



ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές: Υποστήριξη φοιτητών στο τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών με χρήση mobile web τεχνολογιών.

Άλκης Β. Καλογέρης

Επιβλέποντες: **Ευστάθιος Χατζηευθυμιάδης**, Αναπληρωτής Καθηγητής
Ευάγγελος Νομικός, Επιστημονικός συνεργάτης,
Οδυσσέας Σέκκας, Επιστημονικός συνεργάτης.

ΑΘΗΝΑ

ΙΟΥΛΙΟΣ 2013

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές: Υποστήριξη φοιτητών στο τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών με χρήση mobile web τεχνολογιών.

Άλκης Β. Καλογέρης

A.M.: 1115200500076

ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ: **Ευστάθιος Χατζηευθυμιάδης**, Αναπληρωτής Καθηγητής ΕΚΠΑ,
Ευάγγελος Νομικός, Επιστημονικός συνεργάτης,
Οδυσσέας Σέκκας, Επιστημονικός συνεργάτης.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Οι κινητές συσκευές έχουν εδραιώσει την παρουσία τους στην καθημερινότητα ενός μεγάλου αριθμού χρηστών, σε παγκόσμιο επίπεδο. Η επιτυχία τους βασίζεται κυρίως στις αυξημένες δυνατότητες που παρέχουν. Δυνατότητες που μόλις πριν από μερικά χρόνια θεωρούνταν αποκλειστικό προνόμιο των σταθερών ηλεκτρονικών υπολογιστών, πλέον αποτελούν κύριο μέρος των κινητών συσκευών. Κάθε συσκευή όμως, μπορεί να υποστηρίξει μόνο εφαρμογές οι οποίες υλοποιήθηκαν με τεχνολογίες που υποστηρίζονται από το λειτουργικό σύστημα που διαθέτει. Παρατηρώντας τον κατακερματισμό που υφίσταται στο σύνολο των κινητών συσκευών, σε υλικοτεχνικό και λογισμικό επίπεδο, γίνεται εύκολα αντιληπτό ότι οι τεχνολογίες υλοποίησης εφαρμογών που καλύπτουν μεγάλο μέρος των συσκευών αυτών είναι απαραίτητες. Στόχος της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η καταγραφή των αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων υλοποίησης εφαρμογών για κινητές συσκευές, με παράλληλη επισήμανση των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της εκάστοτε προσέγγισης. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην αρχιτεκτονική των διαδικτυακών εφαρμογών για κινητές συσκευές η οποία δίνει την υπόσχεση για λύση στο πρόβλημα του κατακερματισμού που αναφέρθηκε παραπάνω. Για τον σκοπό αυτό, στα πλαίσια της εργασίας υλοποιήθηκε εφαρμογή που ακολουθεί τη συγκεκριμένη αρχιτεκτονική προσέγγιση με σκοπό τη δυνατότητα εκτέλεσής της από μεγάλο αριθμό συσκευών χωρίς να απαιτούνται τροποποιήσεις. Στην πράξη, η εφαρμογή αποτελεί ένα σύνολο υπηρεσιών που κάνουν χρήση των τεχνολογικών δυνατοτήτων των κινητών συσκευών και αποτελεί μία πρόταση προς τα ακαδημαϊκά ιδρύματα για τον τρόπο που αυτά θα επιλέξουν να αντιμετωπίσουν τις συσκευές αυτές ως πύλη επικοινωνίας με τους φοιτητές.

ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ: Ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: κινητή συσκευή, λειτουργικό σύστημα, mobile web, HTML5, υπηρεσίες ακαδημαϊκών ιδρυμάτων

Η παρούσα πτυχιακή εργασία είναι αφιερωμένη στον George Carlin.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Για την εκπόνηση της παρούσας Πτυχιακής Εργασίας, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους επιβλέποντες, αναπληρωτή καθηγητή Ευστάθιο Χατζηευθυμιάδη, επιστημονικό συνεργάτη Ευάγγελο Νομικό, επιστημονικό συνεργάτη Οδυσσέα Σέκκα, για τη συνεργασία και την πολύτιμη συμβολή τους στην ολοκλήρωση της.

Ιούλιος 2013,
Καλογέρης Άλκης

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	11
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	12
1.1 Γενικά	12
1.2 Αντικείμενο της εργασίας	14
2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ	16
2.1 Κινητές συσκευές.....	16
2.1.1 Είδη κινητών συσκευών	16
2.1.2 Μερίδιο αγοράς	20
2.2 Είδη εφαρμογών για κινητές συσκευές	22
2.2.1 Native εφαρμογές (Native applications)	23
2.2.2 Διαδικτυακές εφαρμογές (Web applications)	26
2.2.3 Υβριδικές εφαρμογές (Hybrid applications).....	30
2.2.4 Ιστότοπος για κινητές συσκευές (Mobile web site)	31
2.2.5 Εφαρμογές μεταγλωτισμένες ανά λειτουργικό σύστημα (cross compiled application)	32
2.2.6 Σύγκριση αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων.....	34
3. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ .37	
3.1 Εφαρμογές για την τριτοβάθμια εκπαίδευση.....	37
3.1.1 Η Ελληνική πραγματικότητα.....	37
3.1.2 Η κατάσταση στο εξωτερικό	38
3.2 Οι απαιτήσεις ανάπτυξης της εφαρμογής	39
3.3 Η αρχιτεκτονική του συστήματος	39
3.4 Οι παρεχόμενες υπηρεσίες	42
3.4.1 Υπηρεσία «Καθηγητές»	45
3.4.2 Υπηρεσία «Ανακοινώσεις»	47
3.4.3 Υπηρεσία «Πρόσβαση»	48
3.4.4 Υπηρεσία «Ειδοποιήσεις»	52
3.4.5 Υπηρεσία «Ωρολόγιο Πρόγραμμα»	55
3.4.6 Υπηρεσία «Σεμινάρια»	56

3.4.7	Υπηρεσία «Πληροφορίες».....	57
3.4.8	Υπηρεσία «Σύνδεσμοι».....	58
4.	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	60
4.1	HTML5.....	60
4.2	Javascript.....	60
4.3	PHP.....	61
4.4	CSS.....	61
4.5	jQuery.....	61
4.6	jQuery Mobile.....	61
5.	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ.....	63
5.1	Συμπεράσματα.....	63
5.2	Μελλοντικές επεκτάσεις.....	64
	ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ.....	65
	ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ.....	67
	ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	68

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΗΜΑΤΩΝ

Σχήμα 1: Στατιστικά χρήσης διαδικτύου 2012-2017 [1].....	12
Σχήμα 2: Μεριδίο αγοράς ανά λειτουργικό σύστημα [14].....	22
Σχήμα 3: Η γενική αρχιτεκτονική του συστήματος.	40
Σχήμα 4: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Καθηγητές».....	47
Σχήμα 5: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Ανακοινώσεις».....	48
Σχήμα 6: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Πρόσβαση».....	51
Σχήμα 7: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Ειδοποιήσεις».....	54
Σχήμα 8: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Ωρολόγιο Πρόγραμμα».....	56
Σχήμα 9: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Σεμινάρια».....	57
Σχήμα 10: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Πληροφορίες».....	58
Σχήμα 11: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Σύνδεσμοι».....	59

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Nokia 114 [62].....	17
Εικόνα 2: i-phone 5 [63].....	18
Εικόνα 3: Toshiba Excite 10 SE [64].....	19
Εικόνα 4: Samsung note 2 [65].....	19
Εικόνα 5: Η αρχιτεκτονική μιας native εφαρμογής για κινητή συσκευή [60]	23
Εικόνα 6: Η αρχιτεκτονική μιας διαδικτυακής εφαρμογής για κινητή συσκευή [60].	26
Εικόνα 7: Χρονική διαδρομή μέχρι την έλευση της HTML5 [66].....	28
Εικόνα 8: Η αρχιτεκτονική μιας υβριδικής εφαρμογής για κινητή συσκευή [60].....	30

