεφθεί φυσικά, ενθαρρύνοντας τους παίκτες να ταξιδεύουν για να συλλέξουν περισσότερους χαρακτήρες και να επισκεφθούν νέες γειτονιές.

Το Pokémon Go είναι δωρεάν τόσο για Android όσο και για iOS και το παιχνίδι προσφέρει αγορές εντός εφαρμογής.

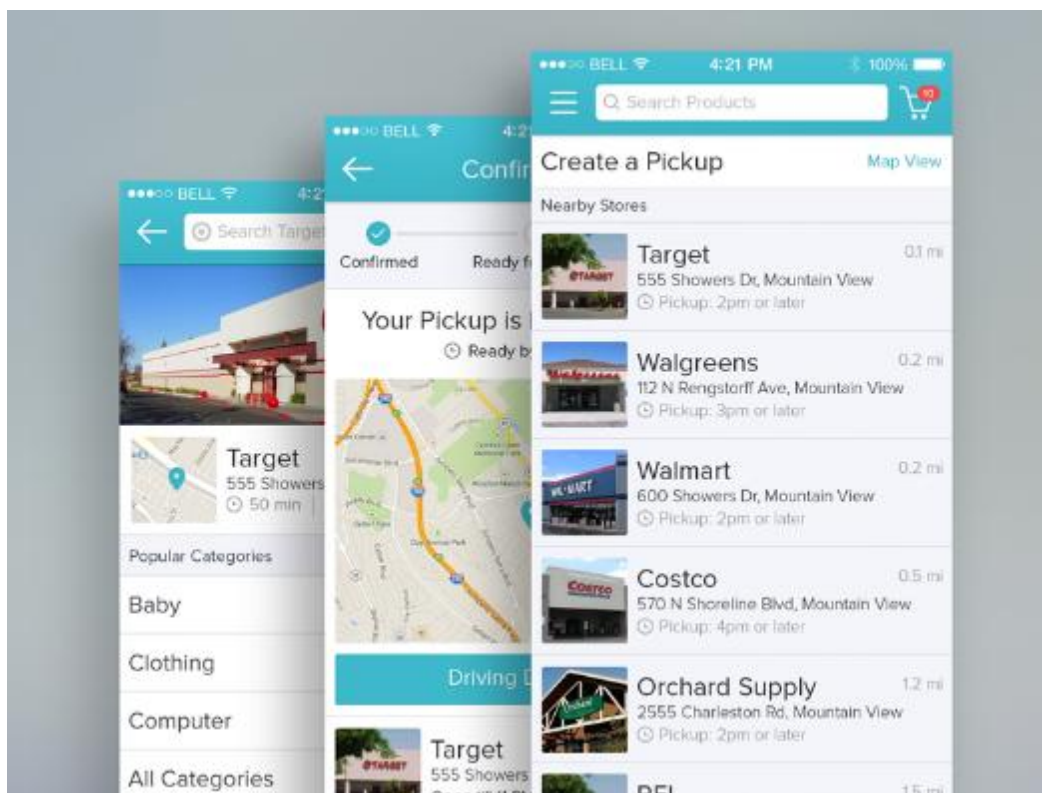
Πηγή: <https://dailygeekette.wordpress.com/2016/07/15/pokemon-go-from-different-perspectives/>



Εικόνα 10: Δείγμα από το περιβάλλον του Pokemon Go

5.5.4 CURBSIDE

Πηγή: <https://dribbble.com/shots/1565494-Curbside-App>



Εικόνα 11: Δείγμα από το περιβάλλον του Curbside

Οι εφαρμογές LBS έχουν αλλάξει τον τρόπο με τον οποίο οι άνθρωποι ψωνίζουν. Πολλοί καταναλωτές στην σημερινή εποχή προτιμούν να παραγγέλνουν διαδικτυακά και να πηγαίνουν στο κατάστημα για να παραλάβουν. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην περιμένουν πλέον σε ουρές ούτε να χάνουν χρόνο ψάχνοντας για πάρκινγκ. Στο Curbside η διαδικασία είναι η εξής: ο χρήστης πραγματοποιεί μια παραγγελία στο διαδίκτυο, ο λιανοπωλητής ή το εστιατόριο χρεώνει την παραγγελία, ο πελάτης λαμβάνει μια ειδοποίηση ότι η παραγγελία είναι έτοιμη, ο λιανοπωλητής / εστιατόριο λαμβάνει προειδοποίηση όταν φτάσει ο πελάτης και ένας υπάλληλος μεταφέρει την παραγγελία στον πελάτη. Η εφαρμογή Curbside συνεργάζεται με διάφορους κορυφαίους λιανοπωλητές (Best Buy, Nordstrom, Sephora, CVS Pharmacy) και εστιατόρια (Pizza Hut, Chipotle Mexican Grill, Boston Market) για την γρήγορη και εύκολη πραγματοποίηση αγορών στις ΗΠΑ.

Το Curbside διατίθεται δωρεάν για Android και iOS.

5.5.5 GAS BUDDY

Η εν λόγω εφαρμογή βασίζεται στην σκέψη πως οι οδηγοί στις Ηνωμένες Πολιτείες και στον Καναδά αναζητούν πάντα τις φτηνότερες τιμές καυσίμων σε κοντινές περιοχές και το GasBuddy χρησιμοποιεί την τεχνολογία LBS και την είσοδο χρήστη για να βοηθήσει στην αναζήτηση αυτή.

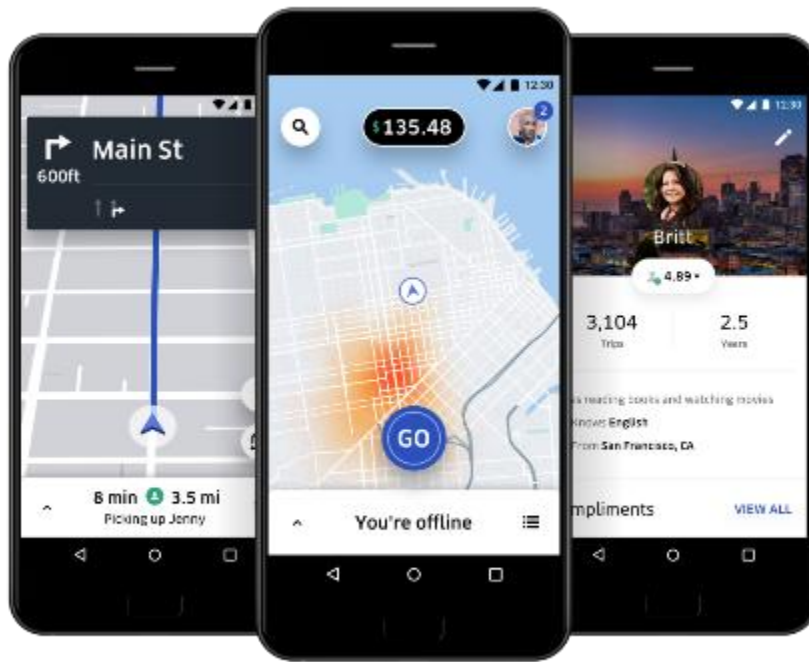
Το GasBuddy συνδέει τους οδηγούς με μια βάση δεδομένων με περισσότερα από 150.000 βενζινάδικα, παρέχοντας πληροφορίες σχετικά με τις τιμές των καυσίμων σε πραγματικό χρόνο, τις τοποθεσίες των βενζινάδικων, προσφορές και αξιολογήσεις / κριτικές. Τα δεδομένα παρέχονται από χρήστες, βενζινάδικα και εταιρείες πιστωτικών καρτών. Ωστόσο, δεδομένου ότι πολλές από τις αναφερόμενες τιμές βασίζονται σε αναφορές χρηστών, το GasBuddy επιβραβεύει τους χρήστες με πόντους για την ενημέρωση των τιμών των καυσίμων. Επίσης, περιλαμβάνει υπηρεσίες πληρωμής.

Το GasBuddy διατίθεται δωρεάν σε Android και iOS.

5.5.6 UBER

Το Uber αποτελεί μια δημοφιλή εφαρμογή για την μετακίνηση των ανθρώπων, περιλαμβάνοντας την ιδέα της εξόδου δίχως την ανησυχία για κίνηση και αναζήτηση των τοποθεσιών συγκεκριμένων καταστημάτων, αποφυγή αγνώστων περιοχών και αποφυγή των προβλημάτων για αναζήτηση και πληρωμή θέσεων πάρκινγκ. Αποτελεί ένα εξαιρετικό παράδειγμα χρήσης της τεχνολογίας LBS και προσφέρει φιλική προς το χρήστη εμπειρία.

Πηγή: <https://www.uber.com/newsroom/new-driver-app/>



Εικόνα 12: Δείγμα από το περιβάλλον του Uber

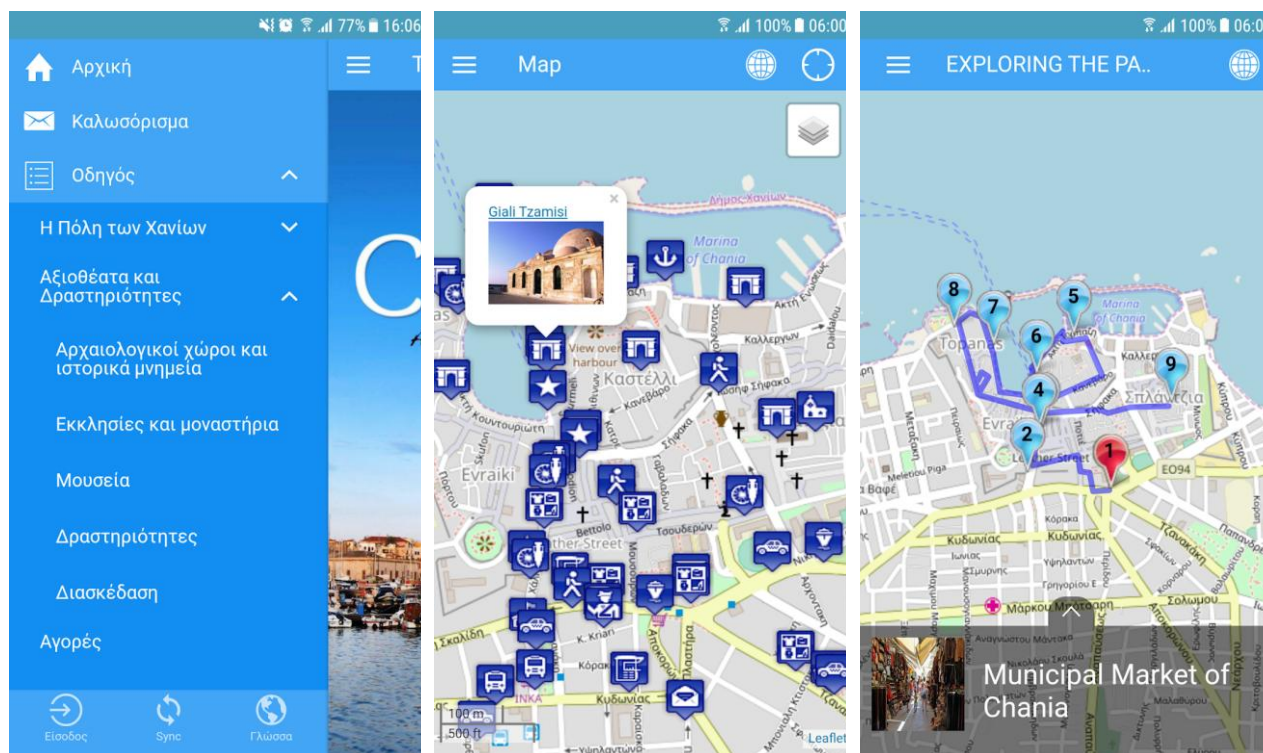
Η εφαρμογή Uber ridesharing επιτρέπει σε ένα χρήστη να ζητήσει μια βόλτα και να πληρώσει με μια πιστωτική/χρεωστική κάρτα (ή μετρητά σε επιλεγμένες πόλεις). Η εφαρμογή χρησιμοποιεί αμφίδρομη τεχνολογία LBS, ώστε ο οδηγός να γνωρίζει από πού να πάρει το χρήστη και ο χρήστης μπορεί να δει μια ζωντανή προβολή της θέσης του οδηγού σε έναν χάρτη. Παρέχει, επίσης, αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ του χρήστη και του οδηγού. Για παράδειγμα, ο χρήστης μπορεί να δώσει μια περιγραφή στον οδηγό (π.χ. "φοράω κόκκινο καπέλο") και ο οδηγός μπορεί να ενημερώσει τον χρήστη αν υπάρχει καθυστέρηση (π.χ. "Η κίνηση σταματά – είμαι εκεί

σύντομα"). Τέλος, η εφαρμογή δίνει στον χρήστη την ευκαιρία να αξιολογήσει τον οδηγό και την εμπειρία, και αυτές οι αξιολογήσεις μπορούν να είναι χρήσιμες για άλλους χρήστες.

Το Uber είναι διαθέσιμο δωρεάν στο Android και στο iOS.

5.5.7 CHANIA TOUR GUIDE

Πηγή: <https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.noveltech.cityguide.hania&hl=en>



Εικόνα 13: Δείγμα από το περιβάλλον του Chania Tour Guide

Πρόκειται για την επίσημη εφαρμογή τουριστικής πληροφόρησης του Δήμου Χανίων. Ο Δήμος Χανίων, προχώρησε τον Ιανουάριο του 2014 στη δημιουργία μιας νέας εφαρμογής για έξυπνα κινητά τηλέφωνα με το όνομα "Chania Tour Guide".

Η εφαρμογή αυτή δίνει τη δυνατότητα στον κάθε επισκέπτη (και όχι μόνο) των Χανίων να παίρνει άμεση και ολοκληρωμένη ενημέρωση, απευθείας από την συσκευή του κινητού του, για μια σειρά ζητημάτων τουριστικού ενδιαφέροντος δείχνοντας παράλληλα το πολιτιστικό, περιβαλλοντικό και ιστορικό υπόβαθρο του Δήμου Χανίων. Ο κάθε επισκέπτης μπορεί να

ανακτήσει χρήσιμες πληροφορίες για τα μνημεία και τους αρχαιολογικούς χώρους, τα αξιοθέατα, τις παραλίες, τις εκκλησίες και τα μοναστήρια, τη διασκέδαση και τις δραστηριότητες ψυχαγωγίας που μπορεί να βρει στα Χανιά. Επίσης, κάνει αναζήτηση χρήσιμου υλικού για την ιστορία, την παράδοση, τον πολιτισμό και την κρητική διατροφή.

Η εφαρμογή, η οποία αναπτύχθηκε σε δύο γλώσσες (Ελληνικά και στα Αγγλικά), δίνει στον χρήστη την πρόσβαση σε ένα πλήθος λειτουργιών, όπως την προβολή θέσης του στον χάρτη, επιλογή αγαπημένων σημείων έτσι ώστε να δημιουργεί τον προσωπικό του τουριστικό οδηγό και προτεινόμενες διαδρομές οι οποίες περιλαμβάνουν τα σημεία ενδιαφέροντος. Η εφαρμογή είναι πλήρως λειτουργική χωρίς να απαιτείται σύνδεση στο διαδίκτυο, παρά μόνο για τη χρήση του Google Map ή την παρακολούθηση των προτεινόμενων βίντεο για τα Χανιά.

Η εφαρμογή "Chania Tour Guide" διατίθεται δωρεάν στο Play Store και στο App Store.

Κεφάλαιο 6. Υλοποίηση εφαρμογής

6.1 Σχεδιασμός εφαρμογής

Το πρώτο και βασικό βήμα για την ανάπτυξη της εφαρμογής, είναι ο σχεδιασμός της. Αυτό περιλαμβάνει το σκοπό της, το κοινό στο οποίο απευθύνεται, αλλά και το περιβάλλον της. Τον τρόπο δηλαδή με τον οποίο λειτουργεί, έτσι ώστε να είναι φιλική προς το χρήστη και ταυτόχρονα χρήσιμη.

6.1.1 Σκοπός

Σκοπός της εφαρμογής μας, είναι η διευκόλυνση εύρεσης σημείων ενδιαφέροντος στον νομό των Χανίων και πιο συγκεκριμένα, η εύρεση για Ξενοδοχεία, Εστιατόρια, Αξιοθέατα, Παραλίες και Δραστηριότητες. Για την εφαρμογή, θέσαμε ως στόχο να επιτύχει την καλύτερη εξυπηρέτηση των χρηστών, από αυτήν που έχει όταν θα χρησιμοποιήσει απευθείας τους χάρτες της Google.

6.1.2 Target Group

Το κοινό στο οποίο απευθυνόμαστε, μέσω της «C for Chania City», είναι οι επισκέπτες της πόλης, νέοι κάτοικοι, εκδρομείς, νέοι φοιτητές ή και μόνιμοι κάτοικοι οι οποίοι ψάχνουν σημεία ενδιαφέροντος σχετικά μακριά από την περιοχή διαμονής τους. Επίσης, το target group μας περιορίζεται στις ηλικίες άνω των 10 ετών και σε άτομα που χρησιμοποιούν εφαρμογές στα κινητά τους.

6.1.3 Περιβάλλον εφαρμογής

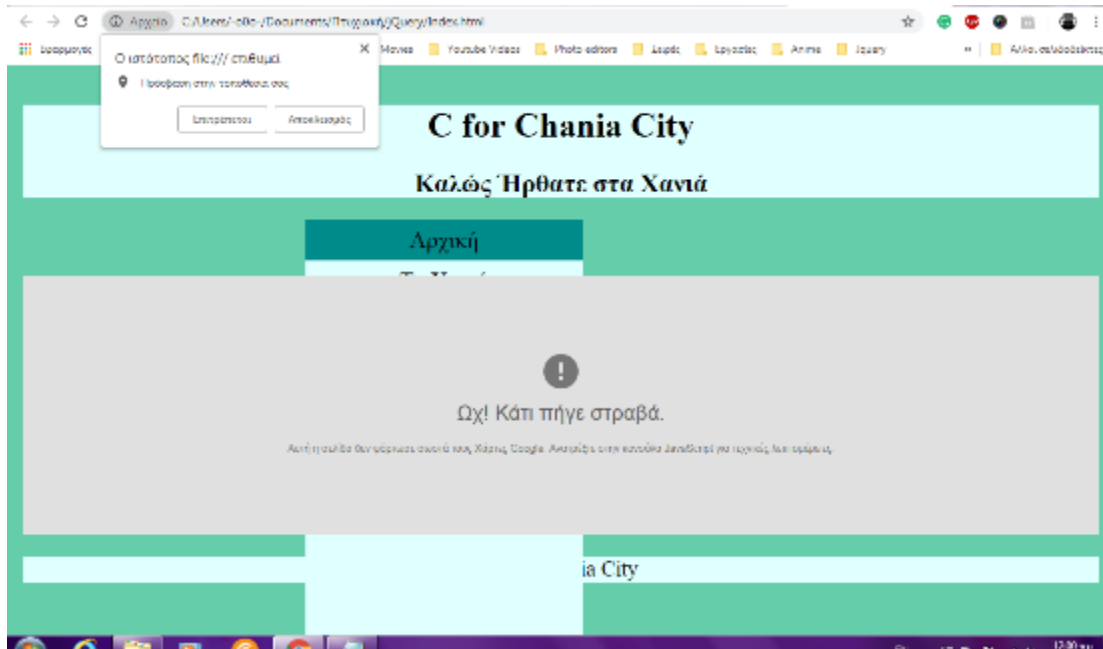
Όταν ξεκινήσαμε να δημιουργήσουμε την «C for Chania City» είχαμε ήδη αποφασίσει πως θα είναι το περιβάλλον της. Το βασικό στοιχείο της ταυτότητας της εφαρμογής που θέλουμε να μεταδώσουμε στον χρήστη, το λογότυπο δηλαδή, αλλά και το μενού θα έμπαιναν στην κορυφή της οθόνης. Έπειτα θα ακολουθούσε το κύριο μέρος, δηλαδή ο χάρτης και τέλος το footer. Οι υπόλοιπες σελίδες θα ακολουθούν την ίδια δομή κατά βάση, αλλά αντί για τον χάρτη θα περιέχουν άλλες πληροφορίες. Πρώτα από όλα θέλουμε να δώσουμε στον χρήστη την αίσθηση

πως η εφαρμογή του λύνει τα χέρια και δεν τον δυσκολεύει όσον αφορά την πλοήγηση και την κατανόηση των περιεχομένων της. Δεύτερο, αλλά εξίσου σημαντικό, είναι να επιτευχθεί η ευχαρίστηση του χρήστη, κάνοντάς τον να θέλει να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή ξανά.

Αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε HTML, JAVASCRIPT και CSS για την ανάπτυξη της εφαρμογής μας και αργότερα την μετατροπή της από δομή ιστοσελίδας σε εφαρμογή για κινητά (.apk), με τη βοήθεια του PhoneGap.

6.1.4 Βασική δομή

Από τη στιγμή που αποφασίσαμε τι γλώσσα να χρησιμοποιήσουμε για την ανάπτυξη της εφαρμογής μας, ξεκινήσαμε τον σχεδιασμό της εμφάνισής της. Αρχικά σκεφτήκαμε να φτιάξουμε από την αρχή όλη τη δομή της εφαρμογής, ξεκινώντας με τις βασικές ετικέτες <html>, <head>, <body> και προσθέτοντας τα απαραίτητα <div> πλαίσια, <footer>, κλπ. για την προσαρμογή της διάταξης. Δημιουργήσαμε ξεχωριστά div για την κεφαλίδα, το μενού, το πλαίσιο κειμένου, το κύριο μέρος της εφαρμογής – εκεί όπου προορίζαμε να τοποθετήσουμε τον χάρτη. Προσθέσαμε δοκιμαστικά μία μικρή εικόνα αντί για το λογότυπό μας, το οποίο δεν είχαμε σκεφτεί πως θα έμοιαζε ακόμα, ώστε να χτίσουμε την δομή της κεφαλίδας της εφαρμογής. Η ιδέα ήταν να τοποθετηθεί το λογότυπο πάνω αριστερά, στο κέντρο το όνομα της εφαρμογής και δεξιά το μενού σε μορφή hamburger. Επίσης, τοποθετήσαμε τον χάρτη, στο αντίστοιχο div (η διαδικασία τοποθέτησης του χάρτη αναγράφεται παρακάτω). Αυτό ήταν το πρώτο σημείο, στο οποίο αντιμετωπίσαμε προβλήματα. Για τις ανάγκες της εφαρμογής, κάναμε χρήση του “Mobile Browser Emulator”, μία επέκταση του browser, η οποία λειτουργεί σαν προσομοίωση οθόνης κινητών συσκευών, ανοίγοντας ένα νέο παράθυρο browser με συγκεκριμένες διαστάσεις, ανάλογα το είδος κινητής συσκευής που επιλέγουμε, ώστε να έχουμε μια εικόνα της εφαρμογής σε διαστάσεις κινητών συσκευών. Παρόλο που είχαμε προσαρμόσει την στοίχιση, τις αποστάσεις ανάμεσα στα στοιχεία της κεφαλίδας και τις διαστάσεις τους, δεν τοποθετούνταν στην σειρά, αλλά το κάθε ένα σε ξεχωριστή γραμμή και το background-color προσαρμοζόταν διαφορετικά κάθε φορά που αλλάζαμε τις διαστάσεις του παραθύρου του browser στον οποίο βλέπαμε τα αποτελέσματα. Επίσης, όταν ανοίγαμε το μενού, ο χάρτης παρέμενε μπροστά από το μενού, κάτι το οποίο άλλαζε, χωρίς απαραίτητα να κάνουμε αλλαγές στον κώδικα.