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Γνωρίσματα εφαρμογών ανά λειτουργικό σύστημα [61]	20
Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά των παραλλαγών της web αρχιτεκτονικής.....	32
Πίνακας 3: Σύνοψη σύγκρισης των τεσσάρων αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων.....	34
Πίνακας 4: Συνοπτικά χαρακτηριστικά υπηρεσιών	43

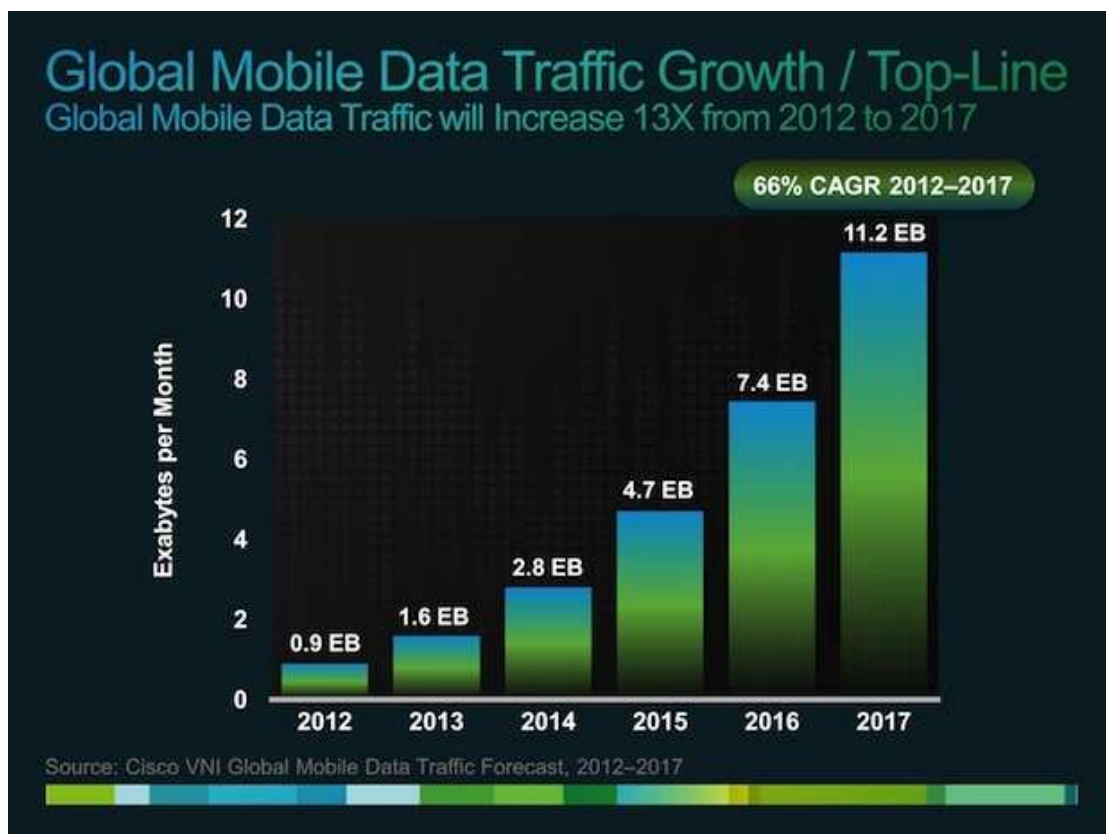
ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε στα πλαίσια του Προπτυχιακού Προγράμματος Σπουδών, του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών. Το αντικείμενο της εργασίας είναι η καταγραφή των διαθέσιμων αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων που αφορούν την υλοποίηση εφαρμογών για κινητές συσκευές. Παρουσιάζονται τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των διαφορετικών αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων, με παράλληλη καταγραφή των βασικών τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται στην εκάστοτε προσέγγιση. Επιπρόσθετα, στα πλαίσια της εργασίας αναπτύχθηκε εφαρμογή για κινητές συσκευές για το Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών του Εθνικού και Καποδιστριακού Πανεπιστημίου Αθηνών, ως μελέτη περίπτωσης της αρχιτεκτονικής προσέγγισης των διαδικτυακών εφαρμογών. Στο σημείο αυτό θα πρέπει να σημειωθεί ότι, το κείμενο που ακολουθεί συνοδεύεται από πηγαίο κώδικα ο οποίος βρίσκεται στον αντίστοιχο ψηφιακό δίσκο.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η Cisco, μία από τις μεγαλύτερες εταιρείες παραγωγής δικτυακού εξοπλισμού εξέδωσε την μελέτη της για το πώς πιστεύει ότι θα διαμορφωθεί το διαδίκτυο στο μέλλον και ποια θα είναι η σχέση του με τις φορητές συσκευές. Σύμφωνα με τις προβλέψεις τους, το 2016 θα υπάρχουν 7.3 δισεκατομμύρια άνθρωποι και 10 δισεκατομμύρια έξυπνων κινητών (smartphones). Το φαινόμενο αυτό υπολογίζεται ότι θα οδηγήσει στην αύξηση των δεδομένων που διακινούνται κάθε χρόνο στο διαδίκτυο κατά 13 φορές, φτάνοντας τα 11.2 exabyte ανά μήνα μέχρι το 2017. Αυτή η αύξηση οφείλεται κυρίως στην αύξηση του αριθμού των smartphones σε παγκόσμιο επίπεδο [1].



Σχήμα 1: Στατιστικά χρήσης διαδικτύου 2012-2017 [1]

Η ποικιλία των συσκευών που θα είναι διαθέσιμες στα επόμενα χρόνια προβλέπεται ότι θα αυξηθεί δραστικά, καλύπτοντας όλο και περισσότερους τομείς της καθημερινότητας των καταναλωτών αλλά και δυσκολεύοντας περαιτέρω το έργο των προγραμματιστών

που θα πρέπει να ξοδέψουν ακόμα περισσότερο χρόνο τελειοποιώντας τις εφαρμογές τους για όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μέρος των συσκευών.

Κάθε εταιρεία, που δραστηριοποιείται στην παραγωγή κινητών συσκευών, χρησιμοποιεί διαφορετικές τεχνολογίες για τη δημιουργία εφαρμογών καθώς και διαφορετικά λειτουργικά συστήματα στις συσκευές της. Είτε πρόκειται για φορητούς υπολογιστές, tablets ή smartphones, ο αριθμός των νέων φορητών συσκευών που εισέρχονται στην αγορά αυξάνεται με ταχείς ρυθμούς. Υπάρχουν τεράστιες διαφορές μεταξύ των συσκευών, οπότε η δημιουργία μιας εφαρμογής που απευθύνεται σε όλες (ή τουλάχιστον στο μεγαλύτερο ποσοστό αυτών) φαίνεται αρκετά δύσκολη υπόθεση. Ωστόσο, η ανάγκη για τεχνολογίες, που δίνουν τη δυνατότητα ώστε μια εφαρμογή να είναι συμβατή με πολλές και διαφορετικές κατηγορίες κινητών συσκευών, είναι αδιαμφισβήτητα μεγάλη. Οι οικονομικοί και χρονικοί περιορισμοί που υφίστανται κατά περίπτωση καθιστούν απαραίτητη την ύπαρξη μιας καθολικής λύσης.

Κατά την διάρκεια εκπόνησης της παρούσας πτυχιακής εργασίας, έγινε σύντομα αντιληπτό ότι η απλή καταγραφή των πλεονεκτημάτων και των μειονεκτημάτων των τεχνολογιών που παρέχουν την επιθυμητή καθολικότητα στις κινητές συσκευές, δεν είναι απλή υπόθεση. Οι παρεχόμενες ευκολίες και δυσκολίες εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την κατηγορία στην οποία ανήκει η εκάστοτε εφαρμογή, που χρειάζεται να υλοποιηθεί.