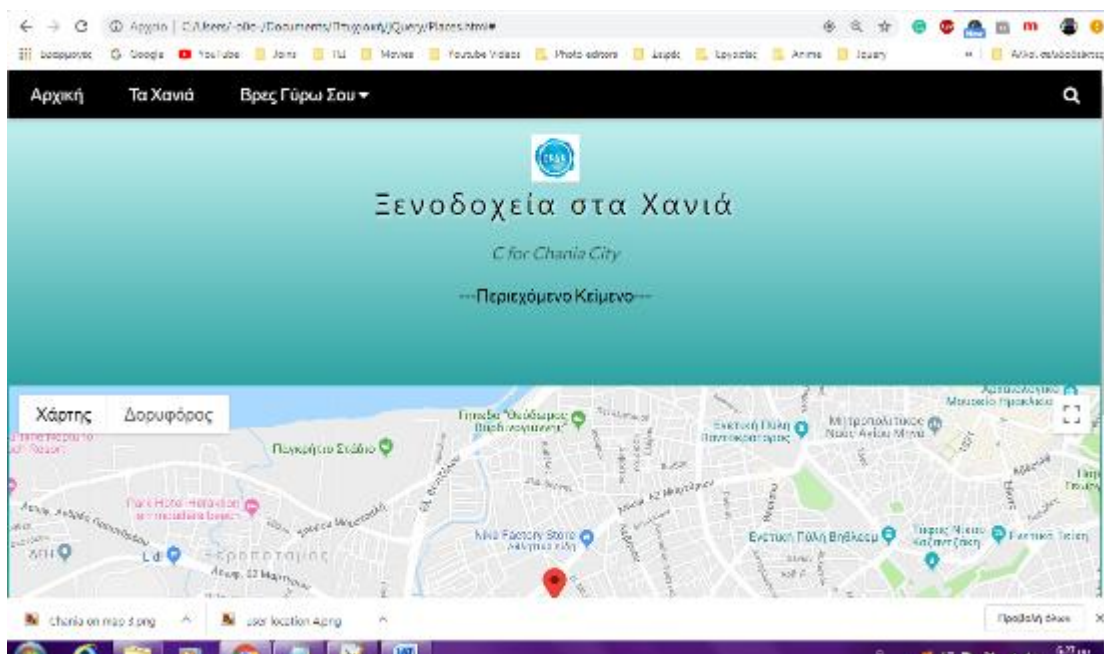
Εικόνα 14: Αρχικό μενού

Έτσι αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε βοήθεια από κάποιο πρότυπο. Έπειτα από αρκετή έρευνα, καταλήξαμε σε ένα πρότυπο θέμα ιστοσελίδας, από το οποίο πήραμε την βοήθεια που χρειαζόμασταν. Αυτό ήταν το:

https://www.w3schools.com/w3css/tryit.asp?filename=tryw3css_templates_band&stacked=h

Τροποποιήσαμε το μενού έτσι ώστε να έχει τις επιλογές που θέλαμε και το δοκιμάσαμε και στο emulator. Λειτουργήσε όπως αναμενόταν σε διαστάσεις οθόνης υπολογιστή. Όταν όμως το δοκιμάσαμε στο emulator, αλλά και μικραίνοντας το παράθυρο του browser, διαπιστώσαμε πως όταν ανοίγαμε το μενού, λειτουργούσε μόνο η επιλογή «Αρχική». Οτιδήποτε άλλο επιλέγαμε, δεν φαινόταν να αλλάζει κάτι· το μενού παρέμενε ανοιχτό, ακόμη και αν κάναμε κλικ οπουδήποτε αλλού. Ένα άλλο πρόβλημα που προέκυψε, κατά τη χρήση μενού από template, είναι πως ο κώδικας CSS για το μενού δεν βρισκόταν στο δικό μας αρχείο CSS, αλλά στο ίντερνετ. Έτσι, το λογότυπό μας δεν μπορούσε να μπει στην κορυφή και να σταθεί αριστερά από το μενού, όπως είχαμε σχεδιάσει, καθώς καλυπτόταν από το μενού. Αυτό λύθηκε, αλλάζοντας θέση στο λογότυπό μας, και βάζοντάς το κάτω από το μενού, στοιχισμένο στο κέντρο. Μέχρι αυτό το σημείο βέβαια, το λογότυπο που χρησιμοποιούμε παραμένει η δοκιμαστική εικόνα, εφόσον δεν έχουμε δημιουργήσει ακόμα το δικό μας. Για την επίλυση του προβλήματος του αν

ανοίγει και κλείνει σωστά το μενού μας, αλλάξαμε λίγο την συνάρτηση που είχαμε από το template. Αντικαταστήσαμε δηλαδή το «x.className.replace("w3-show", "");» με το «x.classList.remove("w3-show");». Έτσι, το μενού μας λειτούργησε όπως έπρεπε στις διαστάσεις για κινητές συσκευές.

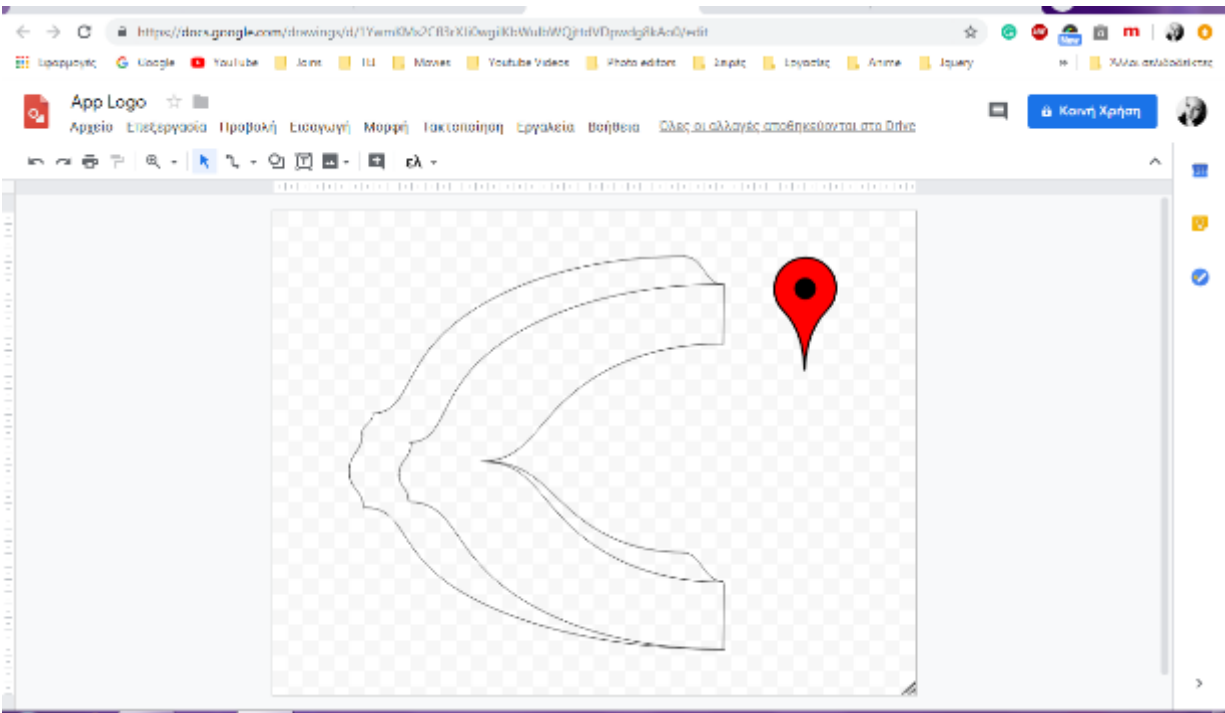


Εικόνα 15: Τελικό μενού

6.2 Όνομα εφαρμογής και λογότυπο

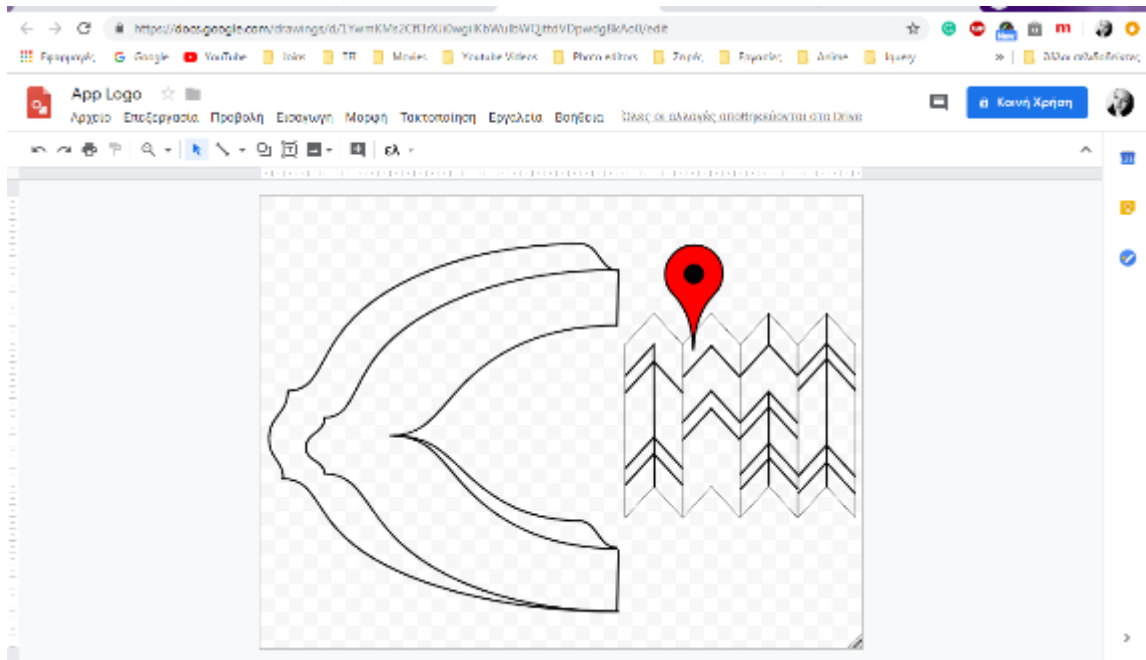
Το επόμενο που έπαιξε πολύ σημαντικό ρόλο και στο σχεδιασμό της εφαρμογής και στην όλη ιδέα του τι θέλουμε να δείξουμε μέσα από αυτό, είναι το όνομα της εφαρμογής και το λογότυπο. Αυτά τα δύο, είναι η εικόνα μας στον χρήστη. Είναι ο τρόπος με τον οποίο θα μας θυμάται ο χρήστης και θα σχηματίσει μια εντύπωση για την εφαρμογή που του προσφέρουμε. Για αυτό το λόγο, δώσαμε μεγάλη προσοχή, έτσι ώστε να δημιουργήσουμε ένα όνομα το οποίο θα μπορεί να απομνημονευτεί εύκολα, σε συνδυασμό με ένα λογότυπο που αντιπροσωπεύει το είδος της εφαρμογής μας, χωρίς να είναι πολύπλοκο ή δυσνόητο στα μάτια του χρήστη.

Για την δημιουργία του λογότυπού μας, αρχικά, αποφασίσαμε πως θα χρησιμοποιήσουμε το όνομα της εφαρμογής μας «C for Chania City». Θεωρούμε πως είναι ένας τρόπος να βοηθήσουμε το χρήστη να συνδυάσει το λογότυπό μας με την εφαρμογή μας και έτσι να το



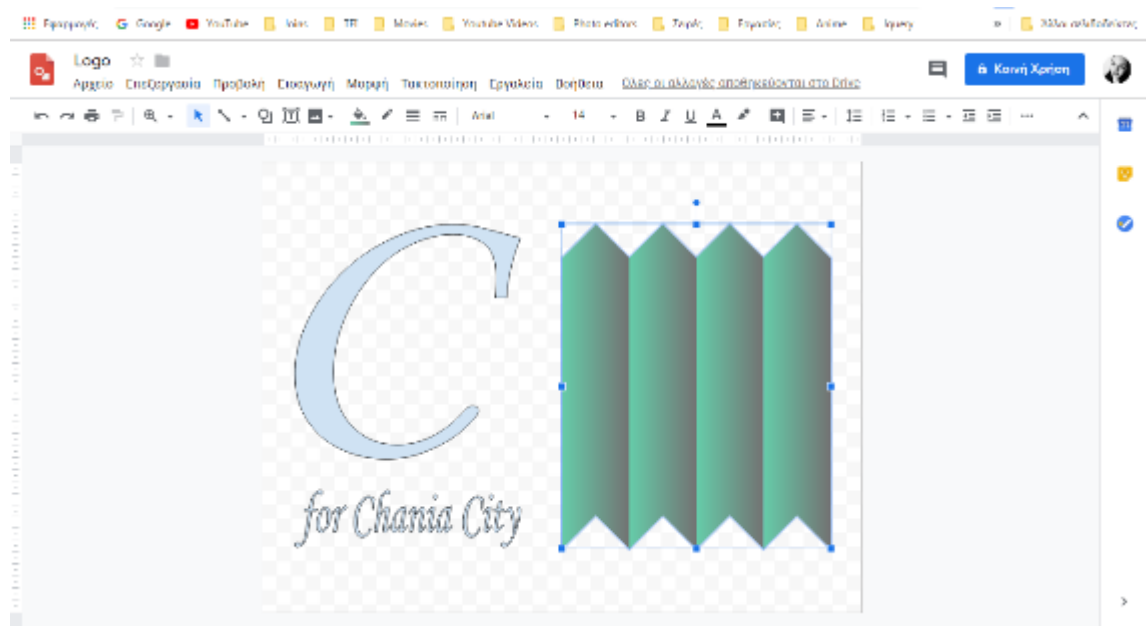
Εικόνα 16: Λογότυπο – Πρώτο σχέδιο

Το λογότυπο έμοιαζε αρκετά απλό και έτσι σκεφτήκαμε να προσθέσουμε και ένα χάρτη δίπλα στο C και το marker να το τοποθετήσουμε επάνω στον χάρτη. Για αυτό, χρησιμοποιήσαμε επίσης γραμμές και καμπύλες. Αυτή η τεχνική βέβαια στη συνέχεια αποδείχτηκε μη πρακτική, καθώς δεν μας έδινε την δυνατότητα να γεμίσουμε με χρώμα ανάμεσα στις γραμμές και στις καμπύλες που είχαμε δημιουργήσει. Αυτό έγινε ουσιαστικά, επειδή δεν είχαμε χρησιμοποιήσει κάποιο από τα σχήματα που διατίθενται στο Google Drawings, σε αντίθεση με το marker μας, στα οποία αναγνωρίζεται η περιοχή γεμίματος· αλλά υπήρχε διαφάνεια ανάμεσα στις γραμμές και στις καμπύλες.



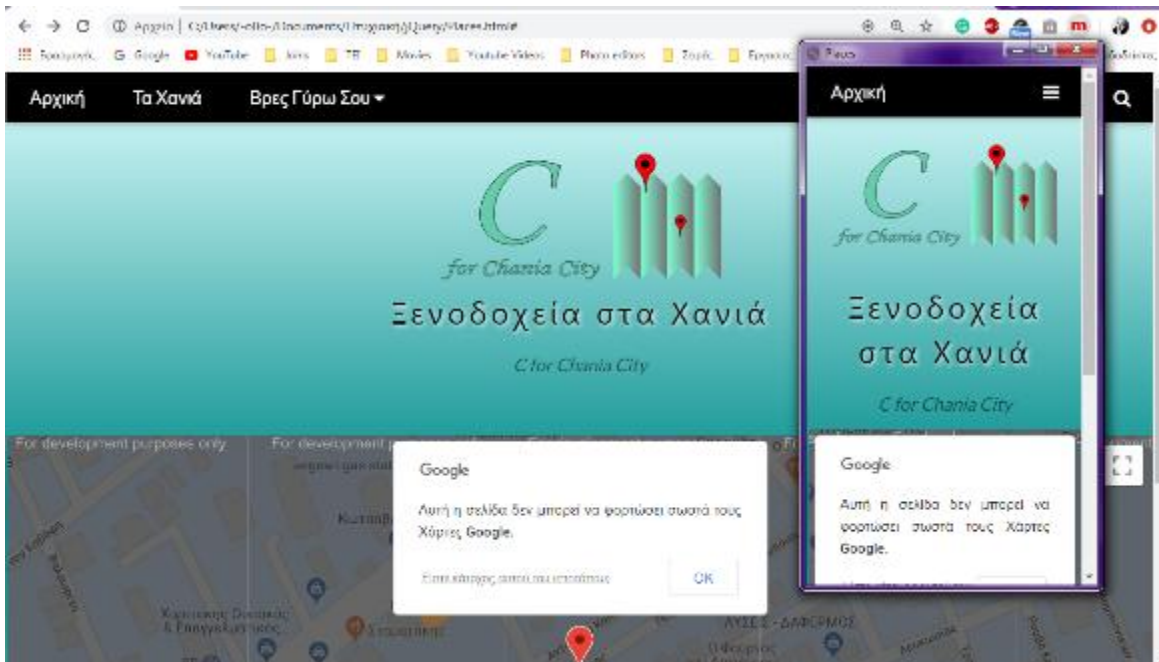
Εικόνα 17: Λογότυπο – πρώτο σχέδιο – σχεδίαση χάρτη

Έτσι αποφασίσαμε να χρησιμοποιήσουμε εφέ κειμένου για το C, το οποίο ουσιαστικά είναι σχήματα. Χρησιμοποιήσαμε σχήματα, συγκεκριμένα βέλη, για την δημιουργία του χάρτη, στα οποία αλλάξαμε τις διαστάσεις και τα ενώσαμε το ένα δίπλα στο άλλο.



Εικόνα 18: Λογότυπο – δεύτερο σχέδιο

Έτσι μπορούσαμε πλέον να προσθέσουμε χρώμα στο λογότυπό μας. Σε αυτό το σημείο, κάναμε λήψη του λογότυπού μας σε μορφή SVG και PNG και το τοποθετήσαμε στην εφαρμογή μας.

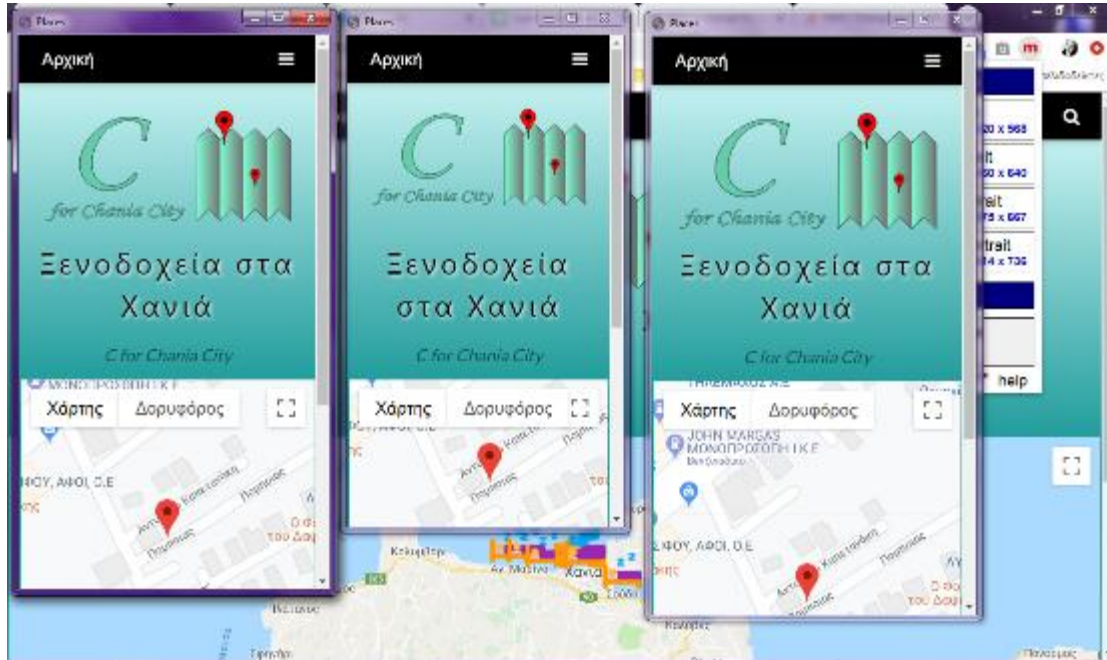


Εικόνα 19: Λογότυπο – τοποθέτηση στη σελίδα

Αντιμετωπίσαμε δυσκολία με την σωστή διάταξη του λογότυπου, καθώς όταν δοκιμάζαμε την εμφάνιση της εφαρμογής στο emulator, το λογότυπο κοβόταν. Έτσι χρειάστηκε να κάνουμε κάποιες αλλαγές στον CSS κώδικά μας. Ποιο συγκεκριμένα, οι αλλαγές του CSS αρχείου, ήταν η προσθήκη των «display: flex;» και «justify-content: center;» στην κλάση «Logo» που είχαμε δημιουργήσει και η δημιουργία της κλάσης «myLogo» μέσα στην ετικέτα <image> με «width:100%». Επίσης, παρατηρήσαμε πως θα ήταν ποιο ευδιάκριτο εάν προσθέταμε περίγραμμα και στον χάρτη του λογότυπου. Για το περίγραμμα του χάρτη βέβαια, χρειάστηκε να χρησιμοποιήσουμε γραμμές, καθώς αν επιλέγαμε από το μενού, το περίγραμμα εφαρμοζόταν και εσωτερικά του χάρτη, δηλαδή για κάθε ένα βέλος που τοποθετήσαμε.



Εικόνα 20: Λογότυπο – τελική τοποθέτηση στην εφαρμογή

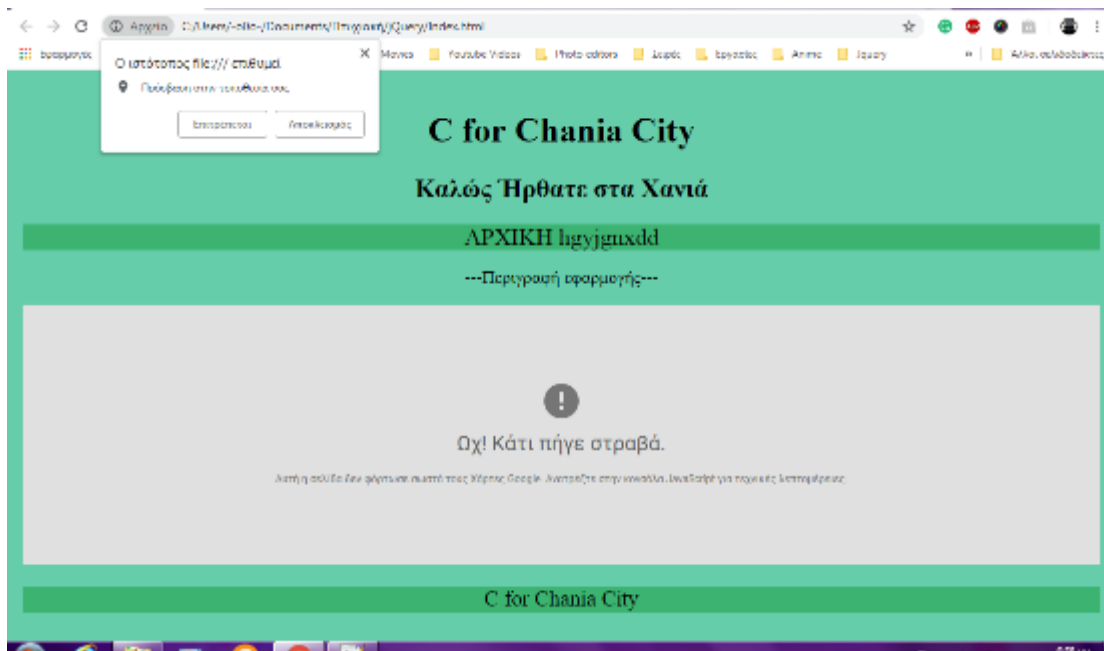


Εικόνα 21: Λογότυπο – εμφάνιση σε διαστάσεις οθόνης κινητού

Μετά από αυτές τις αλλαγές, η διάταξη του λογότυπού μας εφαρμόζεται όπως ήταν επιθυμητό, σε διαφορετικά μεγέθη οθόνης.

6.3 Τοποθέτηση χάρτη και API Key

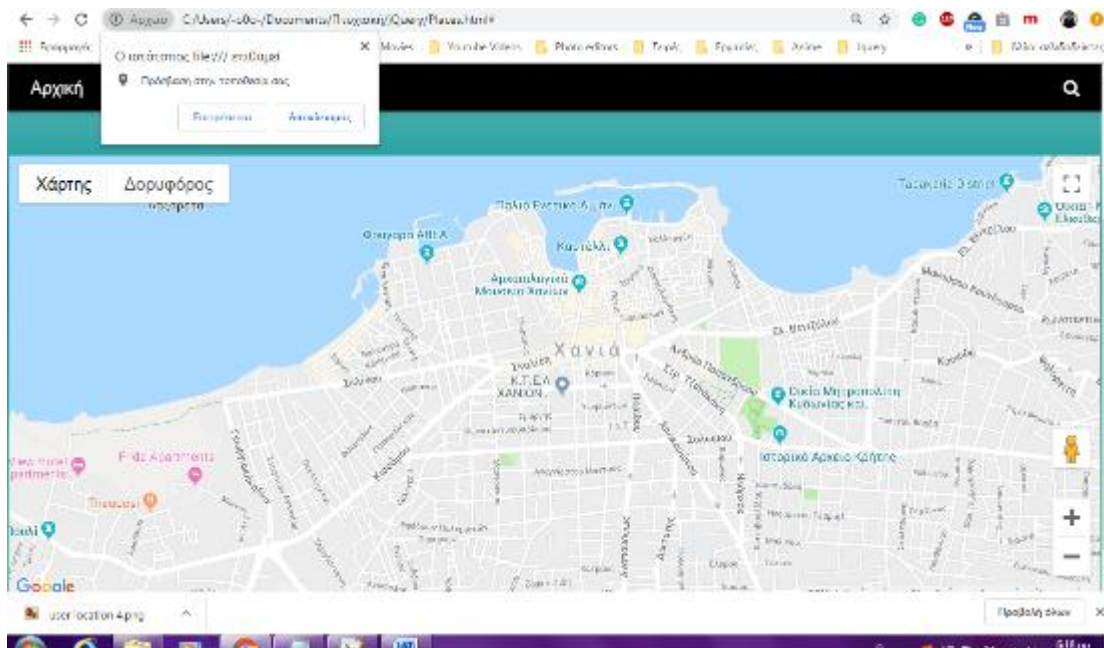
Το κύριο μέρος της εφαρμογής μας και αυτό το οποίο θα υλοποιήσει το σκοπό της, είναι ο χάρτης. Επιλέξαμε να εισάγουμε τους χάρτες της Google, χρησιμοποιώντας το Google Maps JavaScript API.



Εικόνα 22: Τοποθέτηση χάρτη στην εφαρμογή

Για να επιτύχουμε όμως την σωστή χρήση των χαρτών, ήταν απαραίτητο να δημιουργήσουμε το δικό μας API Key. Για την απόκτηση του API Key, χρησιμοποιήσαμε έναν λογαριασμό Google και συνδεθήκαμε στην Google Cloud Platform. Δημιουργήσαμε ένα νέο Project, με το όνομα της εφαρμογής μας και ενεργοποιήσαμε το Google Maps JavaScript API για αυτό το project. Μία δυσκολία σε αυτό το σημείο, ήταν η απαίτηση της Google για απόκτηση στοιχείων σχετικών με Credit Card. Ήταν υποχρεωτικό να τα παρέχουμε, για να μπορέσουμε να δημιουργήσουμε API Key. Ξεκινήσαμε αμέσως μία έρευνα, έτσι ώστε να διασφαλίσουμε ότι δεν θα χρεωνόμασταν κάποιο υπέρογκο ποσό αν κάναμε χρήση της Credit Card μας. Ανακαλύψαμε πως η Google προσφέρει τις υπηρεσίες χαρτών δωρεάν μέχρι κάποιο όριο χρήσης τους. Αυτό ορίζεται με τη χρήση ενός πίνακα pricing, με όλες τις υπηρεσίες που έχουμε τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσουμε, όπως στατικοί χάρτες, street view, κλπ. (<https://cloud.google.com/maps-platform/pricing/sheet/>) Φτάσαμε στο συμπέρασμα πως έπρεπε να δημιουργήσουμε περιορισμούς στην χρήση των υπηρεσιών του Google Maps έτσι ώστε να μην υπερβούμε τα εν λόγω όρια και να μην χρεωθεί η credit card η οποία δηλώσαμε. Από την Google Cloud Platform, οδηγηθήκαμε στην καρτέλα Quotas, εκεί όπου επεξεργαστήκαμε τους αριθμούς φόρτωσης του χάρτη ανά ημέρα ανά χρήστη. Έπειτα, από την καρτέλα Credentials, δημιουργήσαμε περιορισμό (restriction) του API Key μας, επιλέγοντας το HTTP referrer. Ήταν αυτό το οποίο ταίριαζε στην εφαρμογή μας, όμως έπρεπε να έχουμε ένα domain site από το οποίο να τρέχει η εφαρμογή για

να λειτουργήσει ο χάρτης. Αυτό ήταν ένα μεγάλο πρόβλημα, καθώς από τον υπολογιστή μας, τρέχοντας το index για δοκιμή, δεν μπορούσαμε να φορτώσουμε το χάρτη και έτσι δεν γνωρίζαμε αν όσα κάναμε είχαν αποτέλεσμα· όταν ένας χρήστης θα κατέβαζε την εφαρμογή στο κινητό του, δεν θα μπορούσε να την τρέξει. Για αυτό το λόγο χρησιμοποιήσαμε σαν referrer τελικά το localhost, το οποίο επιτρέπει να τρέξει η εφαρμογή σε οποιαδήποτε συσκευή.



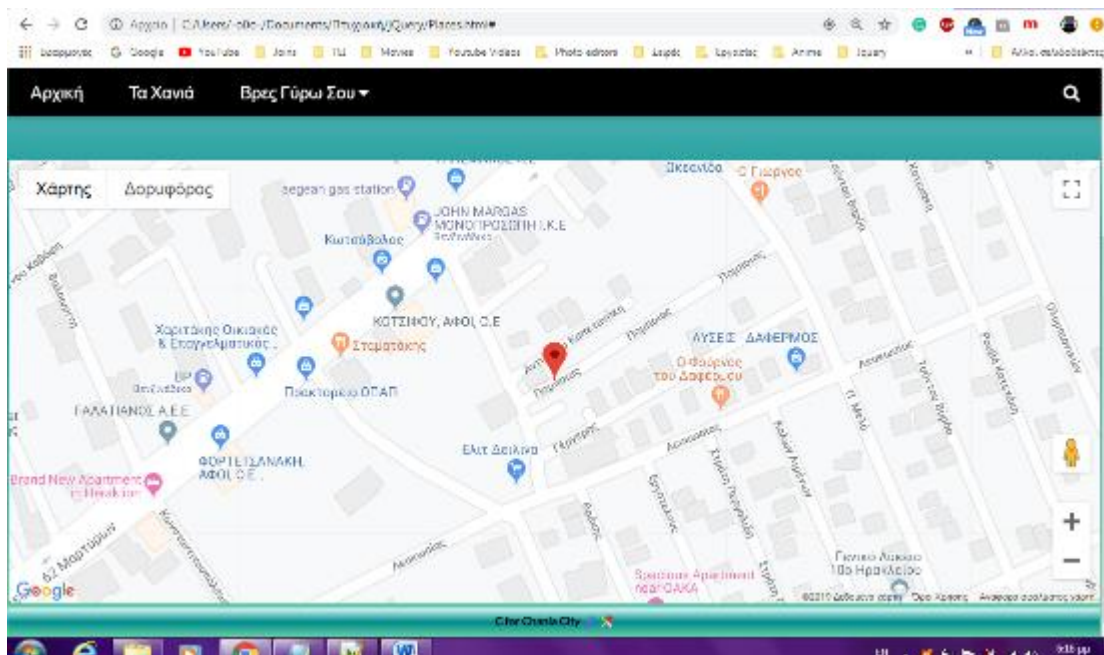
Εικόνα 23: Τοποθέτηση api key και ενεργοποίηση χάρτη

6.4 Προσθήκη σημείων στον χάρτη

Σε αυτό το σημείο, έχουμε τοποθετήσει το χάρτη και έχουμε προσαρμόσει τις κατάλληλες ρυθμίσεις, έτσι ώστε να λειτουργεί σωστά. Για να φτάσουμε στο στόχο μας, στο να μπορούμε δηλαδή να δείξουμε διαφορετικά σημεία ενδιαφέροντος στο χάρτη, ανάλογα με την επιλογή του χρήστη, έπρεπε να ξεκινήσουμε πρώτα από το να μπορούμε να βρούμε και να απεικονίσουμε την τοποθεσία του χρήστη στο κέντρο του χάρτη, εφόσον βέβαια έχει ενεργοποιημένη την τοποθεσία στη συσκευή του. Σε άλλη περίπτωση, το κέντρο του χάρτη παραμένει η Δημοτική Αγορά Χανίων.

Δημιουργήσαμε μία συνάρτηση, την `initMap`, η οποία καλείται στο script το οποίο φορτώνει το χάρτη. Μέσα σε αυτή τη συνάρτηση, δημιουργήσαμε το χάρτη, ορίζοντας ως κέντρο του τις συντεταγμένες για την Δημοτική Αγορά Χανίων και βάζοντας `zoom:18`, ώστε ο χρήστης να μην

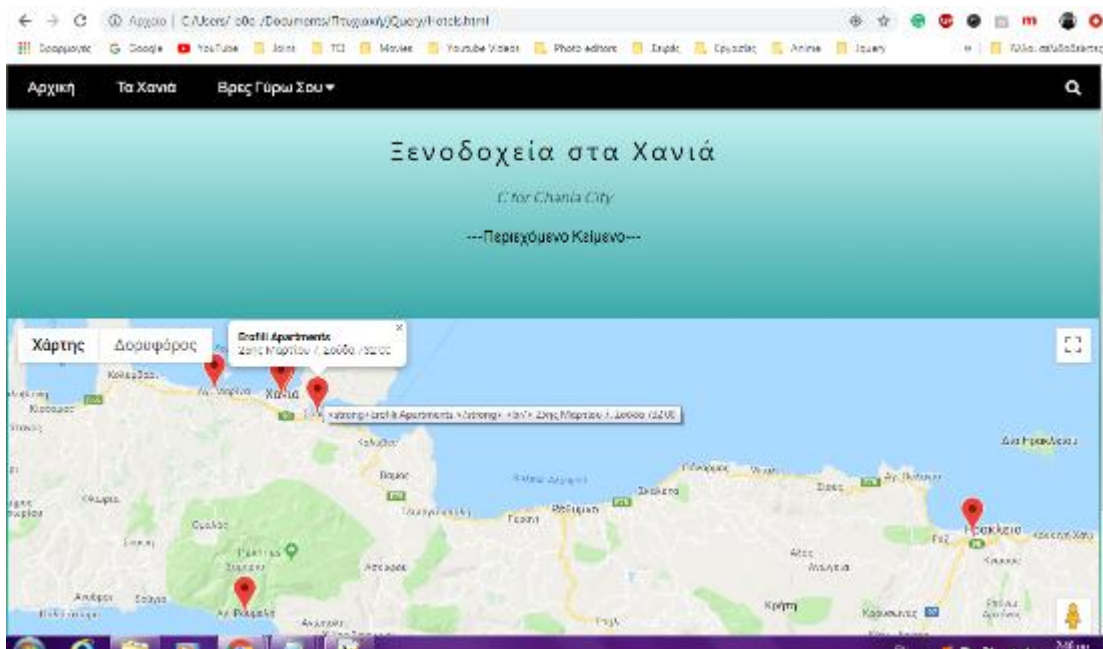
χρειάζεται να κάνει χειροκίνητα. Η δυνατότητα να μεγεθύνει ή να μικρύνει τον χάρτη ο χρήστης βέβαια παραμένει. Στη συνέχεια, για την εύρεση της τοποθεσίας του χρήστη, χρησιμοποιήσαμε το `navigator.geolocation.getCurrentPosition`, με το οποίο καλούμε μία συνάρτηση, με όρισμα `position`. Έτσι, στο όρισμα `position` βρίσκονται οι συντεταγμένες του χρήστη. Εφόσον έχουμε την τοποθεσία, την ορίζουμε ως κέντρο του χάρτη και δημιουργούμε ένα `marker` για τον χρήστη. Σε αυτό το `marker` επιλέξαμε να χρησιμοποιήσουμε το animation “drop” με το οποίο το `marker` τοποθετείται στον χάρτη σαν να πέφτει από ψηλά.



Εικόνα 24: Πρώτο marker στον χάρτη – τοποθεσία χρήστη

Εφόσον καταφέραμε να βλέπουμε την τοποθεσία του χρήστη, όταν αυτή είναι ενεργοποιημένη, το επόμενο βήμα ήταν να προσθέσουμε τα σημεία ενδιαφέροντος στο χάρτη. Ξεκινήσαμε, κάνοντας μία έρευνα για τον τρόπο που θα τα προσθέσουμε. Οι επιλογές ήταν δύο: Να κάνουμε χρήση του Places API της Google, το οποίο φορτώνει κάθε σημείο στο χάρτη, ή να δημιουργήσουμε εμείς `markers` για τοποθεσίες τις οποίες θα έχουμε προσθέσει στον κώδικά μας. Η πρώτη λύση, φαίνεται πολύ πιο αποτελεσματική, καθώς δεν υπάρχει η ανάγκη ενημέρωσης του χάρτη για καινούρια σημεία ενδιαφέροντος. Ωστόσο, δεν καταφέραμε να την ενσωματώσουμε στην εφαρμογή μας και δυστυχώς δεν βρήκαμε αρκετή βοήθεια στο διαδίκτυο. Έτσι συνεχίσαμε με την δεύτερη λύση.

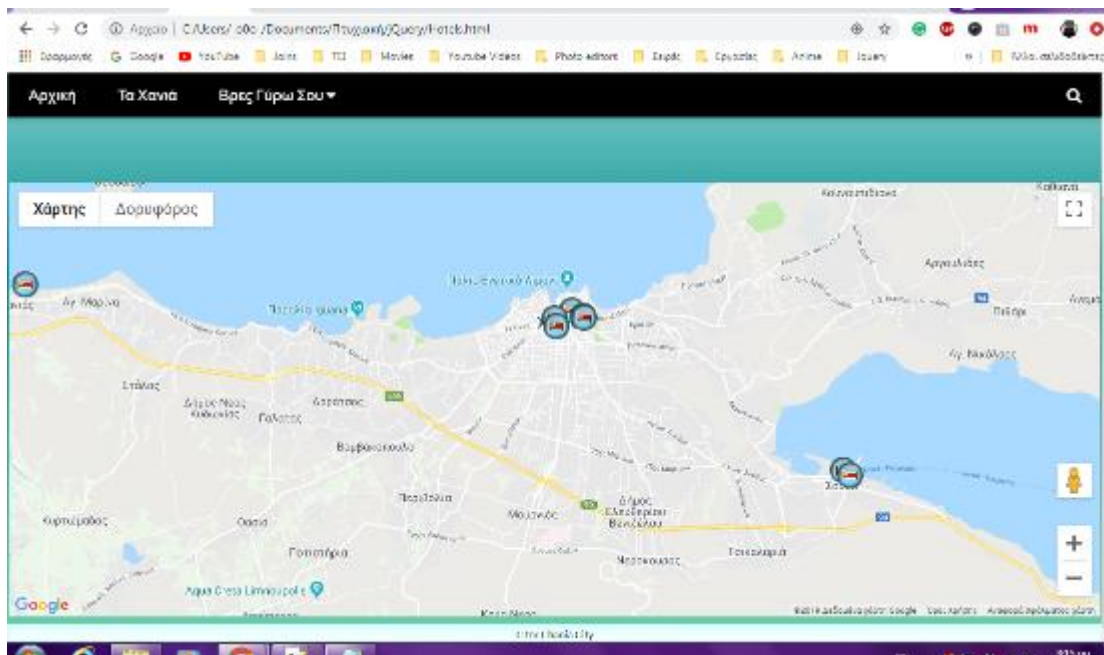
Ξεκινήσαμε, προσθέτοντας markers μόνο για την μία κατηγορία, δηλαδή τα ξενοδοχεία. Δημιουργήσαμε έναν πίνακα στον κώδικά μας, στον οποίο βάλαμε στοιχεία για το σημείο: βαθμολογία (όπου υπήρχε), όνομα ξενοδοχείου, διεύθυνση, πληροφορίες επικοινωνίας (όπου ήταν εφικτό), συντεταγμένες και κατηγορία. Την βαθμολογία για κάθε σημείο ενδιαφέροντος (όχι μόνο για τα ξενοδοχεία) την πήραμε κάνοντας αναζήτηση στο booking, στο foursquare και στο Google maps. Η ιδέα ήταν, όταν ο χρήστης πατήσει σε ένα marker, να μπορεί να δει το σημείο αυτό ποιο είναι και σε ποια διεύθυνση βρίσκεται. Για τον σκοπό αυτό, δημιουργήσαμε ένα info window χρησιμοποιώντας μίας μεταβλητή infoWindow. Χρησιμοποιήσαμε μία συνάρτηση, έξω από την initMap, ώστε να ελέγξουμε την λειτουργία του infoWindow, η οποία θα εκτελείται εφόσον δεν έχει επιτραπεί η τοποθεσία στη συσκευή του χρήστη. Σε αυτή τη συνάρτηση, ορίσαμε την τοποθεσία του marker να είναι η ίδια με την τοποθεσία του infoWindow με περιεχόμενο κείμενο που ενημερώνει το χρήστη ότι υπήρξε σφάλμα κατά την εύρεση της τοποθεσίας του. Στην συνέχεια, δημιουργήσαμε μία for για κάθε στοιχείο του πίνακα “Markers” στον οποίο είχαμε βάλει τα στοιχεία των markers μαζί με τις συντεταγμένες τους. Μέσα σε αυτή την for δημιουργήσαμε marker όπως ακριβώς κάναμε και για το marker του χρήστη. Η διαφορά σε αυτή την περίπτωση, ήταν ότι αντί να βρούμε την τοποθεσία με το geolocation (η οποία βρίσκει την τοποθεσία του χρήστη) ορίσαμε τις συντεταγμένες των markers χρησιμοποιώντας τον πίνακα Markers. Για την ακρίβεια το Markers[i][2] και Markers[i][3] τα οποία ήταν οι συντεταγμένες για κάθε γραμμή στον πίνακα. Έτσι, κάθε marker τοποθετήθηκε στις συντεταγμένες που ορίσαμε εμείς για κάθε σημείο. Τις συντεταγμένες τις πήραμε κάνοντας αναζήτηση του εκάστοτε σημείου στους χάρτες Google και έπειτα κάνοντας κλικ δίπλα στο κάθε σημείο και αντιγραφή των συντεταγμένων. Στην αρχή τοποθετούνταν μόνο ένα marker στον χάρτη, όμως έπειτα από λίγες αλλαγές στον κώδικά μας, εμφανίστηκαν όλα τα markers.