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας επιχειρήθηκε να υλοποιηθεί μια εφαρμογή, η οποία να είναι συμβατή με το μεγαλύτερο μέρος των διαθέσιμων κινητών συσκευών. Η εφαρμογή περιλαμβάνει κάποιες βασικές υπηρεσίες για τους προπτυχιακούς φοιτητές του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, οι οποίες κρίθηκαν απαραίτητο να είναι προσβάσιμες από κινητή συσκευή. Μέσω της υλοποίησης της εφαρμογής γίνεται πιο απλή η κατανόηση των δυσκολιών και των περιορισμών χρησιμοποίησης τέτοιου είδους τεχνολογιών. Οι τεχνολογίες αυτές δεν μπορούν να θεωρηθούν ώριμες, ούτε καν ολοκληρωμένες. Η εξέλιξη τους βέβαια μπορεί να θεωρηθεί δεδομένη, αφού ανά τακτά και σύντομα χρονικά διαστήματα γίνεται προσθήκη νέων δυνατοτήτων και βελτίωση των ήδη υπαρχόντων. Οργανισμοί, εταιρείες ακόμη και ανεξάρτητοι προγραμματιστές συμβάλλουν καθοριστικά στην αλλαγή του τοπίου που αφορά την ανάπτυξη εφαρμογών σε κινητές συσκευές [2][3][4]. Ήδη υπάρχει μεγάλος αριθμός εργαλείων για την διευκόλυνση της δημιουργίας μια εφαρμογής που υποστηρίζεται από μεγάλο αριθμό συσκευών. Οι διαφορές τους είναι πολλές. Μπορεί σε γενικές γραμμές να αποσκοπούν στη λύση του ίδιου βασικού προβλήματος –υπερκερασμός του κατακερματισμού που

παρατηρείται-, όμως οι προτεραιότητες τους και τα επιμέρους προβλήματα που προσπαθούν να λύσουν είναι διαφορετικά [5][6].

Σε αυτό το σημείο έπρεπε να γίνει επιλογή των εργαλείων που κάνουν χρήση των «νέων» τεχνολογιών και που θα βοηθούσαν στην υλοποίηση της εφαρμογής, με το να παρέχουν έτοιμη λειτουργικότητα σε διάφορες περιπτώσεις. Ο αριθμός τους είναι μεγάλος και οι δυνατότητές τους είναι σίγουρα διαφορετικές [7]. Παράγοντες όπως χρόνος εκμάθησης, κόστος και αριθμός συσκευών που υποστηρίζονται έπρεπε να ληφθούν σοβαρά υπόψιν. Έπρεπε να παρθεί μια απόφαση για τα χαρακτηριστικά που δεν πρέπει να απουσιάζουν από την εφαρμογή που θα υλοποιηθεί.

1.2 Αντικείμενο της εργασίας

Σκοπός της εργασίας αποτελεί η μελέτη των αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων υλοποίησης εφαρμογών για κινητές συσκευές, η οποία συνοδεύεται από μελέτη της διαδικτυακής προσέγγισης. Η συγκεκριμένη αρχιτεκτονική προσέγγιση δίνει την υπόσχεση της λύσης του προβλήματος του κατακερματισμού που παρατηρείται στα υλικοτεχνικά και λογισμικά χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών. Η προσφορά της πτυχιακής εντοπίζεται στη συγκέντρωση των χαρακτηριστικών των διαφορετικών ειδών εφαρμογών, στην προσπάθεια υλοποίησης μια εφαρμογής που υποστηρίζεται από μια πληθώρα κινητών συσκευών και στην ίδια την εφαρμογή η οποία αποτελεί μία πρόταση προς τα ακαδημαϊκά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης της Ελλάδας όσον αφορά την εκμετάλλευση των κινητών συσκευών ως πύλη επικοινωνίας με τους φοιτητές.

Η πτυχιακή εργασία αποτελείται από τέσσερα κεφάλαια. Το πρώτο κεφάλαιο αποτελεί μια εισαγωγή των θεμάτων που θα εξεταστούν. Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται καταγραφή των κινητών συσκευών και των αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων ανάπτυξης εφαρμογών για τις συσκευές αυτές. Στο ίδιο κεφάλαιο αναλύονται και περιγράφονται η δομή των αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων. Το τρίτο κεφάλαιο αφορά την εφαρμογή που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της εργασίας. Στο κεφάλαιο αυτό υπάρχει μια σύντομη αναφορά στην κατάσταση που επικρατεί στο εξωτερικό και στην ελληνική πραγματικότητα, όσον αφορά τις κινήσεις των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων για διάθεση υπηρεσιών στους φοιτητές προσπελάσιμες μέσω των κινητών συσκευών τους. Στο ίδιο κεφάλαιο εντοπίζεται η περιγραφή της εφαρμογής που υπολοποιήθηκε όσον αφορά τα τεχνικά χαρακτηριστικά της, όπως και η περιγραφή των υπηρεσιών που προσφέρει. Το

Ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές: Υποστήριξη φοιτητών στο τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών με χρήση mobile web τεχνολογιών.

τέταρτο κεφάλαιο αποτελεί καταγραφή των προγραμματιστικών εργαλείων που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής.

2. ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΓΙΑ ΚΙΝΗΤΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ

Οι κινητές συσκευές αποτελούν ένα ευρύ σύνολο. Οι διαφορές των τεχνολογικών χαρακτηριστικών τους, αλλά και οι ανάγκες που επιχειρούν να ικανοποιήσουν, ποικίλουν σε μεγάλο βαθμό. Η παρούσα εργασία καταπιάνεται με ένα υποσύνολο αυτών των συσκευών (smartphones, tablets, phablets) για το οποίο αναπτύσσονται οι τεχνολογίες και τα εργαλεία που θα αναφερθούν.

Στο κεφάλαιο αυτό αναλύονται τα είδη των κινητών συσκευών οι οποίες υποστηρίζουν την εφαρμογή που αναπτύχθηκε. Επίσης παρουσιάζεται ο κατακερματισμός που υπάρχει στο σύνολο των κινητών συσκευών σύμφωνα με κριτήρια που επηρεάζουν την ανάπτυξη εφαρμογών. Τέλος, αναλύονται τα είδη των αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων ανάπτυξης εφαρμογών για κινητές συσκευές.

2.1 Κινητές συσκευές

Στην ενότητα αυτή παρουσιάζονται τα είδη των κινητών συσκευών όπως και ο κατακερματισμός που δημιουργείται από την πληθώρα των λειτουργικών συστημάτων που τις υποστηρίζουν.

2.1.1 Είδη κινητών συσκευών

2.1.1.1 Social Phones

Η κατηγορία αυτή αφορά κινητές συσκευές που προορίζονται για τους χρήστες εφαρμογών κοινωνικής δικτύωσης. Εφαρμογές όπως Facebook και Twitter είναι πάντα προεγκατεστημένες. Οι συσκευές αυτές, γνωστές και ως μεσαίας κατηγορίας, διατηρούν μια καλή ισορροπία ανάμεσα στην εμπειρία πλοήγησης σε ιστότοπους που υλοποιήθηκαν με γνώμονα τις κινητές συσκευές (mobile internet) και στην τιμή αγοράς. Σε αυτήν την κατηγορία οι συσκευές διαθέτουν μεσαίο μέγεθος οθόνης, περιηγητή που υποστηρίζει τις βασικές λειτουργίες της HTML, κάμερα με ικανοποιητική ανάλυση και υποστήριξη σε εφαρμογές ενώ ορισμένες φορές διαθέτουν 3G σύνδεση (Εικόνα 1). Το ιδιαίτερο σε αυτήν την κατηγορία είναι το λειτουργικό σύστημα το οποίο αποτελεί και το λόγο που δεν συμπεριλαμβάνεται στις συσκευές που στοχεύει η παρούσα εργασία, αφού δημιουργείται για συγκεκριμένου τύπου συσκευές και δεν παρέχονται αρκετά εργαλεία στους προγραμματιστές για την δημιουργία εφαρμογών.

Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της εργασίας δεν έλαβε υπόψιν αυτή την κατηγορία συσκευών αφού ήδη υπάρχουν αξιόλογα μοντέλα που διαθέτουν νέας γενιάς λειτουργικό σύστημα (πχ android 2.1 και πάνω) με τις ίδιες τιμές και καλύτερη υποστήριξη των τεχνολογιών που θα αναλυθούν. Όμως τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής υποστηρίζουν τέτοιου είδους κινητές συσκευές, με μειωμένες δυνατότητες, οπότε κρίθηκε απαραίτητο να αναφερθούν [8].