Εικόνα 25: Πρώτη τοποθέτηση πολλών markers στον χάρτη - ξενοδοχεία

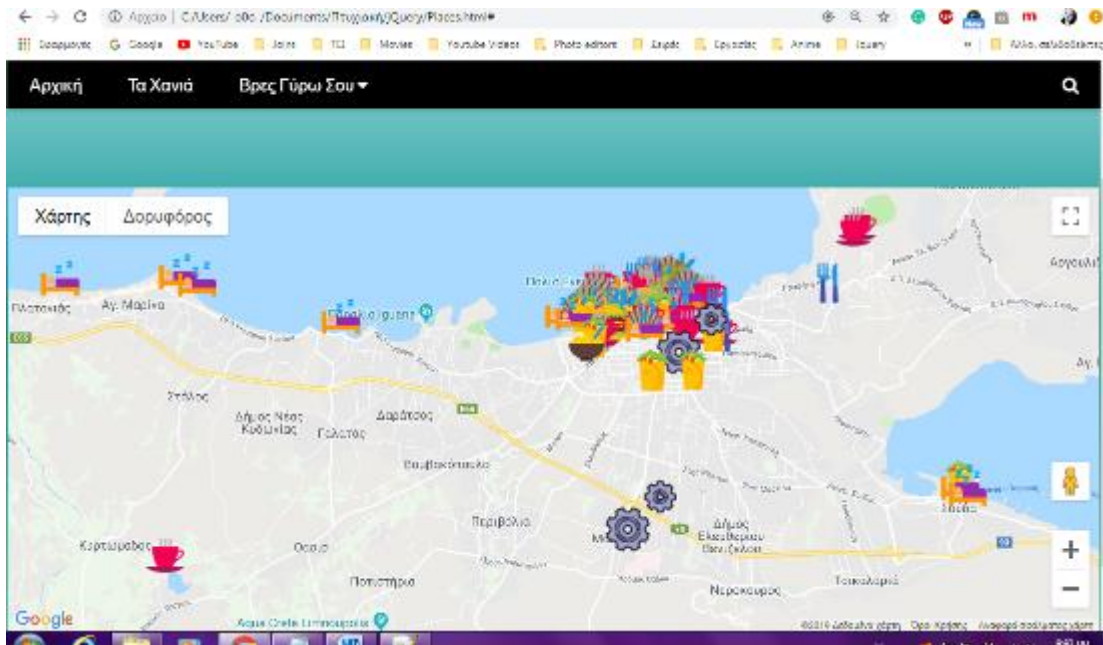
6.5 Προσθήκη icons στα markers του χάρτη

Εφόσον τοποθετήσαμε markers για κάθε ξενοδοχείο στο χάρτη, προχωρήσαμε προσθέτοντας και μερικά εστιατόρια. Αυτό ήταν το σημείο που αποφασίσαμε πως δεν ήταν εύχρηστο να έχουν όλα τα σημεία το ίδιο marker που έχει και ο χρήστης. Αν ο χρήστης ήθελε να βρει ξενοδοχείο, αλλά χωρίς να επιλέξει κατηγορία (ενώ βρίσκεται δηλαδή στην αρχική σελίδα, όπου φαίνονται όλα τα markers) τότε δεν ήξερε ποια markers ανήκουν στα ξενοδοχεία και ποια στα εστιατόρια. Αυτό θα μπορούσε να λυθεί χρησιμοποιώντας icons, διαφορετικά για κάθε κατηγορία των σημείων ενδιαφέροντος! Ξεκινήσαμε προσθέτοντας icon στην κατηγορία των ξενοδοχείων. Ψάξαμε στο ίντερνετ ώστε να βρούμε ένα κατάλληλο icon που να σχετίζεται με τα ξενοδοχεία, ποιο συγκεκριμένα ένα που να δείχνει κάποιο κρεβάτι. Είχαμε την επιλογή να κατεβάσουμε το icon ή να χρησιμοποιήσουμε το url του. Θεωρήσαμε πως ήταν καλύτερο να χρησιμοποιήσουμε το url, έτσι ώστε να μην καταναλώνουμε πολύ χώρο στη μνήμη αποθηκεύοντας icons. Αυτό ίσως να μην ήταν πρόβλημα αρχικά, αλλά αργότερα, με την προσθήκη icons για κάθε κατηγορία, σίγουρα η δέσμευση μνήμης θα μεγάλωνε. Για την προσθήκη του icon σε κάθε marker της κατηγορίας «Ξενοδοχεία» (Restaurant στον κώδικα), προσθέσαμε το icon: "" στο σημείο που δημιουργούμε τα markers, τοποθετώντας το url του icon μέσα στα "".



Εικόνα 26: Τοποθέτηση icons στα markers

Στην συνέχεια, έπρεπε να προσθέσουμε ένα αντίστοιχο icon και για τα εστιατόρια. Δεν ήταν όμως αυτό δυνατό, με τον ίδιο τρόπο· μπορούσαμε να βάλουμε μόνο ένα icon. Έτσι σκεφτήκαμε πως θα έπρεπε να δημιουργήσουμε ένα ξεχωριστό πίνακα για κάθε κατηγορία, άρα και να χρησιμοποιήσουμε τον ίδιο κώδικα δημιουργίας marker τόσες φορές όσες ήταν οι κατηγορίες μας (2 προς το παρόν, ξενοδοχεία και εστιατόρια) και να προσθέσουμε έτσι ξεχωριστό url για το icon της κάθε κατηγορίας. Αυτό φάνηκε να δουλεύει όταν φορτώναμε την αρχική μας σελίδα, η οποία εμφάνιζε όλες τις κατηγορίες στο χάρτη. Έτσι προσθέσαμε και τις υπόλοιπες κατηγορίες μας (Υπηρεσίες, ξενοδοχεία, εστιατόρια, καφετέριες), για τις οποίες είχαμε μαζέψει τις απαραίτητες πληροφορίες. Μαζί προσθέσαμε τα icons τους, τα οποία τελικά πήραμε από διαφορετική πηγή, με σκοπό την καλύτερη εμφάνισή τους. Φυσικά έμεναν και κάποιες ακόμη κατηγορίες να προσθέσουμε (Παραλίες, Δραστηριότητες, Αξιοθέατα). Ο χάρτης σε αυτό το σημείο έμοιαζε αρκετά καλός.



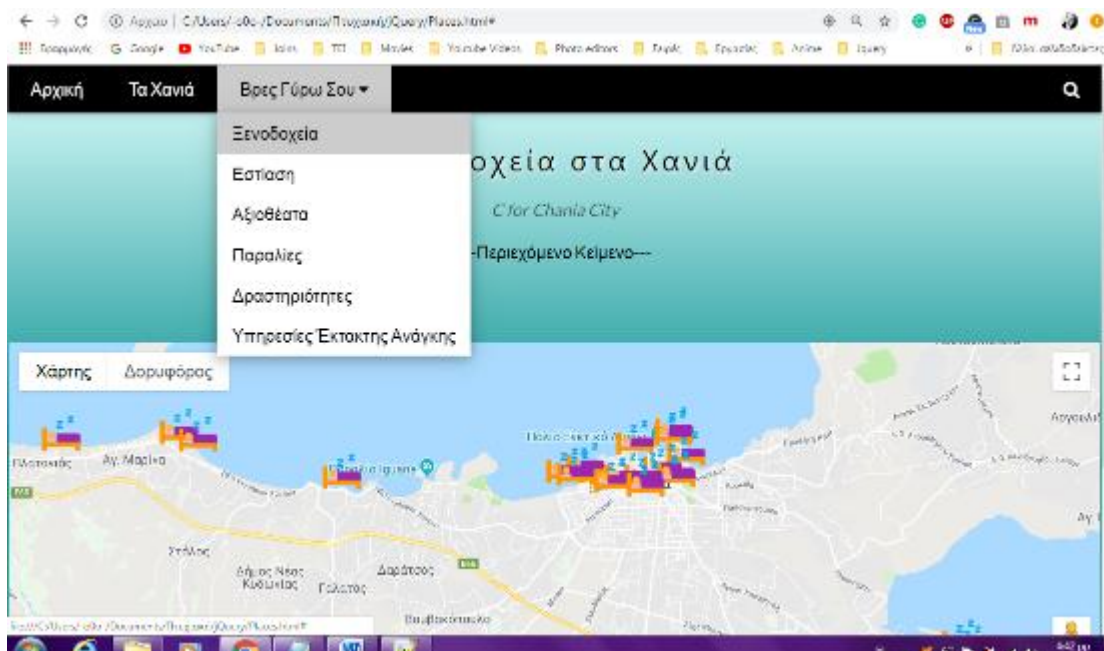
Εικόνα 27: Τοποθέτηση διαφορετικών icons στα markers ανά κατηγορία σημείων ενδιαφέροντος

Ωστόσο, δεν είχαμε δοκιμάσει ακόμη την λειτουργία του μενού μας! Η σκέψη μας, ήταν να πατάμε κάποια κατηγορία στο μενού, πχ Ξενοδοχεία και να βλέπουμε στον χάρτη μόνο τα ξενοδοχεία. Ξεκινήσαμε χρησιμοποιώντας την jQuery με το `.click` σε συνδυασμό με διαφορετικά `id` σε κάθε `<a>` του μενού μας. Έτσι ο κώδικάς μας έπρεπε, όταν γίνεται `click` στο `<a>` με `id="Hotel"` να μας επιστρέφει τα `markers` από τον πίνακα `Hotels`. Για να γίνει όμως αυτό, έπρεπε πρώτα να κρύψουμε όλα τα `markers` και μετά να εμφανίσουμε μόνο τα `markers` της επιλεγμένης κατηγορίας, δηλαδή των ξενοδοχείων.

Δυστυχώς, η συνάρτησή μας μπορούσε να κρύψει όλα τα `markers` μεν, δεν εμφάνιζε μετά τα `markers` της επιλεγμένης κατηγορίας δε. Ένα ακόμη πολύ σημαντικό σημείο που πρέπει να τονίσουμε είναι πως, προσθέτοντας περισσότερες κατηγορίες με σημεία στο χάρτη μας, ο κώδικάς μας μεγάλωσε αρκετά και ήταν πλέον φανερό πως δεν ήταν καθόλου πρακτική η χρήση ξεχωριστών πινάκων και η επανάληψη γραμμών κώδικα για κάθε κατηγορία. Έτσι έπρεπε να αλλάξουμε τον κώδικά μας έτσι ώστε να συμπιεστεί και έπειτα να λειτουργήσει όπως είχαμε σκοπό.

Κρατήσαμε ένα αντίγραφο του αρχείου `.html` μας για κάθε πιθανή περίπτωση και ξεκινήσαμε τις αλλαγές. Πρώτα, προσθέσαμε όλα τα σημεία ενδιαφέροντος, από όλες τις κατηγορίες, σε έναν μόνο πίνακα, τον `Markers` και δημιουργήσαμε μία μεταβλητή `markers` η οποία περιείχε ένα

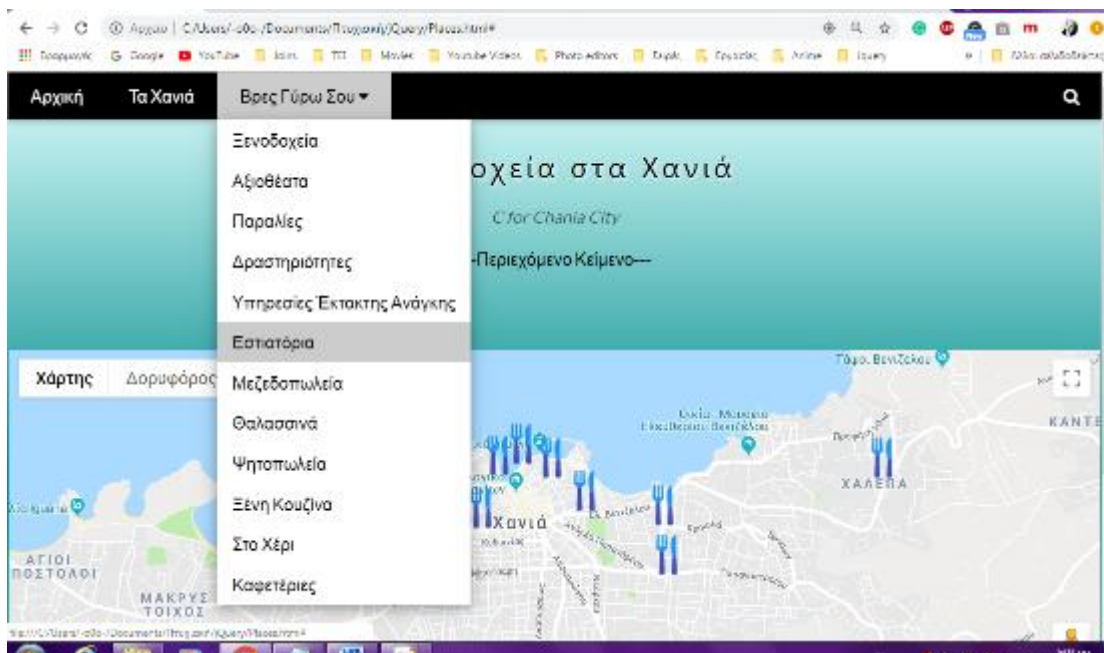
Array. Η κατηγορία, φαινόταν από το τελευταίο όρισμα κάθε γραμμής στον πίνακα (δηλαδή το `Markers[i][4]`). Ακόμη, ανάμεσα στον πίνακα `Markers` και στο `Array`, δημιουργήσαμε ένα πίνακα `Icons`, ώστε να τοποθετήσουμε όλα τα `icons`, για να μην χρειάζεται να έχουμε επανάληψη κώδικα για την δημιουργία των `markers`. Έτσι, στο `icon` αντί για `url` χρησιμοποιήσαμε το `Icons[Category].icon` το οποίο στην ουσία επέλεγε κατηγορία από τον πίνακα `Icons` ίδια με αυτή που είχε περάσει ως παράμετρος από το μενού (όπως αναφέρεται παρακάτω). Το `url` για κάθε κατηγορία, βρισκόταν μέσα στον πίνακα `Icons`, στην αντίστοιχη κατηγορία. Στην συνέχεια, δημιουργήσαμε μία συνάρτηση, την `FilterMarkers(Category)`, την οποία καλούμε στο μενού. Σε κάθε `<a>` του μενού, η `FilterMarkers` καλείται παίρνοντας ένα όρισμα. Στο `<a>` για τα Ξενοδοχεία πχ, η συνάρτησή μας θα είναι `FilterMarkers('Hotel')`. Μέσα σε αυτή την συνάρτηση, δημιουργήσαμε μία επανάληψη `for`, η οποία θα περνάει από κάθε γραμμή (`marker` δηλαδή) του πίνακα `Markers` και έναν έλεγχο `if`. Ο έλεγχος `if` έχει ως σκοπό να ελέγχει αν το όρισμα που πέρασε από το μενού μέσα στο `Category` της συνάρτησης, είναι ίσο με το `Markers[i][4]` του πίνακά μας· δηλαδή αν η κατηγορία που επιλέξαμε είναι η κατηγορία του `marker` το οποίο ελέγχουμε κάθε φορά. Σε αυτό το σημείο, εφόσον η κατηγορία είναι η ίδια, κάνουμε το `marker` εμφανή στο χάρτη, αλλιώς το κρύβουμε. Στην αρχή, η συνάρτησή μας δεν δούλεψε. Όταν φορτώναμε την αρχική μας σελίδα, δεν εμφανιζόταν κανένα απολύτως `marker` στο χάρτη, εκτός από αυτό που έδειχνε την τοποθεσία του χρήστη. Αυτό οφειλόταν σε δύο λάθη που κάναμε. Το πρώτο, ήταν πως δεν είχαμε αρχικοποιήσει το `Category`, ώστε όταν φόρτωνε η αρχική μας σελίδα, δεν είχε κάποια τιμή για να την συγκρίνει με το `Markers[i][4]`. Το δεύτερο λάθος μας, ήταν πως, για να λειτουργήσει η συνάρτηση και να εμφανίζονται όλα τα `markers`, με τα αντίστοιχα `icons`, αλλά και να εμφανίζεται μόνο η εκάστοτε επιλεγμένη κατηγορία, έπρεπε όλες οι συναρτήσεις να έχουν πρόσβαση στον πίνακα `Markers` αλλά και στον πίνακα `Icons`. Για αυτό το λόγο, μεταφέραμε τους δύο πίνακες εκτός της `initMap`. Επίσης, στην επιλογή «Αρχική» του μενού μας, προσθέσαμε το `id="All"` το οποίο χρησιμοποιήσαμε στην `jQuery`, ώστε να εμφανίζονται όλα τα `markers` στον χάρτη όταν ξανά φορτώσει η αρχική σελίδα. Σε αυτό το σημείο, όχι μόνο δούλεψε η φόρτωση όλων των σημείων με διαφορετικά `icons`, αλλά λειτούργησε και η επιλογή του μενού. Επιλέξαμε τα ξενοδοχεία και είδαμε στον χάρτη μας μόνο τα αντίστοιχα `icons`. Να σημειώσουμε εδώ, πως χρησιμοποιήσαμε το “#” σε όλα τα `<a>` εκτός από αυτό της Αρχικής, έτσι ώστε να μην φορτώνει κάθε φορά από την αρχή η σελίδα, παρά μόνο αν πατηθεί το «Αρχική» στο μενού.



Εικόνα 28: Εμφάνιση μόνο των markers για την επιλεγμένη κατηγορία σημείων ενδιαφέροντος

Προσθέσαμε και τις υπόλοιπες κατηγορίες στο μενού και τις δοκιμάσαμε για να επαληθεύσουμε την λειτουργία της συνάρτησης, ακόμη και αν έχουμε επιλέξει ξενοδοχεία και μετά επιλέξουμε εστιατόρια πχ. Αυτό το ελέγξαμε, με την σκέψη πως θα ήταν κακή η εμπειρία του χρήστη, αν για να επιλέξει διαφορετική κατηγορία σημείων ενδιαφέροντος, ήταν αναγκασμένος να επιστρέψει πρώτα στην αρχική σελίδα. Ευτυχώς, όλα λειτουργούσαν σωστά, απλά αλλάζοντας τα markers στον χάρτη με κάθε επιλογή στο μενού. Στην συνέχεια, έπρεπε να κάνουμε και το mobile menu μας να λειτουργεί με τον ίδιο τρόπο, αφού μετά την μετατροπή από html σε ark, η εφαρμογή μας θα χρησιμοποιεί το mobile menu και όχι το μενού για διαστάσεις σε οθόνη υπολογιστή. Εδώ εμφανίστηκε ένα θέμα, το οποίο δεν είχαμε σκεφτεί ακόμη πως θα λύσουμε. Το mobile menu μας, καλεί την συνάρτηση myFunction για να ανοίγει και να κλείνει σωστά, κάνοντας χρήση του onClick. Έπρεπε να ελέγξουμε κατά πόσο θα μπορούσαμε να καλέσουμε ταυτόχρονα δύο συναρτήσεις στην onClick, δηλαδή και την myFunction και την FilterMarkers· ή αν θα έπρεπε να καλούμε την μία συνάρτηση (την myFunction πιθανότατα) μέσα – στο τέλος της άλλης συνάρτησης (της FilterMarkers αντίστοιχα). Ακόμη, θέλαμε να ομαδοποιήσουμε όλες τις κατηγορίες των markers που αφορούν φαγητό και ποτό (πχ καφετέριες και εστιατόρια) σε μία κατηγορία «Εστίαση» στο μενού και όποτε γίνεται κλικ στο «Εστίαση» να εμφανίζονται στο χάρτη όλα τα markers αυτά. Δυστυχώς δεν το καταφέραμε αυτό, διότι αν περνούσαμε ως παράμετρο το Estiasi στην FilterMarkers έπρεπε να έχουμε και στον πίνακα Markers το Estiasi

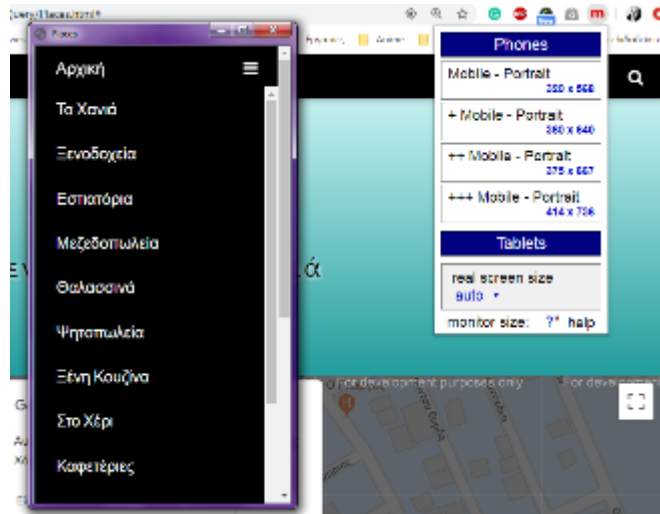
ως κατηγορία και όχι Restaurant, Café, κλπ. Δοκιμάσαμε να τοποθετήσουμε τα icons των κατηγοριών αυτών μέσα στο Icons[Estiasi] αλλά και πάλι δεν λειτούργησε, καθώς θα έπρεπε να χρησιμοποιήσουμε την συνάρτηση FitlerMarkers('Estiasi' και έπειτα στη σύγκριση του Markers[i][4] δεν θα γινόταν σύγκριση των Restaurant, Café, κλπ. Αλλά του Estiasi με το Category από το Icons. Έτσι, αρκεστήκαμε στο να υπάρχει ξεχωριστή επιλογή στο μενού για κάθε κατηγορία.



Εικόνα 29: Όλες οι κατηγορίες σημείων ενδιαφέροντος στο μενού

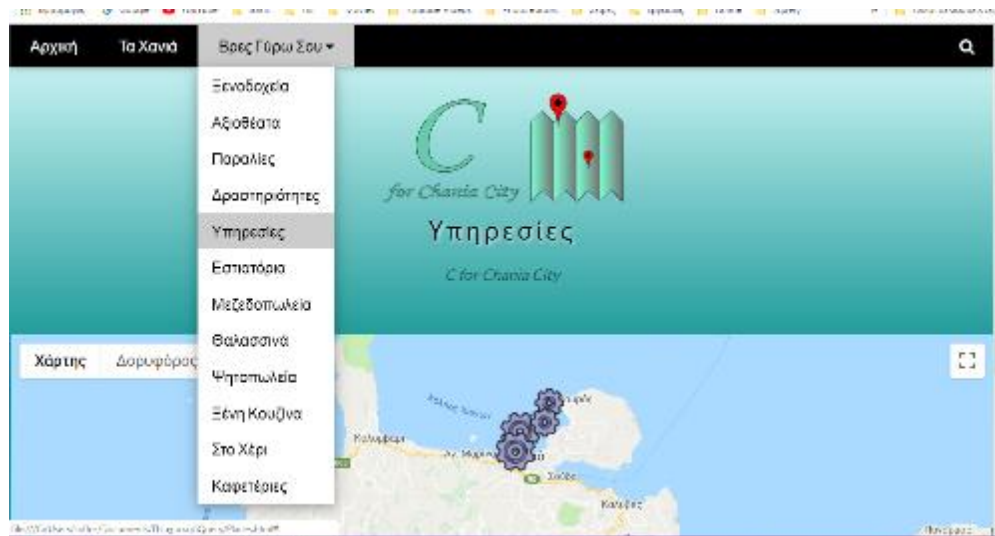
6.6. Ρυθμίσεις του μενού

Εφόσον το μενού μας είχε ολοκληρωθεί για την αρχική μας σελίδα, το δοκιμάσαμε στο emulator. Όταν όμως επιλέγαμε ένα μέγεθος οθόνης πιο μικρό, το οποίο δεν χωρούσε όλες τις επιλογές του μενού, δεν υπήρχε η δυνατότητα να σύρουμε το μενού για να εμφανιστούν οι υπόλοιπες επιλογές. Έτσι προσθέσαμε το id του μενού μας στον CSS κώδικα και τοποθετήσαμε τα «overflow-y:auto;» και «height:100%;» έτσι ώστε όποτε δεν χωράει ολόκληρο το μενού στην οθόνη, να εμφανίζεται μία μπάρα scroll. Η εσωτερική μπάρα από τις δύο της παρακάτω εικόνας αφορά το μενού. Η εξωτερική αφορά ολόκληρη τη σελίδα.