Εικόνα 1: Nokia 114 [62].

2.1.1.2 Smartphones

Η συγκεκριμένη κατηγορία παρουσιάζει τη μεγαλύτερη δυσκολία στον ορισμό της. Η έννοια της λέξης «smart» αλλάζει κάθε χρόνο λόγω της εξέλιξης των δυνατοτήτων του υλικού και του λογισμικού που αφορά τη συγκεκριμένη κατηγορία. Για να γίνει κατανοητή αυτή η συνεχής εξέλιξη, αρκεί να σκεφτεί κανείς ότι ακόμη και η πιο απλή συσκευή της σημερινής αγοράς θα ανήκε στην κατηγορία smartphone πριν από 10 χρόνια.

Ένα έξυπνο κινητό (smartphone), όπως ορίζεται σήμερα, διαθέτει , λειτουργικό σύστημα που υποστηρίζει τον πολυνηματισμό, περιηγητή αντίστοιχο με αυτούς που συναντάμε στους προσωπικούς υπολογιστές, ασύρματη συνδεσιμότητα με το διαδίκτυο, υποστήριξη 3G/4G σύνδεσης, δυνατότητα αναπαραγωγής πολυμέσων, υποστήριξη εφαρμογών και πολλά από τα παρακάτω χαρακτηριστικά ανάλογα με τη συσκευή [9]:

- GPS (Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού) ή A-GPS (Υποβοηθούμενο - Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού)
- Ψηφιακή πυξίδα

- Κάμερα με δυνατότητα βιντεοληψίας
- Bluetooth
- Λειτουργίες αφής
- Accelerometer (Επιταχυνσιόμετρο)
- Γυροσκόπιο



Εικόνα 2: i-phone 5 [63].

2.1.1.3 Υπολογιστής ταμπλέτα (tablet)

Υπολογιστής ταμπλέτα ή tablet θεωρείται μια επίπεδη κινητή συσκευή η οποία είναι αρκετά μεγαλύτερη από ένα κινητό τηλέφωνο, αλλά μικρότερη από έναν προσωπικό υπολογιστή. Διαθέτει οθόνη μεγέθους από 7 έως 11 ίντσες η οποία υποστηρίζει λειτουργίες αφής. Οι δυνατότητές της είναι παρόμοιες με αυτές των έξυπνων κινητών τηλεφώνων, με την διαφορά να εντοπίζεται στην πλήρη απουσία της υποστήριξης τηλεφωνικών κλήσεων και της αποστολής σύντομων μηνυμάτων κειμένου (SMS). Η επεξεργαστική ισχύς μιας υπολογιστικής ταμπλέτας συνήθως είναι μεγαλύτερη από αυτή ενός έξυπνου κινητού (δικαιολογείται και λόγω μεγέθους). Η μεγάλη διαφορά όμως των ταμπλετών με τα smartphones, η οποία δεν γίνεται αντιληπτή στον χρήστη είναι το λειτουργικό σύστημα που χρησιμοποιούν. Κάποιες από αυτές τις συσκευές χρησιμοποιούν λειτουργικό σύστημα που συναντάται και σε smartphone και κάποιες άλλες όχι. Για παράδειγμα, η υπολογιστική ταμπλέτα iPad διαθέτει το λειτουργικό σύστημα iOS το οποίο συναντάται επίσης στο iPhone, το αντίστοιχο έξυπνο κινητό τηλέφωνο της εταιρίας Apple. Όμως η ταμπλέτα Surface της εταιρίας Microsoft διαθέτει λειτουργικό σύστημα που συναντάται στους σταθερούς υπολογιστές (με την προσθήκη

λειτουργιών αφής) και όχι το λειτουργικό σύστημα Windows Phone που συναντάται στα έξυπνα κινητά τηλέφωνα της εταιρίας [10][8].



Εικόνα 3: Toshiba Excite 10 SE [64]

2.1.1.4 Κινητές συσκευές χωρίς λειτουργίες τηλεφώνου (phablets)

Η συγκεκριμένη κατηγορία περιλαμβάνει κινητές συσκευές που παρουσιάζουν χαρακτηριστικά όμοια με εκείνα των smartphones, όμως απουσιάζει η δυνατότητα τηλεφωνικών κλήσεων και αποστολής SMS. Το μέγεθος είναι ίδιο όπως και οι υπόλοιπες δυνατότητές τους. Θα μπορούσαν να θεωρηθούν κάτι ενδιάμεσο σε smartphone και υπολογιστή ταμπλέτα. Η συγκεκριμένη κατηγορία ονομάζεται και phablet, όπου γίνεται εύκολα κατανοητό ότι το όνομα προέρχεται από τον συνδυασμό των δύο κατηγοριών [11].



Εικόνα 4: Samsung note 2 [65]

2.1.2 Μερίδιο αγοράς

Για να γίνει κατανοητή η δυσκολία και τα εμπόδια που προκύπτουν κατά την ανάπτυξη μίας εφαρμογής για κινητές συσκευές, κρίνεται απαραίτητο να παρουσιαστεί ο κατακερματισμός που εμφανίζεται στην αγορά των κινητών συσκευών.

Οι κινητές συσκευές υποστηρίζονται από λειτουργικά συστήματα τα οποία διακρίνονται από συγκεκριμένα γνωρίσματα. Για να αναπτυχθεί μια εφαρμογή για ένα λειτουργικό σύστημα χρησιμοποιείται συγκεκριμένη γλώσσα προγραμματισμού, στην οποία επένδυσε ο κατασκευαστής, και συγκεκριμένα εργαλεία ανάπτυξης που παρέχονται από τον κατασκευαστή. Το πρόβλημα όμως δεν σταματάει εκεί αφού ακόμη και οι διαφορετικές εκδόσεις του ίδιου λειτουργικού συστήματος ορισμένες φορές παρουσιάζουν μεγάλες διαφορές μεταξύ τους.

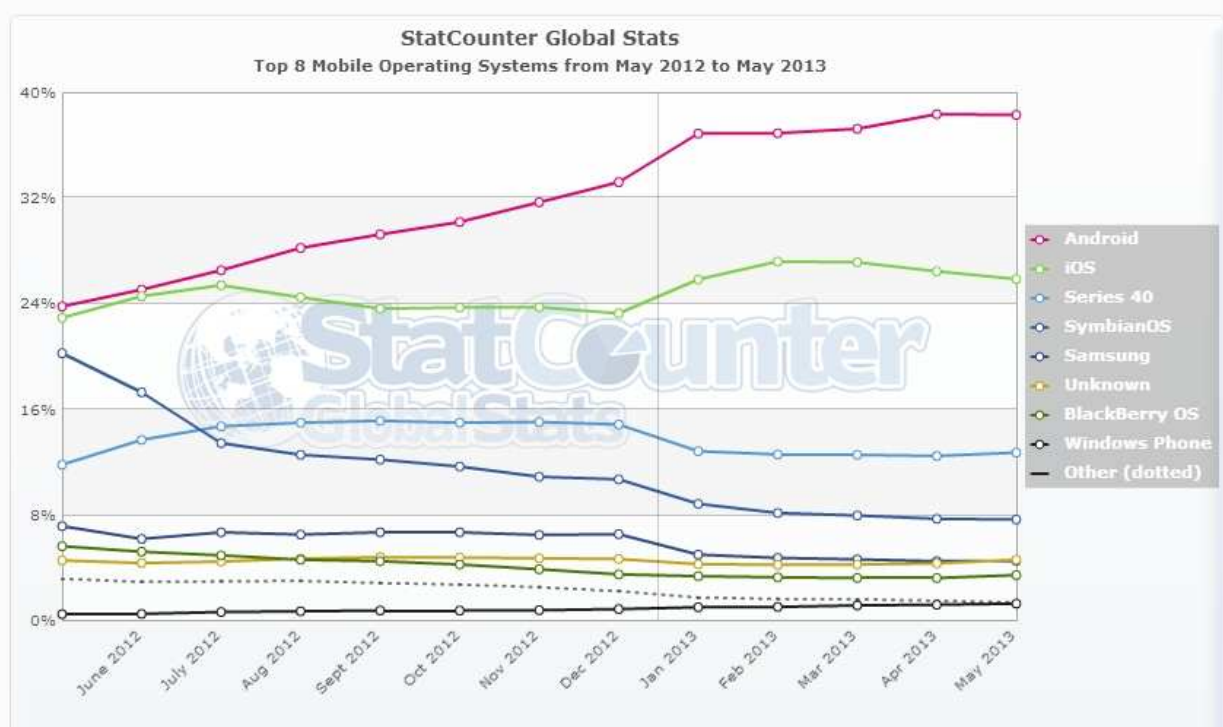
Ο παρακάτω πίνακας περιέχει τις διαφορές που παρουσιάζονται στις γλώσσες προγραμματισμού, τον τύπο των εκτελέσιμων αρχείων, τα περιβάλλοντα ανάπτυξης, και τα διαδικτυακά καταστήματα για αγορά εφαρμογών (app stores), ανά λειτουργικό σύστημα για μερικά από τα πιο δημοφιλή λειτουργικά συστήματα της αγοράς.