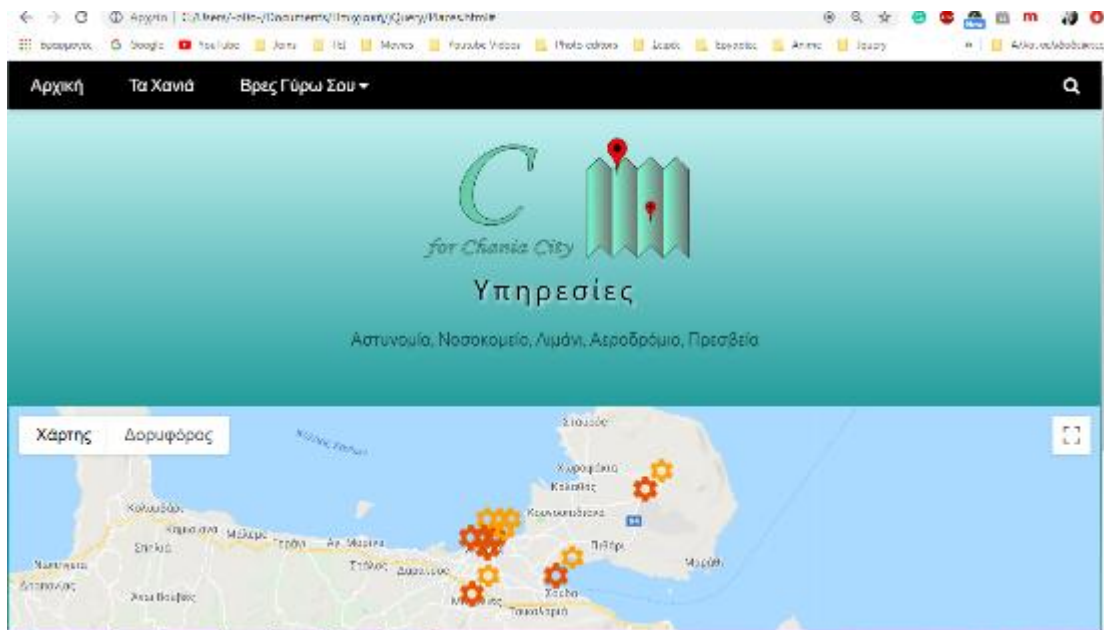
Εικόνα 30: Προσθήκη μπάρας scroll στο μενού

Χρήσιμο θεωρήσαμε να αλλάζει η επικεφαλίδα της αρχικής μας σελίδας ανάλογα με την επιλεγμένη κατηγορία σημείων ενδιαφέροντος. Έτσι, όταν ο χρήστης επιλέγει τις υπηρεσίες θα δει σαν επικεφαλίδα «Υπηρεσίες». Όταν επιλέγεται η αρχική μας σελίδα, σαν επικεφαλίδα ορίζεται «Κρήτη – Χανιά».



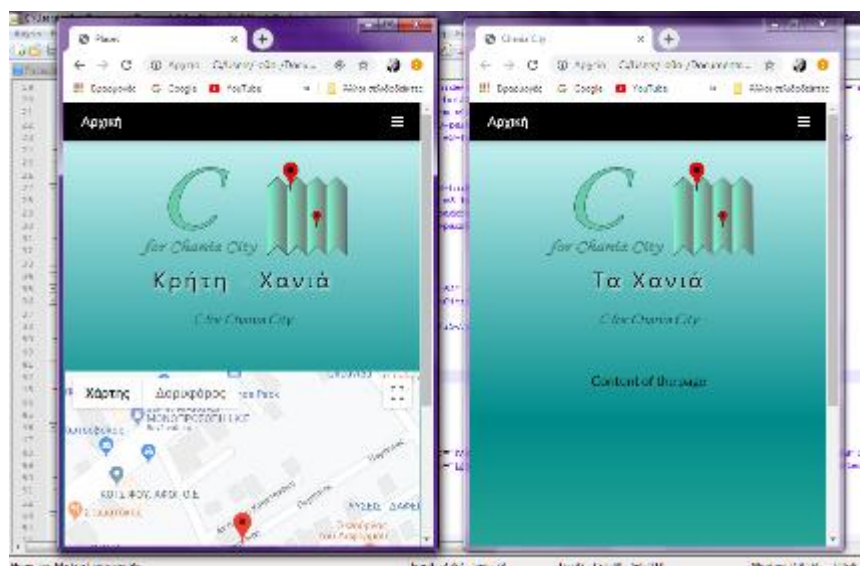
Εικόνα 31: Αλλαγή κεφαλίδας με επιλογή κατηγορίας σημείων ενδιαφέροντος

Επίσης, στην περίπτωση που επιλέγονται οι υπηρεσίες, αλλάζει και ο υπότιτλος (C for Chania City) ώστε να αναφέρει ονομαστικά τις υπηρεσίες που εμφανίζονται στον χάρτη. Όταν επιλέγεται οτιδήποτε άλλο όμως, παραμένει σαν υπότιτλος το όνομα της εφαρμογής μας.



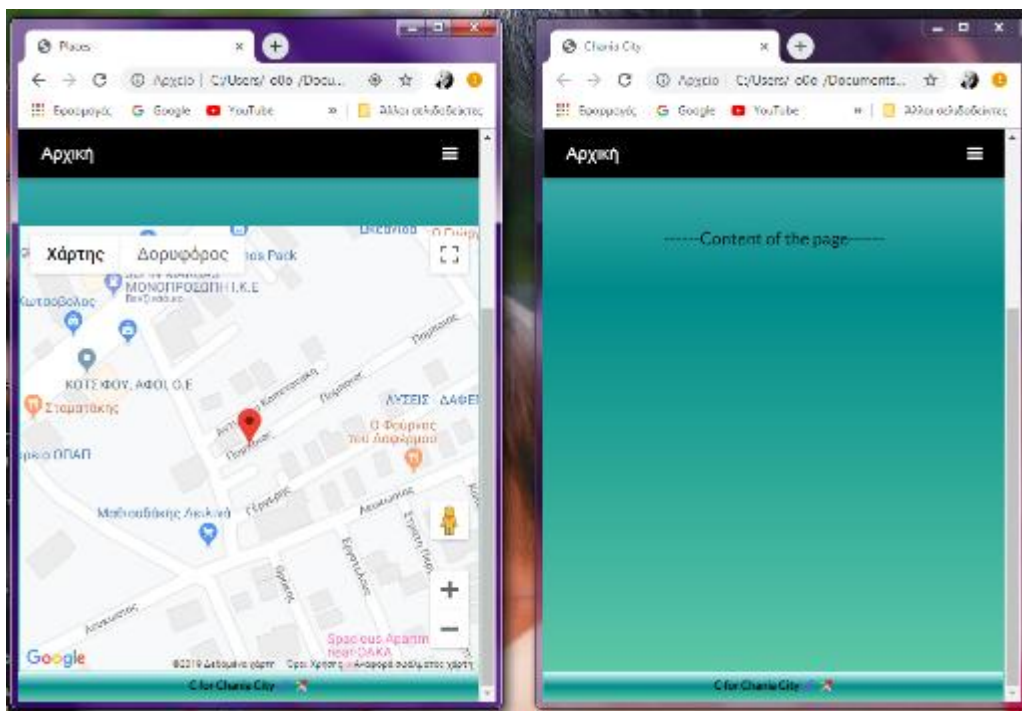
Εικόνα 32: Υπηρεσίες – αλλαγή υπότιτλου

6.7 Άλλες σελίδες εφαρμογής



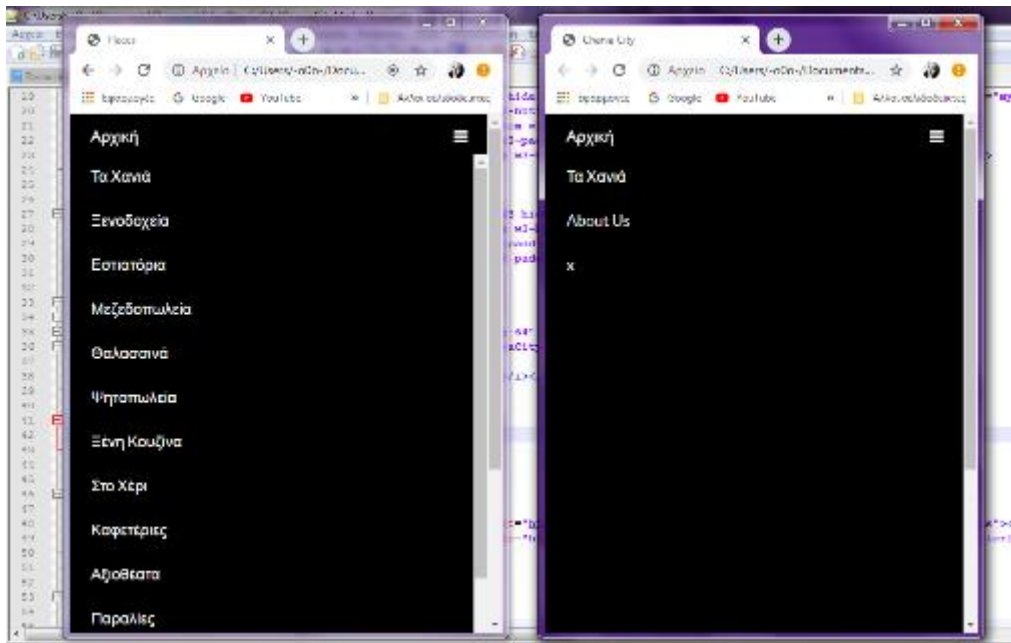
Εικόνα 33: Δημιουργία σελίδας «Τα Χανιά» πάνω μέρος

Δημιουργήσαμε την σελίδα «Τα Χανιά» (ChaniaCity.html) με την δομή της αρχικής σελίδας της εφαρμογής, χωρίς όμως τον χάρτη. Για την σωστή διάταξη της σελίδας δημιουργήσαμε ένα div με κλάση OtherPagesContent, το οποίο έχει το αντίστοιχο ύψος και πλάτος με το div που περιλαμβάνει τον χάρτη της αρχικής σελίδας και στοίχιση στο κέντρο.



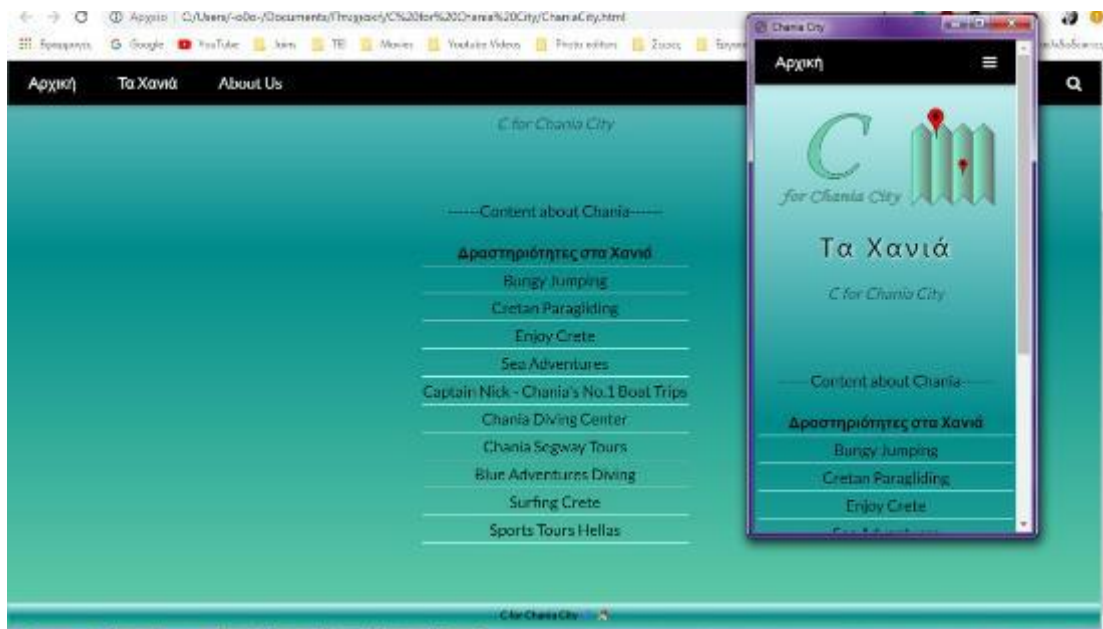
Εικόνα 34: Δημιουργία σελίδας «Τα Χανιά» κάτω μέρος

Σε αυτή τη σελίδα τροποποιήσαμε το μενού έτσι ώστε να έχει μόνο επιλογές για άλλες σελίδες (πχ Αρχική) και όχι επιλογή σημείων ενδιαφέροντος, καθώς όταν επιλέγεται ένα σημείο ενδιαφέροντος αλλάζει μόνο ο χάρτης της αρχικής σελίδας και η επικεφαλίδα της αρχικής σελίδας· δεν θα ήταν εύρηστο προς τον χρήστη να έχει ένα μενού με πολλές επιλογές, σε σελίδες στις οποίες δεν υπάρχει λόγος να τις χρησιμοποιήσει.



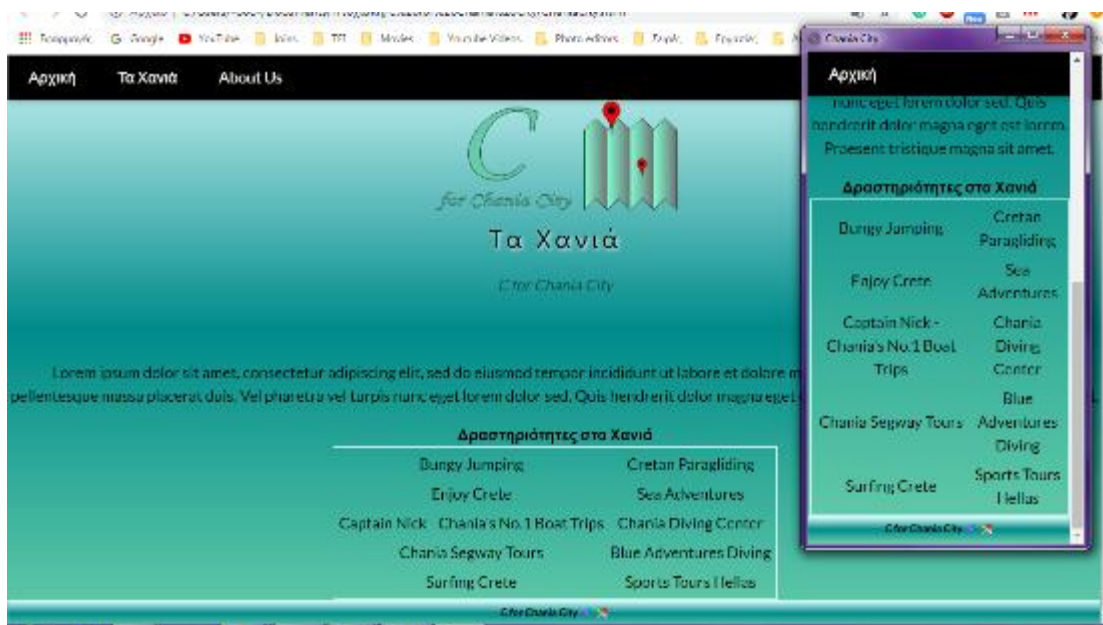
Εικόνα 35: Διαφορετικό μενού αρχικής σελίδας με άλλες σελίδες

Το περιεχόμενο της σελίδας «Τα Χανιά» αποτελείται από μία μικρή παράγραφο η οποία παρουσιάζει την πόλη και από ένα πίνακα με τις δραστηριότητες που μπορεί να κάνει κάποιος στην πόλη. Αρχικά τοποθετήσαμε τα ονόματα των δραστηριοτήτων, σε μορφή links τα οποία οδηγούν στις αντίστοιχες ιστοσελίδες, σε μία στήλη πίνακα.



Εικόνα 36: Αρχικός πίνακας δραστηριοτήτων

Έπειτα όμως μορφοποιήσαμε τον πίνακα σε δύο στήλες, με περίγραμμα μόνο γύρω από τον πίνακα και όχι εσωτερικά, ώστε να διατηρεί καλύτερη εμφάνιση.



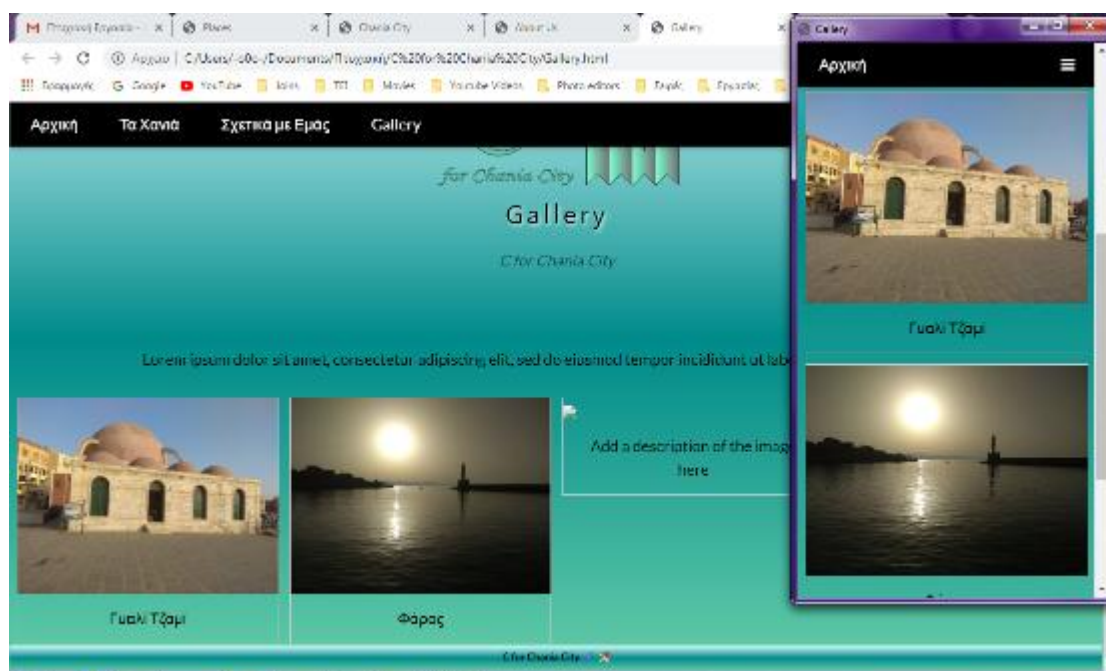
Εικόνα 37: Πίνακας δραστηριοτήτων

Στην συνέχεια δημιουργήσαμε τις σελίδες «Gallery» και «Σχετικά με Εμάς». Όλες οι σελίδες πήραν την ίδια δομή με την σελίδα «Τα Χανιά» και έπειτα ξεκίνησε η προσθήκη των περιεχομένων τους.



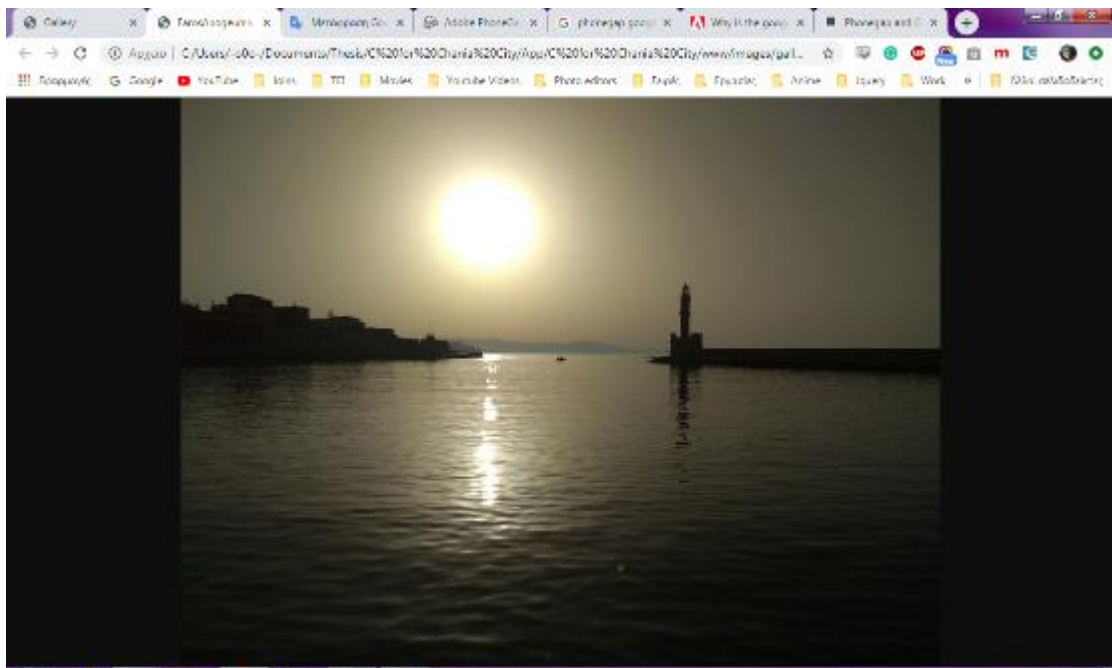
Εικόνα 38: Δημιουργία υπόλοιπων σελίδων

Στην σελίδα «Σχετικά με Εμάς» παρουσιάσαμε τους εαυτούς μας σαν δημιουργούς της εφαρμογής αναφέροντας τις σπουδές μας αλλά και πληροφορίες επικοινωνίας (email) για τυχόν προβλήματα της εφαρμογής ή προτάσεις για βελτίωση. Επίσης τοποθετήσαμε μία φωτογραφία με τον τίτλο του ΤΕΙ στο κάτω μέρος της σελίδας. Την σελίδα «Gallery» την δημιουργήσαμε με σκοπό την παρουσίαση φωτογραφιών από διάφορα σημεία στα Χανιά, χρησιμοποιώντας φωτογραφίες που τραβήξαμε εμείς οι ίδιες. Επιλέξαμε να προσθέσουμε μία «Gallery» με την σκέψη πως οι φωτογραφίες είναι ένα μέσο για να έρθει πιο κοντά ο άνθρωπος – χρήστης της εφαρμογής μας στην προκειμένη περίπτωση – με μια τοποθεσία, αλλά είναι και μια ευχάριστη συνήθεια η ασχολία με την φωτογραφία, είτε από την πλευρά του ατόμου που βλέπει μία φωτογραφία, είτε από την πλευρά εκείνου που την τραβάει. Η πρώτη δοκιμή ήταν να τοποθετήσουμε κάθε φωτογραφία, μαζί με μία αντίστοιχη λεζάντα στην σελίδα και να την μορφοποιήσουμε έτσι ώστε να προσαρμόζεται ανάλογα με το μέγεθος του παραθύρου.



Εικόνα 39: Gallery – πρώτη δοκιμή

Αν ο χρήστης πατήσει σε μία φωτογραφία, αυτή ανοίγει σε νέα καρτέλα.