Πίνακας 1: Γνωρίσματα εφαρμογών ανά λειτουργικό σύστημα [61]

Χαρακτηριστικά	iOS	Android	Windows Phone	Symbian	Blackberry/RIM
Λειτουργικό Σύστημα	iOS 1.x, iOS 2.x, iOS 3.x, iOS 4.x, iOS 5.x, iOS 6.x	1.5 Cupcake, 1.6 Donut, 2.0,2.0.1,2.1 Eclair, 2.2 – 2.2.3 Froyo, 2.3 – 2.3.7 Gingerbread, 3.0 – 3.2 Honeycomb, 4.0 – 4.0.4 Ice Cream Sandwich, 4.1 – 4.3 Jelly Bean	WinMo 2003, WinMo 5, WinMo 6.5, Windows Phone 7.x, Windows Phone 8	Symbian OS 6.0, Symbian OS 6.1, Symbian OS 7.0, Symbian OS 8.0, Symbian OS 9.0, Symbian EPOC32 (εκδόσεις 1 έως 5)	RIM 4.5, RIM 4.6, RIM 5.0, RIM 6.0, RIM 7.0, RIM 7.1, Blackberry 10

Γλώσσα Προγραμματισμού	Objective-C, Objective C++, C, C++	Java και XML	C#, Visual Basic	Java, C++	Java
Κατάληξη εκτελέσιμου αρχείου	.app	.apk	.xap	.pkg	.cod
Περιβάλλον ανάπτυξης	Xcode	Android SDK	Visual Studio, Windows Phone development tools	Symbian SDK	BB Java Eclipse Plug-in
Application Stores	Apple Store/App Store	Android Marketplace/Google Play	Windows Phone Marketplace	Nokia Store	BlackBerry App World

Το πρόβλημα όμως δε σταματάει εκεί, αφού πρέπει να αντιμετωπιστεί και ο κατακερματισμός που παρατηρείται στο υλικό (hardware) των κινητών συσκευών που φιλοξενούν τα λειτουργικά συστήματα που αναφέρθηκαν. Αυτήν τη στιγμή υπάρχει ένας μεγάλος αριθμός κατασκευαστών κινητών συσκευών. Συσκευές που μπορεί να βασίζονται στο ίδιο λειτουργικό σύστημα είναι πιθανό να παρουσιάσουν διαφορές μεταξύ τους λόγω των διαφορετικών υλικοτεχνικών γνωρισμάτων της συσκευής (ένα παράδειγμα αποτελεί το πως υποστηρίζεται η ανίχνευση αφής, από την εκάστοτε συσκευή [13]). Το διάγραμμα που ακολουθεί δίνει μια εικόνα για το ποιά είναι η κατάσταση της αγοράς την παρούσα χρονική στιγμή.



Σχήμα 2: Μερίδιο αγοράς ανά λειτουργικό σύστημα [14].

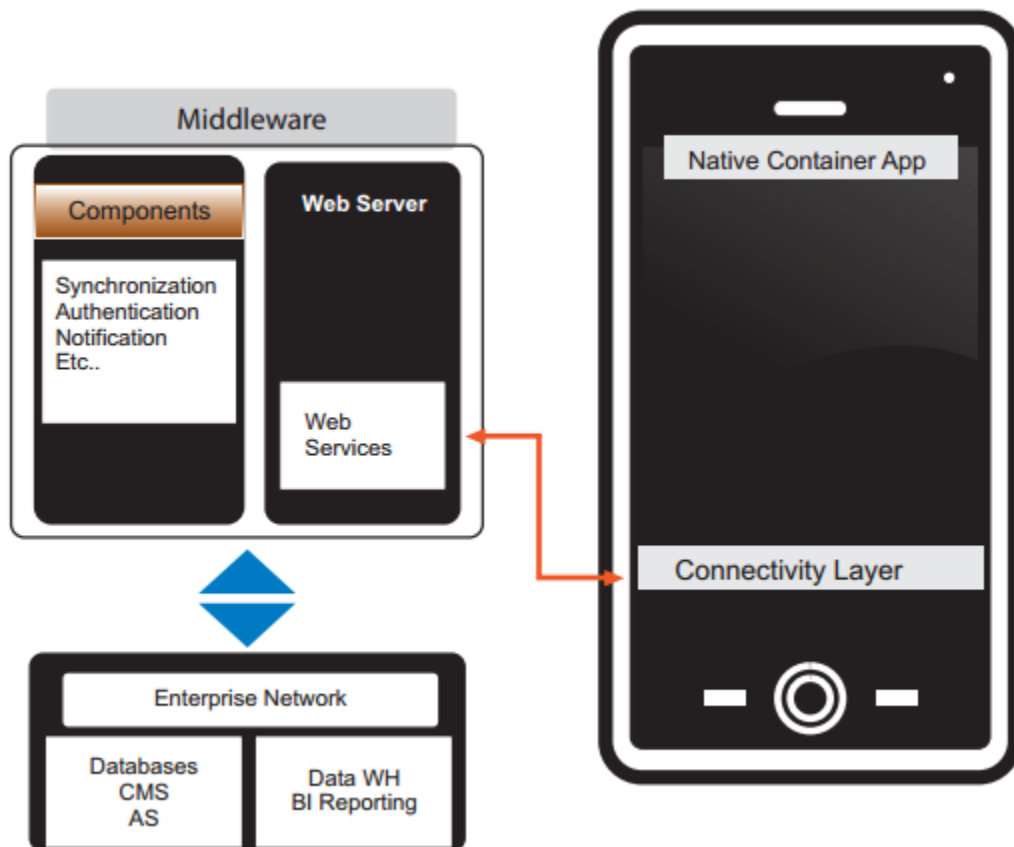
2.2 Είδη εφαρμογών για κινητές συσκευές

Πολλοί οργανισμοί που κάνουν τα πρώτα τους βήματα στην υλοποίηση εφαρμογών για κινητές συσκευές, χρειάζεται να πάρουν μια σημαντική απόφαση που θα επηρεάσει τα αποτελέσματα αυτής της κίνησης. Η διαδικασία της επιλογής της αρχιτεκτονικής προσέγγισης που θα χρησιμοποιηθεί για την υλοποίηση της εφαρμογής, συνεπάγεται τον υπολογισμό των παρακάτω παραμέτρων:

1. Ο προϋπολογισμός για την ολοκλήρωση της εφαρμογής.
2. Το χρονοδιάγραμμα του έργου.
3. Τις ανάγκες που επιχειρεί να καλύψει.
4. Η τεχνογνωσία των δημιουργών της εφαρμογής.
5. Ο κατακερματισμός κινητών συσκευών σε υλικοτεχνικά χαρακτηριστικά, αλλά και στο λειτουργικό σύστημα.
6. Η επιθυμητή ποιότητα του αποτελέσματος. Εμπειρία χρήσης του χρήστη.
7. Οι δυνατότητες που διαθέτουν οι συσκευές που πρέπει να υποστηρίζουν την εν λόγω εφαρμογή.

Κάθε προσέγγιση συνοδεύεται από συγκεκριμένα οφέλη, αλλά και περιορισμούς που θα πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες του οργανισμού. Σκοπός αυτού το κεφαλαίου είναι η καταγραφή των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων, ανά κατηγορία, σε ένα γενικό πεδίο χρήσης [15].

2.2.1 Native εφαρμογές (Native applications)



Εικόνα 5: Η αρχιτεκτονική μιας native εφαρμογής για κινητή συσκευή [60]

Οι native εφαρμογές αποτελούνται από εκτελέσιμα αρχεία τα οποία αποθηκεύονται στη συσκευή. Η διαδικασία της εγκατάστασης μπορεί να γίνει από το χρήστη ή η εφαρμογή περιέχεται ήδη στη συσκευή ως μέρος του λειτουργικού συστήματος. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος εγκατάστασης μιας native εφαρμογής είναι μέσω του διαδικτυακού καταστήματος εφαρμογών της εκάστοτε εταιρείας που δημιούργησε το λειτουργικό σύστημα π.χ. app store για το λειτουργικό σύστημα των i-iphone. Μετά την εγκατάσταση, ο χρήστης μπορεί να εκκινήσει την εφαρμογή όπως κάθε άλλη εφαρμογή που είναι προεγκατεστημένη στη συσκευή. Συνήθως δημιουργείται ένα εικονίδιο στην

επιφάνεια εργασίας της συσκευής, το οποίο επιλέγει ο χρήστης κάθε φορά που επιθυμεί να εκτελέσει την εφαρμογή. Κατά την πρώτη εκτέλεση η εφαρμογή θα συνδεθεί άμεσα με το λειτουργικό σύστημα, χωρίς κανένα ενδιάμεσο στρώμα λογισμικού. Με αυτόν τον τρόπο μπορεί να έχει πρόσβαση στις λειτουργίες των εφαρμογών που συνοδεύουν το λειτουργικό σύστημα, αποκτώντας πλήρη έλεγχο της συσκευής. Ένα παράδειγμα που θα έκανε πιο απλή την κατανόηση της παραπάνω διαδικασίας είναι αυτό της κάμερας της συσκευής, την οποία ελέγχουν πολλές εφαρμογές όπως για παράδειγμα η εφαρμογή του Facebook [17] και του Instagram [18].

Για τη δημιουργία μιας native εφαρμογής ο προγραμματιστής θα πρέπει να γράψει τον πηγαίο κώδικα, στην γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζει το λειτουργικό σύστημα της συσκευής, και να συμπεριλάβει οτιδήποτε άλλο είναι απαραίτητο για την λειτουργία της εφαρμογής, όπως για παράδειγμα εικόνες, ηχητικά αρχεία κλπ. Χρησιμοποιώντας εργαλεία που παρέχονται από την εταιρεία που δημιούργησε το λειτουργικό σύστημα, τα παραπάνω αρχεία μεταγλωττίζονται και παράγεται ένα αρχείο το οποίο αποτελεί την εφαρμογή που θα αποθηκευτεί στη συσκευή. Τα εργαλεία αυτά, σε συνδυασμό με επιπρόσθετες ευκολίες αποτελούν το περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών (SDK) που προορίζονται για το εκάστοτε λειτουργικό σύστημα. Η διαδικασία ανάπτυξης μιας native εφαρμογής παρουσιάζει ομοιότητες μεταξύ των διαφορετικών λειτουργικών συστημάτων, όμως τα περιβάλλοντα ανάπτυξης (SDK's) διαφέρουν μεταξύ τους. Έχουν δημιουργηθεί για να εξυπηρετούν τις ανάγκες ενός συγκεκριμένου λειτουργικού συστήματος και παρέχουν διαφορετικά εργαλεία.

Οι διαφορές που παρουσιάζονται στο περιβάλλον ανάπτυξης έχουν ως αποτέλεσμα ένα από τα πιο σημαντικά μειονεκτήματα της ανάπτυξης native εφαρμογών - ο κώδικας που γράφτηκε για ένα συγκεκριμένο λειτουργικό σύστημα δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κάποιο άλλο. Αυτή η πρακτική, στις περιπτώσεις που η εφαρμογή στοχεύει διάφορα λειτουργικά συστήματα, αυξάνει την πολυπλοκότητα ανάπτυξης και συντήρησής της [19]. Το ερώτημα που τίθεται σε αυτό το σημείο είναι, για ποιόν λόγο δεν έχει σταματήσει αυτός ο τρόπος ανάπτυξης; Για να απαντηθεί αυτό θα πρέπει να γίνει κατανοητός ο ρόλος των διεπαφών προγραμματισμού εφαρμογών (APIs).

Η εφαρμογή, αφού εγκατασταθεί στην κινητή συσκευή και εκτελεστεί από τον χρήστη, αλληλεπιδρά με το λειτουργικό σύστημα της συσκευής κάνοντας χρήση των διαθέσιμων διεπαφών. Οι διεπαφές προγραμματισμού μπορούν να χωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. Διεπαφές προγραμματισμού χαμηλού επιπέδου (low-level APIs).
2. Διεπαφές προγραμματισμού υψηλού επιπέδου (high-level APIs).

Οι διεπαφές προγραμματισμού χαμηλού επιπέδου παρέχουν τη δυνατότητα σε μια native εφαρμογή να αλληλεπιδρά με την οθόνη αφής, το πληκτρολόγιο, να συνδέεται σε δίκτυα, να επεξεργάζεται ηχητικά αρχεία που λήφθηκαν μέσω του μικροφώνου, να παράγει ήχους μέσω των ηχείων και να ελέγχει την κάμερα για λήψη φωτογραφιών ή βίντεο. Αυτά είναι μερικά από τα παραδείγματα από τις δυνατότητες που παρέχουν τα παραπάνω εργαλεία, αφού στο σύνολό τους παρέχουν πρόσβαση σε οποιοδήποτε χαρακτηριστικό της συσκευής [20].

Σε συνδυασμό με την πρόσβαση στα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής, το λειτουργικό σύστημα παρέχει μεθόδους αλληλεπίδρασης και με υπηρεσίες υψηλότερου επιπέδου, οι οποίες είναι απαραίτητες για την παροχή υψηλού επιπέδου εμπειρίας στο χρήστη. Οι διεπαφές προγραμματισμού υψηλού επιπέδου προσφέρουν μια σειρά από υπηρεσίες. Μερικές από αυτές τις υπηρεσίες είναι η πλοήγηση στο διαδίκτυο, η πρόσβαση στο ημερολόγιο, τις επαφές, το φωτογραφικό υλικό και φυσικά η δυνατότητα τηλεφωνικών κλήσεων, αποστολής και λήψης γραπτών μηνυμάτων μέσω της εφαρμογής [20].

Τα περισσότερα λειτουργικά συστήματα έχουν προεγκατεστημένες εφαρμογές που υλοποιούν αυτές τις υπηρεσίες, όμως ένα σύνολο από μεθόδους πρόσβασης σε αυτές τις υπηρεσίες με προγραμματιστικό τρόπο (μέσω της native εφαρμογής) είναι διαθέσιμο, με αποτέλεσμα να παρουσιάζονται εφαρμογές που συνδυάζουν πολλές από τις παραπάνω λειτουργίες.

Ένα ακόμη σύνολο εργαλείων, διαθέσιμο στις native εφαρμογές, είναι αυτό της γραφικής διεπαφής. Το λειτουργικό σύστημα παρέχει ένα σύνολο από τα βασικά γραφικά συστατικά όπως κουμπιά, μενού, tab bars, ειδοποιήσεις και πολλά ακόμη.