Εικόνα 40: Φωτογραφία σε νέα καρτέλα

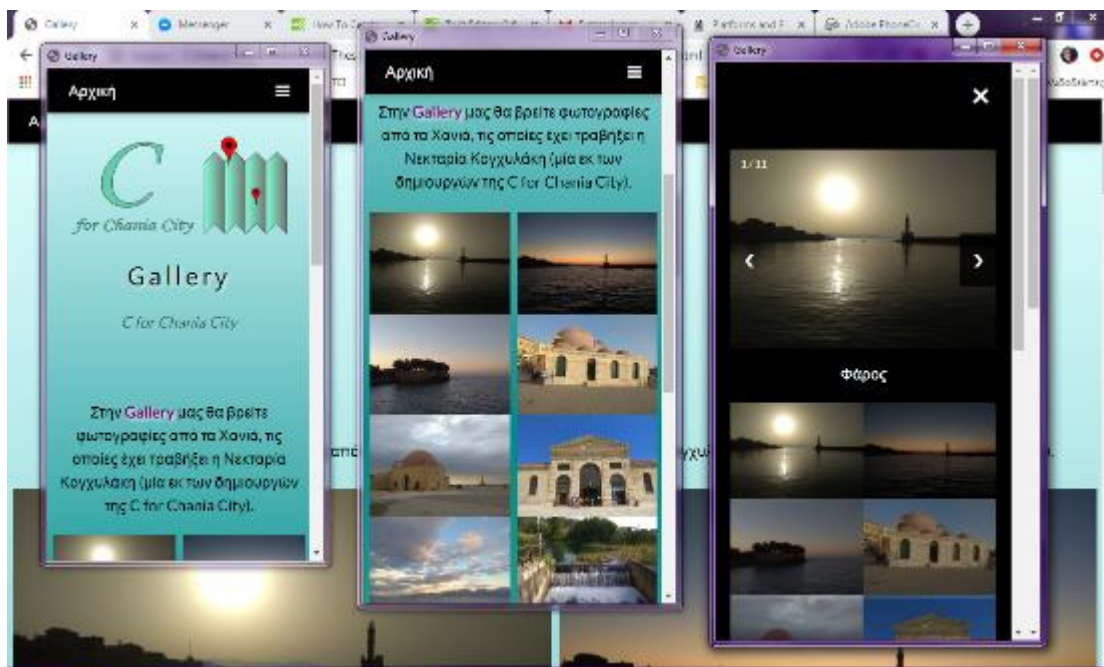
Σε αυτό το σημείο θεωρήσαμε πως θα ήταν ποιο εύχρηστο αν όταν ανοίγει μία φωτογραφία υπάρχει η επιλογή για πλοήγηση στην επόμενη ή στην προηγούμενη, αλλά και η επιλογή για άνοιγμα της φωτογραφίας στην ίδια σελίδα και να υπάρχει η επιλογή για κλείσιμο. Για να το πετύχουμε αυτό, δημιουργήσαμε από την αρχή τον κώδικα ο οποίος τοποθετεί τις φωτογραφίες στην Gallery μας.

Φορτώσαμε κάθε φωτογραφία σε ένα `` το οποίο καλεί δύο συναρτήσεις όταν ο χρήστης πατάει επάνω σε μία φωτογραφία. Την `“openModal()”` και την `“currentSlide(n)”`, όπου `n` κάθε φορά ο αριθμός της φωτογραφίας (πχ `currentSlide(1)` για την πρώτη και ούτω καθεξής). Η συνάρτηση `“openModal”` ανοίγει την συγκεκριμένη φωτογραφία που πατάει ο χρήστης και η συνάρτηση `“currentSlide(n)”` καλεί μία δεύτερη συνάρτηση, την `“showSlides()”` με όρισμα `slideIndex = n`.

Για την λειτουργία της τελευταίας συνάρτησης δημιουργήσαμε: α) Ένα πλαίσιο `<div>` με `class=“modal”` και `id=“mymodal”` στο οποίο πλαίσιο είναι το περιεχόμενο που βλέπει ο χρήστης όταν έχει πατήσει σε μία φωτογραφία, β) ένα `` το οποίο καλεί την συνάρτηση `“closeModal()”` όταν ο χρήστης πατήσει επάνω στο εικονίδιο `“x”` για να κλείσει το modal και να επιστρέψει στην σελίδα Gallery, γ) ένα `<div>` για κάθε φωτογραφία με `class=“mySlides”` το

οποίο δείχνει τον αριθμό της εκάστοτε φωτογραφίας (πχ 1/10 αν έχουμε 10 φωτογραφίες και βλέπουμε την πρώτη), δ) δύο links, το ένα καλεί την συνάρτηση plusSlides(-1) για να μεταφέρει το χρήστη στην προηγούμενη φωτογραφία από αυτή που βλέπει και το άλλο καλεί την συνάρτηση plusSlides(1) η οποία μεταφέρει το χρήστη στην επόμενη φωτογραφία από αυτή που βλέπει, δ) ένα <div> το οποίο δείχνει την λεζάντα της εκάστοτε φωτογραφίας, στο κάτω μέρος της και τέλος ένα <div> για κάθε φωτογραφία το οποίο εμφανίζει όλες τις φωτογραφίες, κάτω από αυτήν που βλέπει στο modal ο χρήστης κάθε φορά.

Η συνάρτηση showSlides, είναι αυτή που ορίζει την εικόνα που βλέπει ο χρήστης κάθε φορά (ανάλογα αν πατήσει κάποια από την Gallery ή αν πατήσει το βελάκι για «επόμενο» ή «προηγούμενο» στο modal), δείχνει στις φωτογραφίες κάτω από αυτή που βλέπει ο χρήστης ποια είναι η επιλεγμένη, επιτρέπει στο χρήστη να μπορεί να δει όποια φωτογραφία πατήσει από αυτές που βρίσκονται κάτω από αυτήν που ήδη βλέπει.

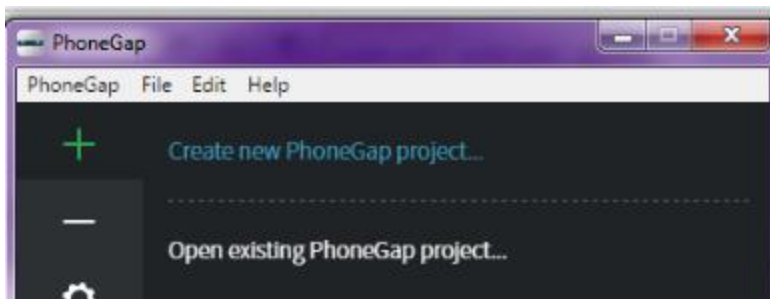


Εικόνα 41: Gallery – τελική μορφή

6.8 Μετατροπή εφαρμογής σε .apk

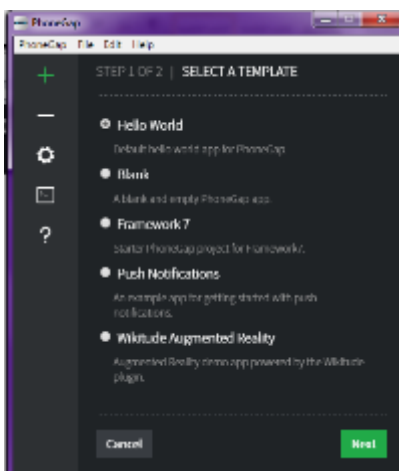
Η μετατροπή της εφαρμογής από δομή ιστοσελίδας (HTML, CSS κλπ) σε αρχείο .apk είναι ένα πολύ σημαντικό κομμάτι για την ολοκλήρωση της εφαρμογής και την δυνατότητα χρήσης της σε κινητές συσκευές, αλλά και για τον ακριβή έλεγχο του τρόπου λειτουργίας όσων δημιουργήσαμε, καθώς στο emulator ίσως υπάρχει κάποια – ελάχιστη – διαφορά, πέρα από την οθόνη αφής που διαθέτουν οι κινητές συσκευές σε αντίθεση με τον υπολογιστή. Η αρχική σκέψη ήταν να δημιουργήσουμε ένα .apk για IOS και ένα για Android, όμως διαπιστώσαμε ότι για IOS δεν υπήρχε η δυνατότητα δωρεάν και έτσι συνεχίσαμε μόνο για Android.

Για την μετατροπή χρησιμοποιήσαμε το PhoneGap Desktop και το PhoneGap Build Service. (<https://build.phonegap.com>) Κατεβάσαμε το PhoneGap Desktop και πατήσαμε δημιουργία νέου project.



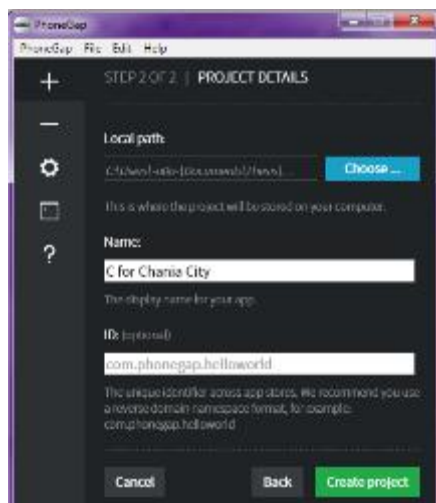
Εικόνα 42: PhoneGap create project

Έπειτα επιλέξαμε Blank.



Εικόνα 43: Blank project

Συνεχίσαμε επιλέγοντας τον φάκελο στον οποίο θέλαμε να δημιουργηθεί το project, πληκτρολογήσαμε το όνομα της εφαρμογής και πατήσαμε create project.



Εικόνα 44: Όνομα εφαρμογής και δημιουργία project

Στον φάκελο τον οποίο επιλέξαμε, δημιουργήθηκε μία δομή από φακέλους, με αρχικό φάκελο τον «C for Chania City». Τα σημαντικά στοιχεία τα οποία μας ενδιαφέρουν από την δομή που δημιουργήθηκε είναι ο φάκελος «www». Ο φάκελος www περιέχει ένα αρχείο index.html. Αντιγράψαμε από αυτό το αρχείο τις γραμμές κώδικα:

```
<meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0, user-scalable=no">
```

```
<meta charset="utf-8">
```

Της ετικέτας <head> και την γραμμή κώδικα:

```
<script type="text/javascript" src="cordova.js"></script>
```

Της ετικέτας <body>, στο δικό μας αρχείο index.html, το οποίο είναι η αρχική μας σελίδα, αλλά και σε όλα τα υπόλοιπα αρχεία .html μας. Το PhoneGap απαιτεί την ύπαρξη μίας σελίδας index.html ώστε να μπορεί να διαχειριστεί σωστά την δομή της εφαρμογής ξεκινώντας από εκεί. Σε αυτό το σημείο, έπρεπε να δημιουργήσουμε ένα Cordova project. Κατεβάσαμε τα JDK (JavaScript Development Kit) και Android SDK tools package, για να μπορεί να γίνει η δημιουργία του Cordova project. Πήγαμε στο φάκελο – ιδιότητες και κάναμε uncheck το «μόνο για ανάγνωση» και έπειτα πήγαμε στον «πίνακα ελέγχου – σύστημα – ρυθμίσεις συστήματος για προχωρημένους – μεταβλητές περιβάλλοντος» και προσθέσαμε τα path για το JDK, Android SDK tools package στην μεταβλητή “PATH” και το path της JAVA στην μεταβλητή

JAVA_HOME. Κάναμε εγκατάσταση του Cordova (8.1.2 version) και τότε κάναμε την δημιουργία του Cordova project χρησιμοποιώντας το command window “Node.js”.

Για την δημιουργία του Cordova project μεταφερθήκαμε πρώτα στον φάκελο που θέλαμε να δημιουργηθεί, με την εντολή cd και το path του φακέλου αυτού. Πληκτρολογήσαμε την εντολή “Cordova create” + το όνομα που θέλαμε να έχει ο νέος φάκελος + app-intentifier όπου βάλαμε “localhost\CforChaniaCity” + το όνομα της εφαρμογής μας. Έπειτα αντιγράψαμε τα αρχεία .html και .css μας στον φάκελο www που δημιουργήθηκε μέσα στη δομή φακέλων που δημιούργησε το Cordova και προσθέσαμε και τον φάκελο images που χρησιμοποιούμε για την εφαρμογή.

Ανοίξαμε ξανά το command window και μεταφερθήκαμε στον φάκελο που δημιουργήσαμε το Cordova project και τρέξαμε την εντολή “Cordova platform add android” και “Cordova plugin add Cordova-plugin-crosswalk-webview”. Σε αυτό το σημείο, έμενε να τρέξουμε την εντολή “Cordova build android”, για την δημιουργία του .apk, κάτι το οποίο δεν λειτούργησε, οπότε χρησιμοποιήσαμε το PhoneGap Build Service. Πριν όμως προχωρήσουμε στην μετατροπή σε apk, έπρεπε να εκτελέσουμε μερικά ακόμη βήματα.

Το επόμενο πολύ σημαντικό βήμα, ήταν η τροποποίηση του αρχείου config.xml σύμφωνα με τις προδιαγραφές της εφαρμογής μας. Το αρχείο config είναι αυτό στο οποίο ορίζουμε τι plugins χρησιμοποιούμε και που μπορεί να έχει πρόσβαση η εφαρμογή μας (ιστότοπους, λειτουργίες κινητών συσκευών). Συμπληρώσαμε το αρχείο config.xml σύμφωνα με τις οδηγίες στην σελίδα της cordova (https://cordova.apache.org/docs/en/latest/config_ref/index.html). Ανοίξαμε και επεξεργαστήκαμε το αρχείο χρησιμοποιώντας το Notepad++. Στην ετικέτα <name> υπήρχε ήδη το όνομα της εφαρμογής μας, από την δημιουργία του project μέσω του PhoneGap, όπου και το είχαμε πληκτρολογήσει. Στην ετικέτα <description> πληκτρολογήσαμε μία σύντομη περιγραφή της εφαρμογής μας, η οποία και θα εμφανίζεται στον χρήστη κατά την αναζήτηση και προβολή της εφαρμογής μας σε καταστήματα όπως play store. Έπειτα ακολουθεί η ετικέτα <author> η οποία περιέχει πληροφορίες επικοινωνίας, ένα email, ιστοσελίδα και αναφορά των δημιουργών. Επιλέξαμε να αφήσουμε τα στοιχεία της Cordova καθώς η προσθήκη ιστοσελίδας ήταν απαραίτητη και εμείς δεν διαθέτουμε κάποια ανάλογη ιστοσελίδα. Ακολουθούν οι ετικέτες <content> η οποία ορίζει την διαδρομή για το αρχείο index.html και <access origin="*" /> που

επιτρέπει την πρόσβαση οπουδήποτε ορίσουμε. Μετά από τις παραπάνω ετικέτες προσθέσαμε τα plugins που χρησιμοποιεί η εφαρμογή μας και τους ιστότοπους στους οποίους μπορεί η εφαρμογή να έχει πρόσβαση. Κατά την πρώτη προσπάθεια μετατροπής της εφαρμογής, δεν είχαμε κάνει καμία προσθήκη για plugins κλπ και το αποτέλεσμα ήταν να μην λειτουργήσει οτιδήποτε έχουμε τοποθετήσει στην εφαρμογή με εξωτερικούς συνδέσμους, όπως το μενού και ο χάρτης. Προσθέσαμε τα plugin cordova-plugin-whitelist και cordova-plugin-geolocation. Το πρώτο χρειάστηκε για την προσθήκη των συνδέσμων/ιστοτόπων στους οποίους μπορεί να έχει πρόσβαση η εφαρμογή και το δεύτερο δίνει στην εφαρμογή την δυνατότητα να έχει πρόσβαση στο GPS των κινητών συσκευών και στην τοποθεσία χρήστη μέσω διαδικτύου. Στην συνέχεια προσθέσαμε ετικέτες `<allow-intent href= “”/>` με τοποθεσίες όπως `http://*/*` και `.google.com`. Ακολούθησε η ετικέτα `<platform name="android">` εφόσον η εφαρμογή απευθύνεται σε Android.

Εφόσον ολοκληρώσαμε τις αλλαγές στο αρχείο `config.xml` προχωρήσαμε δημιουργώντας ένα zip αρχείο του φακέλου `www` και του αρχείου `config.xml`. Ανοίξαμε τον ιστότοπο του PhoneGap Build Service, κάναμε είσοδο και ανεβάσαμε το zip αρχείο της εφαρμογής μας. Όταν ανέβηκε το αρχείο, μας δόθηκε η επιλογή, είτε να κάνουμε εγκατάσταση του αρχείου στον υπολογιστή, είτε να χρησιμοποιήσουμε QR CODE για λήψη απευθείας στο κινητό. Κάναμε λήψη και εγκατάσταση στο κινητό και ανοίξαμε την εφαρμογή. Η πρώτη οθόνη ήταν όπως αναμενόταν η αρχική μας σελίδα.



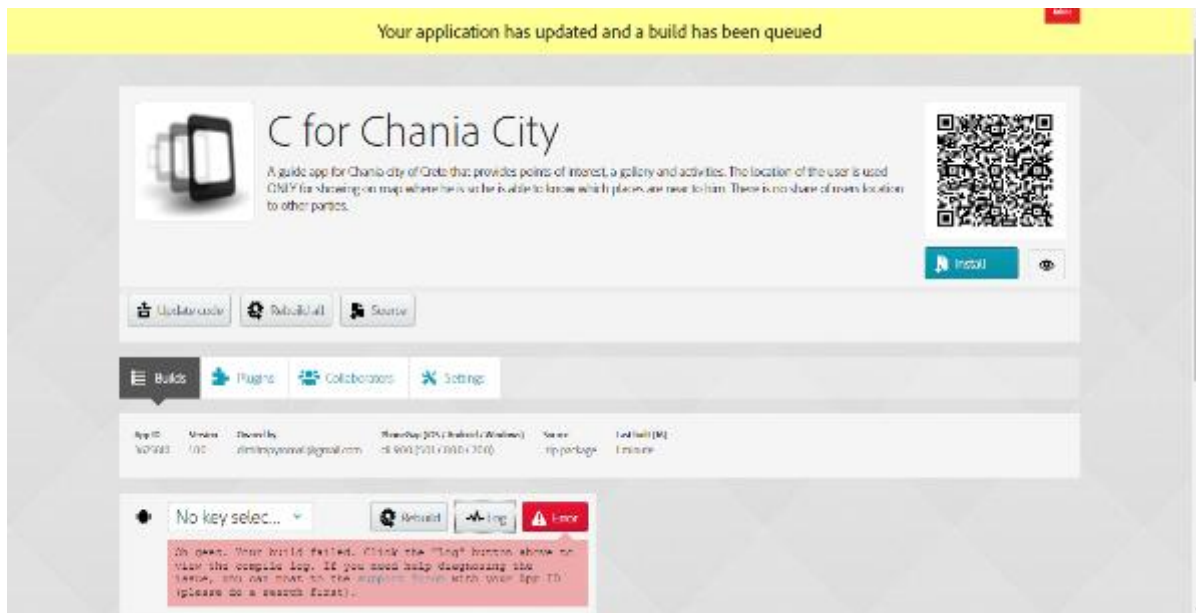
Εικόνα 45: Αρχική - κινητό

Το μενού, τα icons στο footer και όλοι οι σύνδεσμοι λειτούργησαν σωστά. Ο χάρτης όμως, παρόλο που φόρτωσε, δεν εμφάνισε την τοποθεσία του χρήστη, ούτε τα markers τα οποία έχουμε τοποθετήσει στο χάρτη. Επίσης, μία ακόμη παράξενη διαπίστωση, ήταν ότι στην σελίδα Gallery δεν εμφανίστηκαν οι πρώτες 4 εικόνες, οι οποίες εμφανίζονται κανονικά στον υπολογιστή.



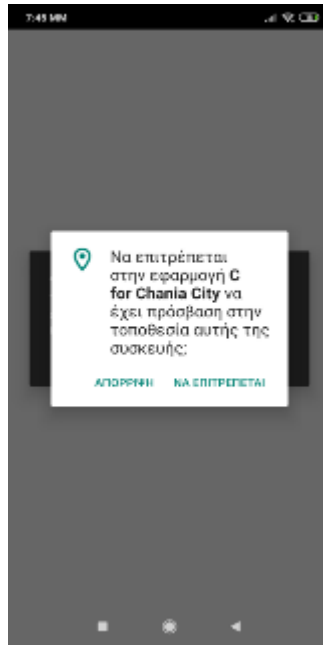
Εικόνα 46: Gallery - κινητό

Χρειάστηκε να κάνουμε κάποιες αλλαγές στο αρχείο config.xml ώστε να χρησιμοποιεί την πρόσβαση σε λειτουργίες του τηλεφώνου, όπως την τοποθεσία. Έπειτα από τις αλλαγές, κάναμε ξανά την ίδια διαδικασία για την μετατροπή της εφαρμογής μέσω του PhoneGap Build Service, όμως αυτή τη φορά μας εμφάνισε error το οποίο μας κατεύθυνε στο να πατήσουμε το Log για να βρούμε που υπήρχε το πρόβλημα. Οι τέσσερις πρώτες φωτογραφίες της γκαλερί δεν μας φόρτωναν. Δυστυχώς δεν μπορέσαμε να βρούμε κάποια λύση για αυτό. Θα μπορούσαμε όμως να το χαρακτηρίσουμε ως κάτι «ασήμαντο» μπροστά στα υπόλοιπα τα οποία επιτεύχθηκαν ορθά.



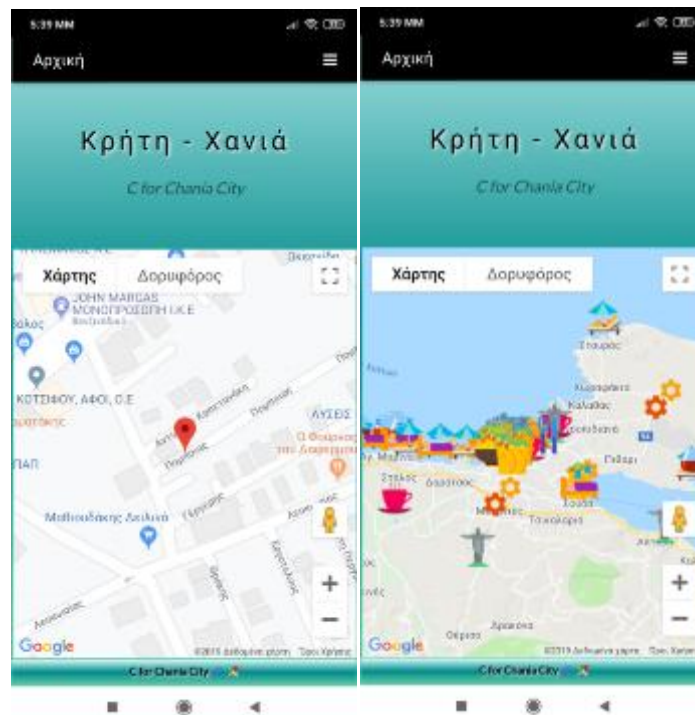
Εικόνα 47: PhoneGap build service error

Όταν πατήσαμε στο Log μας άνοιξε μία νέα καρτέλα στην οποία υπήρχε όλη η διαδικασία της μετατροπής σε .apk, οι καταγραφές δηλαδή των εντολών που εκτελέστηκαν και των σφαλμάτων που προέκυψαν. Μέσα από αυτές τις εντολές, εμείς κληθήκαμε να εντοπίσουμε το πρόβλημα, ώστε να μπορέσουμε να το επιδιορθώσουμε. Κατεβάσαμε το plugin "cordova-android-support-gradle-release" (<https://github.com/dpa99c/cordova-android-support-gradle-release>) για την αντιμετώπιση των διπλότυπων αρχείων, το ορίσαμε στο αρχείο config.xml και έπειτα κάναμε ξανά μετατροπή σε .apk. Αυτή τη φορά λειτούργησε όπως αναμενόταν η εφαρμογή. Αρχικά μας ζητήθηκε να επιτρέψουμε την πρόσβαση της εφαρμογής στην τοποθεσία της συσκευής:



Εικόνα 48: Location permission

Μόλις πατήσαμε «επιτρέπεται» μεταβήκαμε στην αρχική σελίδα της εφαρμογής και εμφανίστηκε το marker χρήστη με το εφέ “drop” που είχαμε βάλει και όλα τα markers εμφανίστηκαν.



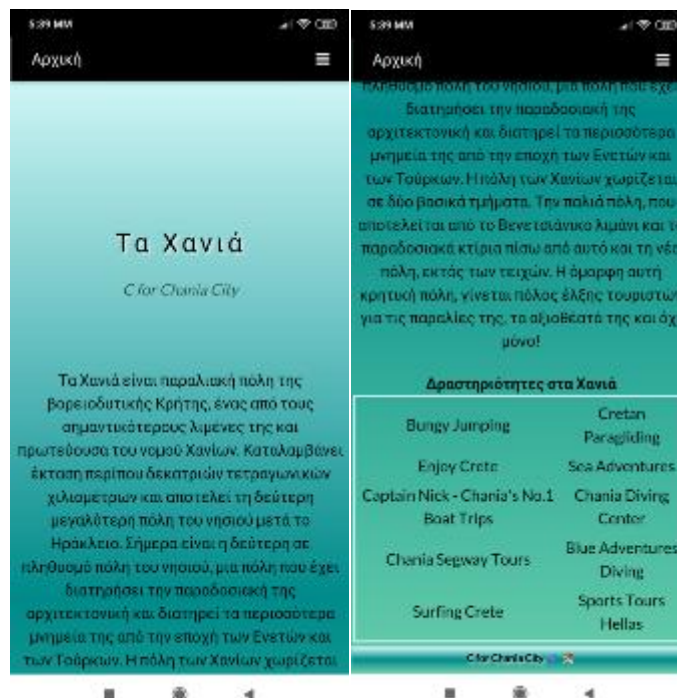
Εικόνα 49: User location (αριστερά) και All markers on map (δεξιά)

Αγγίζοντας ένα από τα icons εμφανίζεται το infoWindow που δημιουργήσαμε για κάθε ένα, με πληροφορίες: Όνομα, Διεύθυνση, Τηλέφωνο (όπου υπάρχει) και βαθμολογία σε αστέρια.



Εικόνα 50: Marker info window

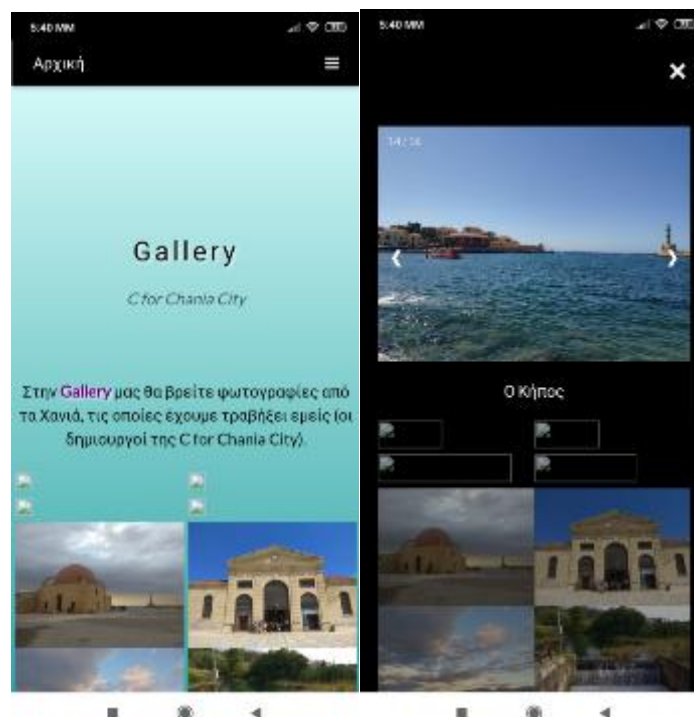
Οι σελίδες «Τα Χανιά» και «Σχετικά με Εμάς» και «Gallery»:



Εικόνα 51: Τα Χανιά – Πάνω μέρος σελίδας (αριστερά) και Τα Χανιά – Κάτω μέρος σελίδας (δεξιά)

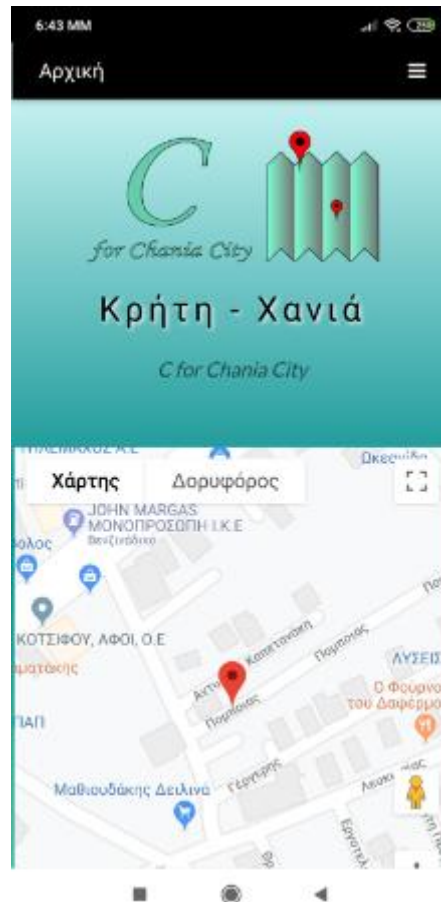


Εικόνα 52: Σχετικά με εμάς – πάνω μέρος σελίδας (αριστερά) και Σχετικά με εμάς – κάτω μέρος σελίδας (δεξιά)



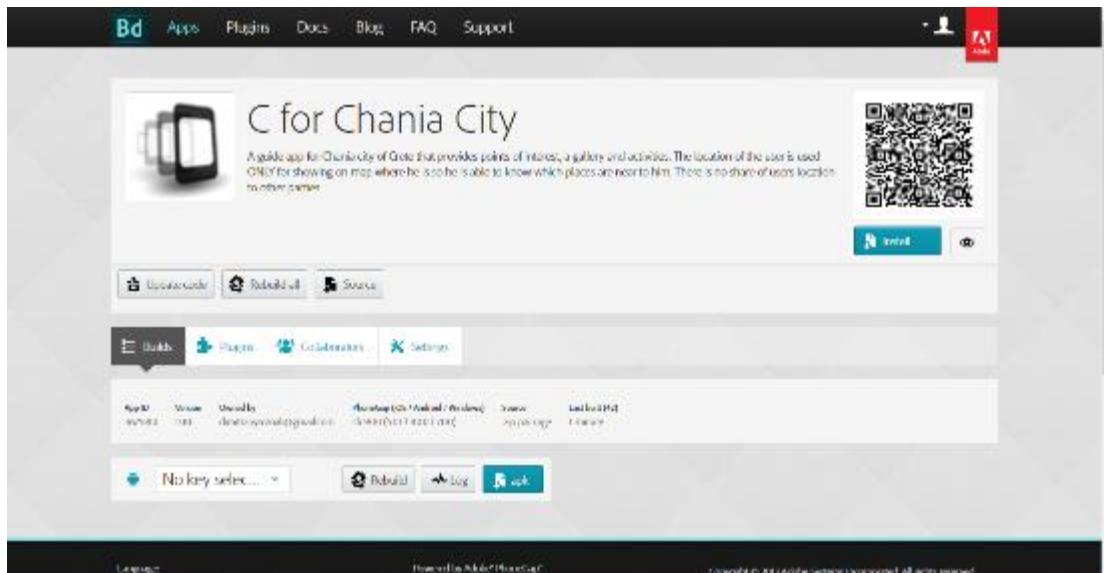
Εικόνα 53: Gallery (αριστερά) και Gallery – άνοιγμα εικόνας (δεξιά)

Το λογότυπό μας, ενώ στην προηγούμενη μετατροπή φόρτωνε σωστά, σε αυτή την μετατροπή δεν εμφανίστηκε καθόλου στις σελίδες, ενώ που το <div> έχει κάνει κατάληψη του χώρου που θα τοποθετούνταν. Επίσης οι πρώτες 4 φωτογραφίες της Gallery μας δεν εμφανίζονται, παρόλο που ο κώδικας είναι ακριβώς ο ίδιος για κάθε φωτογραφία! Το πρόβλημα με το λογότυπο επιλύθηκε χρησιμοποιώντας την PNG έκδοση του λογότυπου αντί για SVG και αλλάζοντας ελάχιστα τον κώδικα CSS.



Εικόνα 54: Διόρθωση λογότυπου

Η λήψη της εφαρμογής, εφόσον δεν την έχουμε ανεβάσει ακόμα σε κάποιο store (πχ playstore) μπορεί να γίνει κάνοντας χρήση του QR code παρακάτω:



Εικόνα 55: QR code – λήψη εφαρμογής

6.8 Μελλοντικές επεκτάσεις εφαρμογής

Στο μέλλον, σχεδιάζουμε να επεκτείνουμε την εφαρμογή μας ως εξής:

1. Αλλαγή του τρόπου φόρτωσης σημείων ενδιαφέροντος, κάνοντας χρήση του places API της Google, αντί για να βάζουμε στον κώδικα τα στοιχεία και τις συντεταγμένες κάθε τοποθεσίας.
2. Προσθήκη δυνατότητας στο χρήστη να βλέπει και να χρησιμοποιεί την εφαρμογή στην Αγγλική γλώσσα.
3. Επέκταση και στους υπόλοιπους νομούς της Κρήτης.

Βιβλιογραφία

Android (2018), “Android Official Page: The Android Story”, available at: www.android.com/history/ (accessed 17 June 2019).

Arar, Y. (2008), “RIM’s BlackBerry Storm: Awkward and Disappointing”, available at: https://www.pcworld.com/article/154212/Storm_review.html (accessed 25 June 2019).

Berkman, F. (2012), “How the Cellphone Got ‘Smart’”, available at: <https://mashable.com/2012/10/15/cellphones-smartphones/?europa=true> (accessed 01 June 2019).

Brimicombe, A. J. (2002), “GIS - Where are the frontiers now?”, available at: https://www.researchgate.net/profile/Allan_Brimicombe/publication/200621932_GIS_-_Where_are_the_frontiers_now/links/56006f3108aec948c4fa8ea3/GIS-Where-are-the-frontiers-now.pdf (accessed 10 May 2019).

Chawla, S. (2018), “VARIOUS CATEGORIES AND TYPES OF MOBILE APPLICATIONS”, available at: <https://www.ecommerce-nation.com/various-categories-types-of-mobile-applications/> (accessed 09 August 2019).

Costello, S. (2019), “The History of iOS, from Version 1.0 to 13.0”, available at: <https://www.lifewire.com/ios-versions-4147730> (accessed 01 July 2019).

Dredge, S. (2013), “Mobile apps revenues tipped to reach \$26bn in 2013”, available at: <https://www.theguardian.com/technology/appsblog/2013/sep/19/gartner-mobile-apps-revenues-report> (accessed 07 August 2019).

Espinoza, F., Persson, P., Sandin, A., Nyström, H., Cacciatore, E. and Bylund, M. (2001), “GeoNotes: Social and Navigational Aspects of Location-Based Information Systems”, in *UbiComp 2001: Ubiquitous Computing*, Atlanta, Georgia, Berlin, pp. 2-17.

Google Developers (2018), “Google Maps API Documentation: Get API Key”, available at: <https://developers.google.com/maps/documentation/android-sdk/signup> (accessed 07 June 2019).

Harrop, A. and Drum, D. (2012), *Fast App Promotion: How to Easily Create Mobile Apps to Promote Your Brand, Blog, or Book*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

Haselton, T. (2011), “Kyocera 6035, Verizon’s first smartphone”, available at: <https://bgr.com/2011/06/23/throwback-thursday-kyocera-6035-verizons-first-smartphone/> (accessed 29 June 2019).

Jyothy, J. and Shinto, K.K. (2013), “Mobile OS – Comparative Study”, *Journal of Engineering, Computers & Applied Sciences*, Vol. 2 No. 10, pp. 10-19.

Koetmer, K. (2013), “A fresh new look for the Maps API, for all one million sites”, available at: <https://mapsplatform.googleblog.com/2013/05/a-fresh-new-look-for-maps-api-for-all.html> (accessed 09 June 2019).

Kolodziej, K. and Hjelm, J. (2006), *Local Positioning Systems: LBS Applications and Services*, CRC Press, US.

Krajci, I. and Cummings, D. (2014), *Android on x86. An Introduction to Optimizing for Intel® Architecture*, Apress.

Lee, W.M. (2011), *Beginning Android Application Development*, Wiley Publishing, Indianapolis.

Lev-Ram, M. (2007), “Smackdown: Nokia’s N95 vs. Apple’s iPhone”, available at: https://money.cnn.com/2007/10/04/technology/nokia_N95.fortune/index.htm (accessed 30 June 2019).

Morrissey, S. and Campbell, T. (2010), *iOS Forensic Analysis: for iPhone, iPad, and iPod touch*, Apress, USA.

Nosrati, M., Karimi, R. and Hasanvand, H.A. (2012), “Mobile Computing: Principles, Devices and Operating Systems”, *World Applied Programming*, Vol. 2 No. 7, pp. 399-408.

O’Donoghue, R. (2017), “Windows Phone: A history”, available at: <https://mobiforge.com/news-comment/windows-phone-a-history> (accessed 01 July 2019).

Perez, S. (2012), “comScore: In U.S. Mobile Market, Samsung, Android Top The Charts; Apps Overtake Web Browsing”, available at: <https://techcrunch.com/2012/07/02/comscore-in-u-s-mobile-market-samsung-android-top-the-charts-apps-overtake-web-browsing/?guccounter=1> (accessed 07 August 2019).

Pogue, D. (2009), “A Place to Put Your Apps”, available at: <https://www.nytimes.com/2009/11/05/technology/personaltech/05pogue.html?pagewanted=all&r=0> (accessed 09 August 2019).

Ramanathan, R. and Raja, K. (2013), *Service Approaches to Architecture and Enterprise Integration*, IGI Global, USA.

Richter, F. (2013), “Google Maps is the most-used smartphone app in the world”, Available at: <https://www.statista.com/chart/1345/top-10-smartphone-apps-in-q2-2013/> (accessed 09 June 2019).

Shiode, N., Li, C., Batty, M., Longley, P. and Maguire, D. (2004), *The impact and penetration of Location Based Services*, in: Karimi, H. A. and Hammad, A., ed. *Telegeoinformatics*. CRC Press, 349-366.

Source Wikipedia (2013), “Google Services: Google Chrome, YouTube, Google Maps, Gmail, Google Books, Google Street View, List of Google Products, Orkut, Chromium, Gmail Inferta”, Available at: <https://books.google.gr/books?id=O2gvNYaQciUC&pg=PA218&lpg=PA218&dq=google+maps+mobile+gps+wlan+wifi+2.0+2007&source=bl&ots=KFqhG8RMYm&sig=rlwap-TcAaZ4UjOcvwGQ7RLzNm4&hl=el&sa=X&ved=2ahUKEwjy0sf49J7eAhWjpIsKHdBLcUQ6AEwAHoECAEQAQ#v=onepage&q&f=false> (accessed 10 June 2019).

Steiniger, S., Neun, M. and Edwardes, A. (2006), *Foundations of Location Based Services*, in: CartouCHE – Lecture Notes on LBS, University of Zurich, Zurich.

Taylor, B. (2005), “The world is your JavaScript-enabled oyster”, available at: https://googleblog.blogspot.com/2005/06/world-is-your-javascript-enabled_29.html (accessed 12 June 2019).

Thornton, J. (2013), “A history of the BlackBerry OS in pictures”, available at: <https://en.softonic.com/articles/a-history-of-the-blackberry-os-in-pictures> (accessed 30 May 2019).

Verge Staff (2018), “Android: A 10-year visual history”, available at: <https://www.theverge.com/2011/12/7/2585779/android-10th-anniversary-google-history-pie-oreo-nougat-cupcake> (accessed 19 May 2019).

Zickuhr, K. (2013), “Location-Based Services”, available at: <https://www.pewinternet.org/2013/09/12/location-based-services/> (accessed 17 July 2019).

Παράρτημα

ΚΩΔΙΚΑΣ

config.xml

```
<?xml version='1.0' encoding='utf-8'?>

<widget id="localhost.CforChaniaCity" version="1.0.0" xmlns="http://www.w3.org/ns/widgets"
xmlns:cdv="http://cordova.apache.org/ns/1.0"
xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">

    <name>C for Chania City</name>

    <description>

        A guide app for Chania city of Crete that provides points of interest, a gallery and activities. The
location of the user is used ONLY for showing on map where he is so he is able to know which places are
near to him. There is no share of users location to other parties.

    </description>

    <author email="dev@cordova.apache.org" href="http://cordova.io">

        Apache Cordova Team

    </author>

    <content src="index.html" />

    <access origin="*" />

        <plugin name="cordova-android-support-gradle-release" version="*" />

        <plugin name="cordova-plugin-whitelist" version="*" />

        <plugin name="cordova-plugin-device" version="*" />

        <plugin name="cordova-custom-config" version="*" />

    <plugin name="cordova-plugin-geolocation" version="2.1.0" />

        <plugin name="cordova-plugin-file" version="4.3.3" />

    <plugin name="cordova-plugin-googlemaps" spec="2.3.6">

        <variable name="API_KEY_FOR_ANDROID"
value="AIzaSyCdvu6YwjxZWYrXwiUbOaxcgJBu0gA7azs" />

    </plugin>
```

```

<allow-intent href="http://*/*" />
<allow-intent href="https://*/*" />
<allow-intent href="geo:*" />
<allow-intent href="*.google.com" />
<allow-intent href="*.googleapis.com" />
<allow-intent href="*.gstatic.com" />
<platform name="android">
  <allow-intent href="market:*" />
  <preference name="android-minSdkVersion" value="19" />
  <preference name="android-targetSdkVersion" value="28" />

  <config-file target="AndroidManifest.xml" parent="/*">
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE"/>
    <uses-permission android:name="android.permission.CHANGE_WIFI_STATE"/>
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE"/>
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION"/>
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION"/>
    <uses-permission
android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION_EXTRA_COMMANDS"/>
  </config-file>
</platform>
<plugin name="cordova-plugin-crosswalk-webview" spec="^2.4.0" />
<preference name="phonegap-version" value="cli-9.0.0" />
</widget>