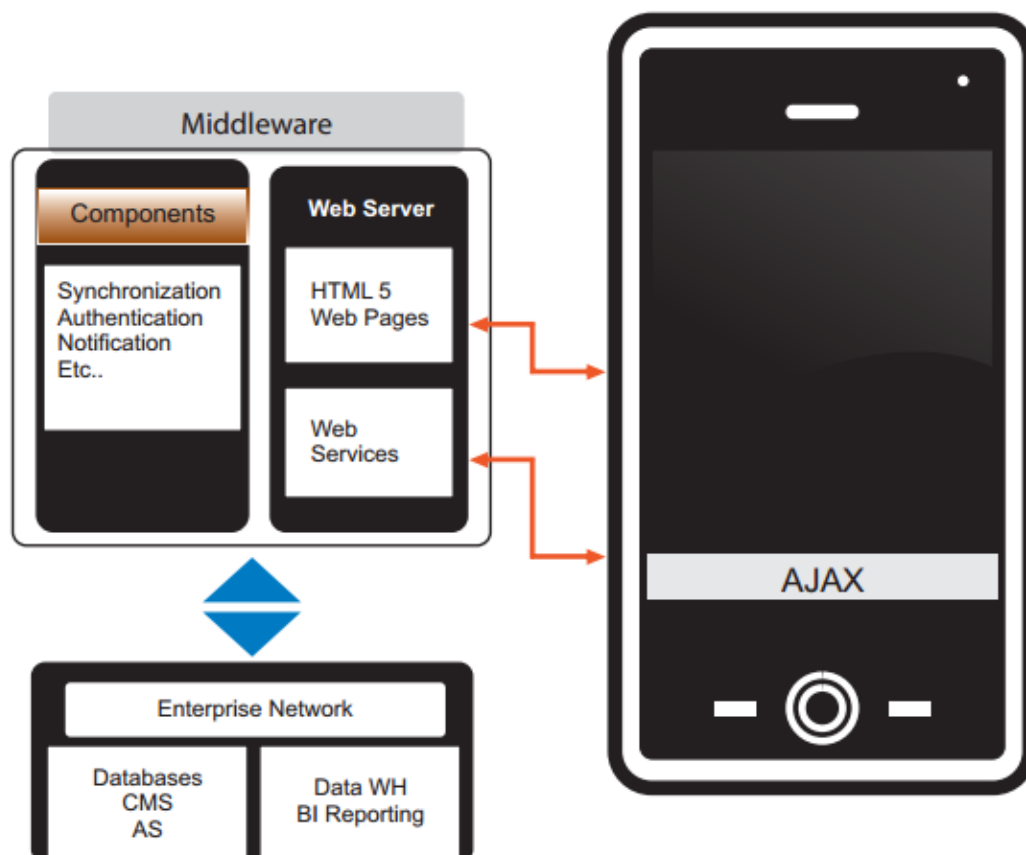
Εφαρμογές που κάνουν χρήση αυτών των γραφικών συστατικών κληρονομούν την εμφάνιση του συγκεκριμένου λειτουργικού συστήματος στο οποίο εγκαθίσταται, με αποτέλεσμα η εμπειρία που εισπράττει ο χρήστης να είναι μέσα στα πλαίσια που έχει συνηθίσει.

Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι κάθε λειτουργικό σύστημα αποτελείται από τα δικά του ιδιαίτερα γραφικά εργαλεία. Ακόμη και μεταξύ διαφορετικών εκδόσεων του ίδιου λειτουργικού παρατηρούνται διαφορές. Η γραφική διεπαφή είναι ένα πολύ σημαντικό

κομμάτι για την επιτυχία του λειτουργικού συστήματος με αποτέλεσμα να υπάρχουν συνέχεια βελτιώσεις, άρα και διαφοροποιήσεις. Η διαφοροποίηση που παρατηρείται ανάμεσα σε αυτά τα εργαλεία καθιστούν απαραίτητη την εξοικείωση του σχεδιαστή, της εφαρμογής, με τα εργαλεία και τα συστατικά που παρέχονται.

Οι προγραμματιστικές διεπαφές που απαιτούνται για την πλήρη αξιοποίηση της κινητής συσκευής και κατ' επέκταση του λειτουργικού συστήματος, είναι συγκεκριμένες και στενά συνδεδεμένες με το λειτουργικό σύστημα για το οποίο δημιουργήθηκαν. Το γεγονός αυτό προσθέτει πολυπλοκότητα και κόστος στην ανάπτυξη μιας native εφαρμογής με παρουσία σε διάφορα λειτουργικά συστήματα, αφού για κάθε λειτουργικό σύστημα απαιτείται η ανάπτυξη της ίδιας εφαρμογής χρησιμοποιώντας διαφορετικές προγραμματιστικές διεπαφές. Παρόλα αυτά ο ρόλος τους είναι ιδιαίτερα σημαντικός, αφού είναι εκείνες που καθιστούν εφικτή την ανάπτυξη ιδιαίτερα πολύπλοκων εφαρμογών.

2.2.2 Διαδικτυακές εφαρμογές (Web applications)

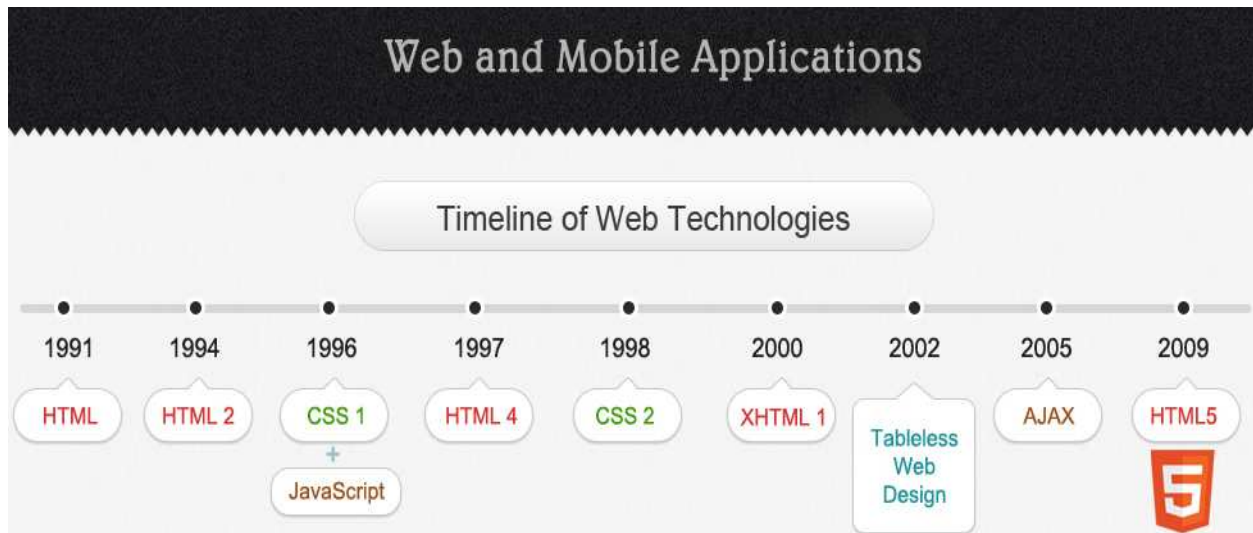


Εικόνα 6: Η αρχιτεκτονική μιας διαδικτυακής εφαρμογής για κινητή συσκευή [60].

Στην περιγραφή των native εφαρμογών έγινε αισθητό το μέγεθος κατακερματισμού που υπάρχει στο πεδίο της ανάπτυξης εφαρμογών για κινητές συσκευές. Λύση σε αυτό το πρόβλημα προσπαθεί να δώσει η παρούσα κατηγορία, αυτή των διαδικτυακών εφαρμογών. Η κατηγορία αυτή δεν είναι κάτι καινούριο σαν ιδέα, αφού είναι γνωστή από τις εφαρμογές που υπάρχουν ήδη για τους σταθερούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές αρκετά χρόνια τώρα. Ένα από τα πιο σημαντικά παραδείγματα είναι οι εφαρμογές ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (email), όπως το gmail της Google ή το windowslive της Microsoft, που χρησιμοποιούν τον περιηγητή για την απεικόνισή τους και έχουν υλοποιηθεί με τεχνολογίες διαδικτύου.