```

style.css

```
body{
```

```
background-image:linear-gradient(#E0FFFF, #008B8B, #66CDAA);
font-size:18px;
font-family:"Lato", sans-serif;
height: 100%;
margin: 0;
}
```

```
.FullPage{
background-image:linear-gradient(#E0FFFF, #008B8B, #66CDAA);
}
```

```
#navDemo{
overflow-y:auto;
height:100%;
}
```

```
h2 {
text-shadow: 2px 2px 5px white;
}
```

```
.logo{
float:left;
left:0;
width:100%;
height:150px;
display: flex;
```

```
        justify-content: center;
    }
```

```
div.logo > img{
    max-width:100%;
    max-height:100%;
    box-sizing:border-box;
}
```

```
.myLogo{
    width:100%;
}
```

```
.body {
    height: 100%;
    margin: auto;
    padding: 1px;
}
```

```
article {
    clear:both;
    float:left;
    margin-left: 1px;
    padding: 1px;
    height:70%;
    width:100%;
```



```
        text-align:justify;
    }
```

```
.OtherPagesContent{
    width: 100%;
    height: 100%;
    text-align: center;
}
```

```
.OtherPagesContent p{
    padding:1%;
}
```

```
/*Gallery Styling*/
```

```
* {
    box-sizing: border-box;
}
```

```
.row > .column {
    padding: 0 2px;
}
```

```
.row:after {
    content: "";
    display: table;
```

```
clear: both;
}
```

```
.column {
float: left;
width: 50%;
}
```

```
/* The Modal (background) */
```

```
.modal {
display: none;
position: fixed;
z-index: 1;
padding-top: 100px;
left: 0;
top: 0;
width: 100%;
height: 100%;
overflow: auto;
background-color: black;
}
```

```
/* Modal Content */
```

```
.modal-content {
position: relative;
background-color: #fefefe;
```

```
margin: auto;
padding: 0;
width: 90%;
max-width: 1200px;
}
```

```
/* The Close Button */
```

```
.close {
color: white;
position: absolute;
top: 10px;
right: 25px;
font-size: 35px;
font-weight: bold;
}
```

```
.close:hover,
.close:focus {
color: #999;
text-decoration: none;
cursor: pointer;
}
```

```
.mySlides {
display: none;
}
```

```
.cursor {
  cursor: pointer;
}

/* Next & previous buttons */
.prev,
.next {
  cursor: pointer;
  position: absolute;
  top: 50%;
  width: auto;
  padding: 16px;
  margin-top: -50px;
  color: white;
  font-weight: bold;
  font-size: 20px;
  transition: 0.6s ease;
  border-radius: 0 3px 3px 0;
  user-select: none;
  -webkit-user-select: none;
}

/* Position the "next button" to the right */
.next {
  right: 0;
```

```
border-radius: 3px 0 0 3px;
}

/* On hover, add a black background color with a little bit see-through */
.prev:hover,
.next:hover {
    background-color: rgba(0, 0, 0, 0.8);
}

/* Number text (1/3 etc) */
.numbertext {
    color: #f2f2f2;
    font-size: 12px;
    padding: 8px 12px;
    position: absolute;
    top: 0;
}

img {
    margin-bottom: 0px;
}

.caption-container {
    text-align: center;
    background-color: black;
    padding: 2px 16px;
```

```
    color: white;
}
```

```
.demo {
  opacity: 0.6;
}
```

```
.active,
.demo:hover {
  opacity: 1;
}
```

```
img.hover-shadow {
  transition: 0.3s;
}
```

```
.hover-shadow:hover {
  box-shadow: 0 4px 8px 0 rgba(0, 0, 0, 0.2), 0 6px 20px 0 rgba(0, 0, 0, 0.19);
}
```

```
/*End of Gallery Styling*/
```

```
#map{
  width:100%;
  height: 465px;
  background-color: grey;
```

```
}
```

```
.ActivitiesTable{
```

```
    margin:auto;
```

```
    margin-bottom:1%;
```

```
    text-align:center;
```

```
    caption-side:center;
```

```
    border: 2px solid #E0FFFF;
```

```
    border-collapse: separate;
```

```
    border-spacing: 5px;
```

```
}
```

```
.ContactTable{
```

```
    margin:auto;
```

```
    margin-bottom:1%;
```

```
    text-align:center;
```

```
    border: 2px solid #E0FFFF;
```

```
    border-collapse: separate;
```

```
    border-spacing: 5px;
```

```
}
```

```
.TEI{
```

```
    width: 100%;
```

```
    height: 100%;
```

```
    text-align: justify;
```

```
}
```

```
.TEI img{
    width:100%;
    padding:0.1%;
}
```

```
figcaption{
    font-size:10px;
    font-style:italic;
    text-align:center;
}
```

```
.ActivitiesTable a{
    text-decoration:none;
}
```

```
.TextShadow{
    text-decoration:none;
    color:purple;
    text-shadow: 2px 2px 5px white;
}
```

```
footer{
    clear:both;
    padding:5px;
    background-image:linear-gradient(#E0FFFF, #008B8B, #66CDAA);
```



```
height:30px;
margin:auto;
font-style:bold;
font-size:12px;
text-align:center;
width:100%;
text-shadow: 2px 2px 5px white;
}
```

```
.FooterIcons {
    height:15px;
    width:15px;
}
```

intex.html

```
<!DOCTYPE html>
<html>
  <head>
    <title>Places</title>
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1.0, user-scalable=no">
    <meta charset="utf-8">
    <script src="cordova.js"></script>
    <link rel="stylesheet"
href="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquerymobile/1.4.5/jquery.mobile.min.css">
    <link rel="stylesheet" href="https://www.w3schools.com/w3css/4/w3.css">
    <link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/css?family=Lato">
    <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/4.7.0/css/font-
awesome.min.css">
```

```

<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css"/>

</head>

<body>

<script type="text/javascript" src="cordova.js"></script>

<div class="FullPage">

    <div class="body">

        <div class="w3-top">

            <div class="w3-bar w3-black w3-card">

                <a class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large w3-hide-medium w3-hide-large w3-right" href="javascript:void(0)" onclick="myFunction()" title="Toggle Navigation Menu"><i class="fa fa-bars"></i></a>

                <a id="All" href="index.html" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large">Αρχική</a>

                <a href="ChaniaCity.html" id="City" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large w3-hide-small">Τα Χανιά</a>

                <a href="AboutUs.html" id="AboutUs" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large w3-hide-small">Σχετικά με Εμάς</a>

                <a href="Gallery.html" id="Gallery" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large w3-hide-small">Gallery</a>

                <div class="w3-dropdown-hover w3-hide-small">

                    <button class="w3-padding-large w3-button" title="More">Βρες Γύρω Σου <i class="fa fa-caret-down"></i></button>

                    <div class="w3-dropdown-content w3-bar-block w3-card-4">

                        <a id="Hotel" onclick="FilterMarkers('Hotel');" class="w3-bar-item w3-button" href="#">Ξενοδοχεία</a>

                        <a href="#" onclick="FilterMarkers('Sights');" class="w3-bar-item w3-button">Αξιοθέατα</a>

```

```

        <a href="#" onclick="FilterMarkers('Mus');" class="w3-bar-item w3-
button">Μουσεία</a>

        <a href="#" onclick="FilterMarkers('Swim');" class="w3-bar-item w3-
button">Παραλίες</a>

        <a href="#" onclick="FilterMarkers('Serv');" class="w3-bar-item w3-
button">Υπηρεσίες</a>

        <a href="#" id="Restaurant" onclick="FilterMarkers('Restaurant');"
class="w3-bar-item w3-button">Εστιατόρια</a>

        <a href="#" id="Meze" onclick="FilterMarkers('Meze');" class="w3-bar-
item w3-button">Μεζεδοπωλεία</a>

        <a href="#" id="Sea" onclick="FilterMarkers('Sea');" class="w3-bar-
item w3-button">Θαλασσινά</a>

        <a href="#" id="Sou" onclick="FilterMarkers('Sou');" class="w3-bar-
item w3-button">Ψητοπωλεία</a>

        <a href="#" id="NonGr" onclick="FilterMarkers('NonGr');" class="w3-
bar-item w3-button">Ξένη Κουζίνα</a>

        <a href="#" id="EpiPod" onclick="FilterMarkers('EpiPod');" class="w3-
bar-item w3-button">Στο Χέρι</a>

        <a href="#" id="Cafe" onclick="FilterMarkers('Cafe');" class="w3-bar-
item w3-button">Καφετέριες</a>

        <a href="#" id="Cafe" onclick="FilterMarkers('Bar');" class="w3-bar-
item w3-button">Beach Bar</a>

        </div>

    </div>

</div>

</div>

<div id="navDemo" class="w3-bar-block w3-black w3-hide w3-hide-large w3-hide-
medium w3-top" style="margin-top:46px">

    <a href="ChaniaCity.html" id="City" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large"
onclick="myFunction();">Τα Χανιά</a>

```

```
<a href="AboutUs.html" id="AboutUs" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="myFunction();" >Σχετικά με Εμάς</a>
```

```
<a href="Gallery.html" id="Gallery" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="myFunction();" >Gallery</a>
```

```
<a href="#" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Sights');" >Αξιοθέατα</a>
```

```
<a href="#" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Mus');" >Μουσεία</a>
```

```
<a href="#" id="Hotel" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Hotel');" >Ξενοδοχεία</a>
```

```
<a href="#" id="Restaurant" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Restaurant');" >Εστιατόρια</a>
```

```
<a href="#" id="Meze" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Meze');" >Μεζεδοπωλεία</a>
```

```
<a href="#" id="Sea" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Sea');" >Θαλασσινά</a>
```

```
<a href="#" id="Sou" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Sou');" >Ψητοπωλεία</a>
```

```
<a href="#" id="NonGr" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('NonGr');" >Ξένη Κουζίνα</a>
```

```
<a href="#" id="EpiPod" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('EpiPod');" >Στο Χέρι</a>
```

```
<a href="#" id="Cafe" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Cafe');" >Καφετέριες</a>
```

```
<a href="#" id="Bar" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Cafe');" >Beach Bar</a>
```

```
<a href="#" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Swim');" >Παραλίες</a>
```

```
<a href="#" id="Serv" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="FilterMarkers('Serv');" >Υπηρεσίες</a>
```

```
<a href="#" id="Close" class="w3-bar-item w3-button w3-padding-large" onclick="myFunction();" >x</a>
```

```
</div>
```

```

<div>
<article>
<div class="w3-container w3-content w3-center w3-padding-64" style="max-
height:360px" id="band">
<div class="logo"></div>
<h2 class="w3-wide" id="MyH">Κρήτη - Χανιά</h2>
<p class="w3-opacity" id="Details"><i>C for Chania City</i></p>
</div>

<div id="map">
</div>

</article>

<footer>
<strong>C for Chania City</strong>

<a href="https://icons8.com/icon/48181/link" target="_blank"></a>

<a href="https://www.google.gr/maps/preview" target="_blank"></a>

</footer>

</div>

<script>

//navMenu

//αυτή η συνάρτηση θα ανοίγει και θα κλείνει το μενού
//αν είναι ανοιχτό το κλείνει

```

//αν είναι κλειστό το ανοίγει

```
function myFunction(){  
    var x = document.getElementById("navDemo");  
  
    if (x.className.indexOf("w3-show") == -1){  
  
        x.className += " w3-show";  
    } else{  
        x.classList.remove("w3-show");  
        //x.className.replace("w3-show", "");  
    }  
  
    console.log(x.className);  
}
```

```
function CloseNav(){  
    //var link=document.getElementById("navDemo");  
    //link.style.visibility="hidden";  
}
```

```
function ShowNav(){  
  
    //var link=document.getElementById("navDemo");  
    //link.style.visibility="visible";  
}
```


[42,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Μpakaliarakia
Ζυμβρακάκηδων 10, Χασιά 731 35</div>",35.511119, 24.017452,"Sea"],

[43,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Κάβουρας
Ακτή Τομπάζη 1, Χασιά 731 32</div>",35.516958, 24.017769,"Sea"],

[44,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Salis
Ακτή Ενώσεως 3, Χασιά 731 32</div>",35.518346, 24.021983,"Sea"],

[45,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Christianna Restaurant
Akti miaouli 14 koum kapi, Χασιά 731 32</div>",35.516444, 24.025604,"Sea"],

[46,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>OIL & OREGANO
Νικ. Πλαστήρα 21, Χασιά 731 34</div>",35.512771, 24.020209,"Sou"],

[47,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Thraka
Χατζημιχάλη Γιάνναρη 34, Χασιά 731 00</div>",35.513932, 24.018962,"Sou"],

[48,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Thraka
Αναγνώστου Γογονή 77, Χασιά 733 00</div>",35.504076, 24.019145,"Sou"],

[49,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Karvouna Grill
Κισσάμου 129, Χασιά 731 36</div>",35.508968, 24.008485,"Sou"],

[50,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Se anammena karvouna
24, Χατζημιχάλη Γιάνναρη 20, Χασιά 731 35</div>",35.513939, 24.019013,"Sou"],

[61,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>BaoTao sushi Asian fusion restaurant
Κισσάμου 20, Χαλιά 731 36</div>",35.512847, 24.013382,"NonGr"],

[62,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Fu Asian bistro
Επιμενίδου 13, Χαλιά 731 32</div>",35.518002, 24.023553,"NonGr"],

[63,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Namaste Indian Punjabi Restaurant
Κισσάμου 186, Χαλιά 731 00</div>",35.508218, 24.007148,"NonGr"],

[64,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Ρωξάνη Κρέπες επί ποδό
Χάληδων 103, Χαλιά 731 32</div>",35.513813, 24.017203,"EpiPod"],

[65,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>SUGAR & SALT
Κισσάμου 104, Χαλιά 731 36</div>",35.511246, 24.011079,"EpiPod"],

[66,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Bougatsa Iordanis (Jordan)
Αποκορώνου 24, Χαλιά 731 35</div>",35.513048, 24.019846,"EpiPod"],

[67,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Funky's
Χατζημιχάλη Γιάνναρη 13, Χαλιά 731 35</div>",35.513864, 24.017648,"EpiPod"],

[68,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Woodstock restaurant cocktail and more
2, Ακτή Παπανικολή 1, Χαλιά 731 31</div>",35.515406, 24.008845,"Cafe"],

[69,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>London Coffee and Pastries
Κισσάμου 122, Χαλιά 731 36</div>",35.510302, 24.009830,"Cafe"],

[70,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>London Coffee and Pastries
Κισσάμου 122, Χαλιά 731 36</div>",35.510302, 24.009830,"Cafe"],

[80,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>PALLAS
Ακτή Τομπάζη, Χανιά 731 00</div>",35.518399, 24.018617,"Cafe"],

[81,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Barbarossa
Ακτή Τομπάζη 12, Χανιά 731 32</div>",35.518561, 24.018771,"Cafe"],

[82,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Nama Cocktails coffee and more
Ακτή Τομπάζη, Χανιά 731 00</div>",35.518542, 24.019020,"Cafe"],

[83,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Elliniko Speciality
Ακτή Μιαούλη 4, Χανιά 731 00</div>",35.516925, 24.025001,"Cafe"],

[84,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>B Guest
Ακτή Μιαούλη 4, Χανιά 731 32</div>",35.515781, 24.028967,"Cafe"],

[85,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Estrella
Ακτή Μιαούλη, Χανιά 731 32</div>",35.515748, 24.028734,"Cafe"],

[86,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Feidias café bar Chania
Δικαστήρια, Πλ. Ελευθερίας 2, Χανιά 731 00</div>",35.510463, 24.030070,"Cafe"],

[87,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Lawbby Bar And More
Ελευθερίας, Χανιά 731 00</div>",35.510312, 24.030964,"Cafe"],

[88,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Kipos Café
Στρ. Τζανακάκη, Χανιά 731 34</div>",35.512458, 24.024375,"Cafe"],

[89,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Koukouvaya
Αλέξη Μινωτή / Alexi Minoti, Τάφοι Βενιζέλων / Venizelos Graves, Χανιά 731 00</div>",35.525715, 24.055956,"Cafe"],

[90,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Nymphes Coffee & Dessert
Αγοραστάκη 7, Χανιά 731 33</div>",35.524996, 24.055176,"Cafe"],

[91,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Enasma café
Επαρ.Οδ. Χανίων - Σούγιας, Αγιά 730 05</div>",35.477217, 23.931356,"Cafe"],

[92,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Starbucks Chania
Ζαμπελιού 2, Πλατεία Ελευθερίου Βενιζέλου, Χανιά 731 31</div>",35.516230, 24.017837,"Cafe"],

[93,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Just Veronesi
36, Επισκόπου Χρυσάνθου 16, Χανιά 731 32</div>",35.515488, 24.019052,"Cafe"],

[94,"Paranga Mykonos
Αξιολόγηση: ΜΗ ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ
Ποτιέ 32, Χανιά 731 32",35.515635, 24.019287,"Cafe"],

[95,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Kross Coffee Roasters
Τσουδερών 73, Χανιά 731 32</div>",35.515134, 24.021107,"Cafe"],

[96,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>KROSS COFFEE ROASTERS
Νεάρχου 1, Χανιά 731 34</div>",35.510502, 24.025134,"Cafe"],

[97,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>Everest
Σκαλίδη, Πλ. 1866 &, Χανιά 731 36</div>",35.513610, 24.017183,"Cafe"],

[98,"<div class='firstimg'></div><div class='secimg'>KROSS COFFEE ROASTERS
Νεάρχου 1, Χανιά 731 34</div>",35.510502, 24.025134,"Cafe"],

[108,"Λιμάνι Σούδας
 Port of Souda

Ormos Soudas, Σούδα 732 00
 <http://www.hcg.gr/node/185>",35.489024,
24.075971,"Serv"],

[109,"Προξενείο Γαλλίας
 Consulate of
France
Μανουσogiαννάκηδων 32, Χανιά 731 36
 6944444757",35.511450,
24.015037,"Serv"],

[110,"Προξενείο Σουηδίας
 Consulate of Sweden, Chania,
Greece
 Ir. Politechiou 43, 1st Building, 2nd floor, Χανιά 731 32
 2821
057330",35.511690, 24.030891,"Serv"],

[111,"Φάρος
Χανιά 731 32 ",35.519507,
24.016743,"Sights"],

[112,"Δημοτική Αγορά Χανίων
Πλ. Αγοράς 69,
Χανιά 731 32 ",35.514506, 24.020297,"Sights"],

[113,"Δημοτικός Κήπος Χανίων
 2821 054520

Ανδρέα Παπανδρέου 70, Χανιά 731 34 ",35.512359, 24.024761,"Sights"],

[114,"Πλατεία Σπλάντζια
Χανιά 731 32
",35.516414, 24.022034,"Sights"],

[115,"Κάστρο Φιρκά
 2821 040095
Χανιά
731 31 ",35.518931, 24.015350,"Sights"],

[116,"Φρούριο Γραμβούσας
Μινώα Πεδιάδα
734 00 ",35.609346, 23.575455,"Sights"],

[117,"Τάφοι Βενιζέλου
Αγοραστάκη 4, Χανιά
731 33 ",35.524835, 24.056113,"Sights"],

[118,"Φρούριο Φραγκοκάστελλο
Fragokastello,
Frangokástellon 730 11 ",35.182052, 24.234144,"Sights"],

[119,"Μονή Χρυσοσκαλίτισσα
Μόνη
Χρυσοσκαλιτισσης 730 12 ",35.311228, 23.533185,"Sights"],

[120,"Αρχαίο Θέατρο Απτέρας
 2821 040095

Σούδα 730 03 ",35.461200, 24.141122,"Sights"],

[121,"Ναυτικό Μουσείο Κρήτης
 2821 091875

Ακτή Κουντουριώτη, Χανιά 731 00 ",35.518271, 24.015953,"Sights"],

[122,"Αρχαιολογικό Μουσείο Χανίων
 2821 090334

Χάληδων 28, Χανιά 731 32 ",35.515611, 24.017721,"Sights"],


```
var Icons = {
    Hotel: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/sleeping-in-bed.png",
        //scaledSize: new google.maps.Size(30, 30)
    },
    Serv: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/services.png",
        //scaledSize: new google.maps.Size(30, 30)
    },
    Restaurant: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/cutlery.png"
    },
    Meze: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/tapas.png"
    },
    Sea: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/shellfish.png"
    },
    Sou: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/wrap.png"
    },
    NonGr: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/porridge.png"
    },
    EpiPod: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/hamburger.png"
    }
}
```



```
    },
    Cafe: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/cafe.png"
    },
    Sights: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/statue-of-christ-the-redeemer.png"
    },
    Swim: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/sunbathe.png"
    },
    Activ: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/climbing.png"
    },
    Mus: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/50/000000/museum.png"
    },
    Bar: {
        icon: "https://img.icons8.com/color/48/000000/bar.png"
    }
};
```

```
var markers = new Array();
```

```
document.addEventListener("deviceready", onDeviceReady, false);
```

```
function onDeviceReady() {
```

```
    console.log("navigator.geolocation works well");
```

```

}

function initMap() {

map = new google.maps.Map(document.getElementById('map'), {
  center: {lat: 35.5145218, lng: 24.020275099999935},
  zoom: 18,
    gestureHandling: 'cooperative'
});

infoWindow = new google.maps.InfoWindow;

if (navigator.geolocation) {
  navigator.geolocation.getCurrentPosition(function(position) {
    var pos = {
      lat: position.coords.latitude,
      lng: position.coords.longitude
    };

    map.setCenter(pos);

    //user's marker with animation
    var marker;

    marker = new google.maps.Marker({

```

```
        map: map,  
        draggable: true,  
        animation: google.maps.Animation.DROP,  
        position: pos,  
    });  
    marker.addListener('click', toggleBounce);
```

```
function toggleBounce() {  
    if (marker.getAnimation() !== null) {  
        marker.setAnimation(null);  
    } else {  
        marker.setAnimation(google.maps.Animation.BOUNCE);  
    }  
}
```

```
var infoWindow = new google.maps.InfoWindow({});
```

```
for (i = 0; i < Markers.length; i++) {
```

```
    Category = Markers[i][4];
```

```
    //αν υπάρχει εικόνα την βάζει αλλιώς όχι
```

```
    var eikona=null;
```

```
    if (Icons[Category]!=null)
```

```
eikona=Icons[Category].icon;
```

```
marker = new google.maps.Marker({  
    //title : markers[i][1],  
    position : new google.maps.LatLng(Markers[i][2], Markers[i][3]),  
    content : Markers[i][1],  
    map : map,  
    animation: google.maps.Animation.DROP,  
    icon: eikona,  
    category:Category  
});
```

```
markers.push(marker);
```

```
google.maps.event.addListener(marker, 'click', (function (marker, i) {  
    return function(){  
        infoWindow.setContent(Markers[i][1]);  
        infoWindow.open(map, marker);  
    }  
    }) (marker,i));  
}
```

```
//jQuery begining
```

```
$(document).ready(function(){
```

```

function SetAllMarkers(map){
    for (var i = 0; i < markers.length; i++){
        markers[i].setMap(map);
    }
}

```

```

function ClearMarkers(){
    SetAllMarkers(null);
}

```

```

//sets all markers on map
$("#All").click(function(){
    SetAllMarkers();
});

}); //end of jQuery

```

```

}, function() {
    handleLocationError(true, infoWindow, map.getCenter());
}
);
} else {
    handleLocationError(false, infoWindow, map.getCenter());
}
}

```

```

function callback(results, status) {
    if (status == google.maps.places.PlacesServiceStatus.OK) {
        for (var i = 0; i < results.length; i++) {
            var place = results[i];
            createMarker(results[i]);
        }
    }
}

```

```

function handleLocationError(browserHasGeolocation, infoWindow, pos) {
    infoWindow.setPosition(pos);
    infoWindow.setContent(browserHasGeolocation ?
        'Error: Ενεργοποιείστε την τοποθεσία της συσκευής σας.' :
        'Error: Your browser doesn\'t support geolocation.');
```

infoWindow.open(map);

```

}

```

```

function FilterMarkers(Category){

    console.log(Category);

    if (Category=="Hotel"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Ξενοδοχεία
στα Χανιά';
    } else if (Category=="Restaurant"){

```

```

        document.getElementById("MyH").textContent = 'Εστιατόρια
στα Χανιά!';
    } else if (Category=="Meze"){
        document.getElementById("MyH").textContent =
'Mεζεδοπωλεία στα Χανιά!';
    } else if (Category=="Sea"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Θαλασσινά
στα Χανιά!';
    } else if (Category=="Sou"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Ψητοπωλεία
στα Χανιά!';
    } else if (Category=="NonGr"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Ξένη Κουζίνα
στα Χανιά!';
    } else if (Category=="EpiPod"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Φαγητό στο
Χέρι στα Χανιά!';
    } else if (Category=="Cafe"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Καφετέριες
στα Χανιά!';
    } else if (Category=="Sights"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Αξιοθέατα
στα Χανιά!';
    } else if (Category=="Mus"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Μουσεία στα
Χανιά!';
    } else if (Category=="Swim"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Παραλίες στα
Χανιά!';
    } else if (Category=="Activ"){

```

```

        document.getElementById("MyH").textContent =
'Δραστηριότητες στα Χανιά';
    } else if (Category=="Serv"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Υπηρεσίες';
    } else if (Category=="Bar"){
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Beach Bar';
    } else {
        document.getElementById("MyH").textContent = 'Κρήτη -
Χανιά';
    };

    if (Category=="Serv"){
        document.getElementById("Details").textContent = 'Αστυνομία,
Νοσοκομείο, Λιμάνι, Αεροδρόμιο, Πρεσβεία';
    } else {
        document.getElementById("Details").textContent = 'C for
Chania City';
    };

    for (i = 0; i < markers.length; i++) {

        marker=markers[i];

        if (markers[i].category==Category){
            marker.setVisible(true);
        } else {
            marker.setVisible(false);
        }
    }

```



```
        }

        myFunction();

    };

// });

</script>

<script async defer

src="https://maps.googleapis.com/maps/api/js?key=AIzaSyCdvu6YwjxZWYrXwiUbOaxcgJBu0gA7azs
&libraries=places&callback=initMap">

</script>

<script src="https://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/3.3.1/jquery.min.js"></script>

</div>

</div>

</body>

</html>
```