Οι διαδικτυακές εφαρμογές δίνουν την υπόσχεση για λύση του προβλήματος του κατακερματισμού που εντοπίζεται στα λειτουργικά συστήματα, παρέχοντας την δυνατότητα ανάπτυξης εφαρμογών που θα εκτελούνται σε διαφορετικά λειτουργικά συστήματα και συσκευές χρησιμοποιώντας αποκλειστικά τεχνολογίες διαδικτύου (π.χ. HTML, CSS και Javascript). Με τον τρόπο αυτό οι προγραμματιστές αποφεύγουν το τεράστιο εμπόδιο της εκμάθησης νέων γλωσσών προγραμματισμού για κάθε διαφορετικό λειτουργικό σύστημα για το οποίο δημιουργούν μια εφαρμογή [21]. Τέλος, οι εφαρμογές αυτές θα φιλοξενούνται στον εξυπηρέτη και θα μπορούν να εκτελεστούν από τον χρήστη με την επίσκεψή του στην αντίστοιχη ηλεκτρονική διεύθυνση (URL) μέσω του περιηγητή, αποφεύγοντας με αυτόν τον τρόπο τα διάφορα ηλεκτρονικά καταστήματα (marketplaces) των παρόχων των λειτουργικών συστημάτων και τις διαφορετικές απαιτήσεις που θα πρέπει να πληρεί μια εφαρμογή για να γίνει διαθέσιμη μέσω αυτών [22].

Το γεγονός ότι το πεδίο των διαδικτυακών εφαρμογών διαθέτει ήδη αρκετά εργαλεία ανάπτυξης δε σημαίνει ότι αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο χώρο των κινητών συσκευών χωρίς περαιτέρω εξέλιξη. Οι κινητές συσκευές, όπως περιγράφεται παραπάνω, έχουν ιδιαίτερα χαρακτηριστικά που καθιστούσαν τις υπάρχουσες τεχνολογίες ανεπαρκείς. Η πραγματική αφετηρία των διαδικτυακών εφαρμογών ήταν η προσέλευση της HTML5 και η συνεχής εξέλιξη των περιηγητών οι οποίοι πλέον μπορούν να εκμεταλλευτούν αυτές τις νέες δυνατότητες. Στον παρακάτω πίνακα παρατηρούμε τις εκδόσεις της HTML ανά χρονική περίοδο.



Εικόνα 7: Χρονική διαδρομή μέχρι την έλευση της HTML5 [66].

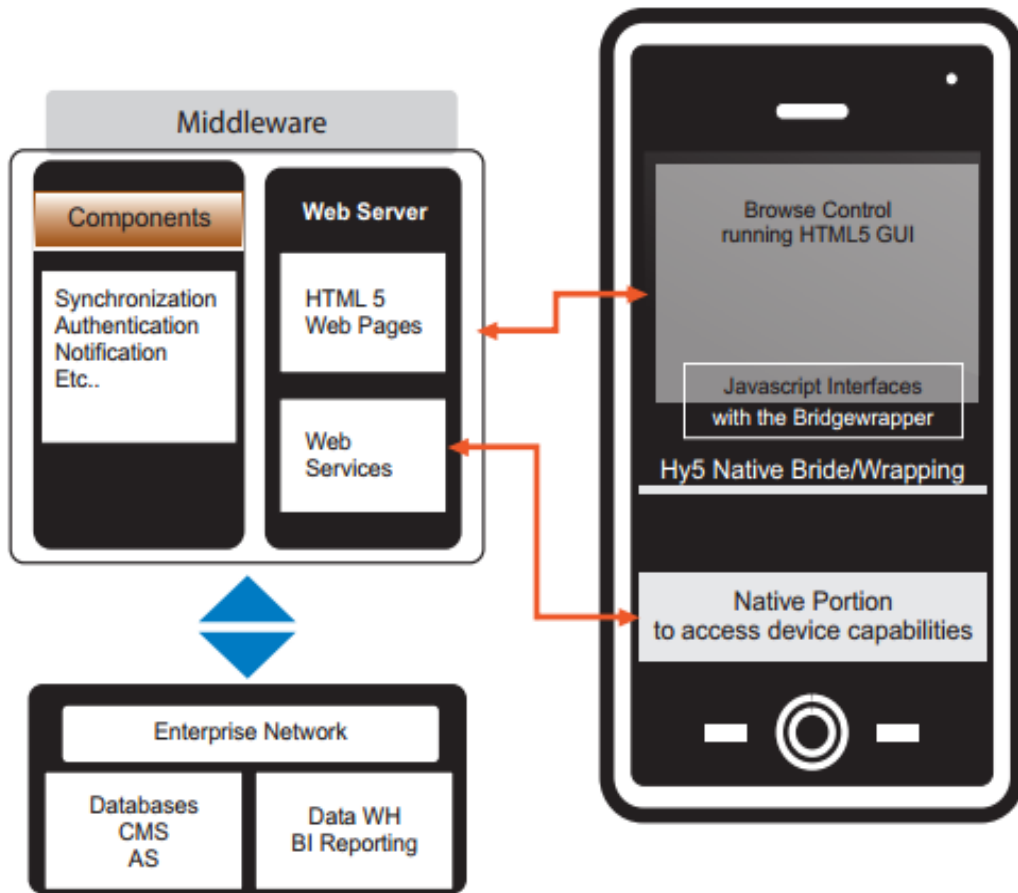
Αρχικά η ονομασία HTML5 απλώς εξέφραζε την τελευταία έκδοση της HTML. Η τεχνολογία αυτή από μόνη της δεν είναι ικανή να αλλάξει το τοπίο ανάπτυξης εφαρμογών στις κινητές συσκευές, όμως διάφορα άρθρα και αναφορές χρησιμοποιούν την ονομασία HTML5 σα σύνολο, και όχι μεμονωμένα, για να συμπεριλάβουν την νέα έκδοση της CSS3 και κυρίως τις Javascript προγραμματιστικές διεπαφές (Javascript APIs) που τη συνοδεύουν. Ο όρος HTML5 έχει σταματήσει να προσδιορίζει μία ακόμη έκδοση της HTML, πλέον περιλαμβάνει ένα πακέτο από εργαλεία που καθιστούν δυνατή την ανάπτυξη αξιόλογων εφαρμογών και είναι αυτά ακριβώς τα εργαλεία που δίνουν την δυνατότητα στις web εφαρμογές να διαδραματίσουν έναν πολύ σημαντικό ρόλο στην ανάπτυξη εφαρμογών στις κινητές συσκευές [24].

Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να αναφερθεί ότι αντίθετα με τις native εφαρμογές, οι οποίες έχουν ως περιβάλλον εκτέλεσης το λειτουργικό σύστημα και άρα συνδέονται άμεσα με αυτό, οι διαδικτυακές εφαρμογές εκτελούνται στον περιηγητή ιστού (browser). Ο περιηγητής ιστού είναι και αυτός με την σειρά του, μία native εφαρμογή, άρα έχει άμεση πρόσβαση στα APIs του λειτουργικού συστήματος, όμως μόνο μερικά από αυτά είναι διαθέσιμα στις εφαρμογές που εκτελούνται σε αυτόν. Ενώ οι native εφαρμογές έχουν πλήρη πρόσβαση στη συσκευή στην οποία εκτελούνται, οι web εφαρμογές έχουν περιορισμένη πρόσβαση σε πολλά χαρακτηριστικά της συσκευής και σε κάποιες περιπτώσεις η πρόσβαση απουσιάζει τελείως. Η απουσία πρόσβασης οφείλεται σε δύο κυρίως λόγους. Ο πρώτος είναι η ασφάλεια της συσκευής. Οι native εφαρμογές είναι διαθέσιμες μέσω διαφόρων marketplaces τα οποία πριν διαθέσουν μια εφαρμογή στους χρήστες, εξετάζουν τις λειτουργίες της και ελέγχουν εάν διαθέτει χαρακτηριστικά που θα

μπορούσαν να είναι επιβλαβή για την συσκευή ή για τα ευαίσθητα προσωπικά δεδομένα του χρήστη. Στις web εφαρμογές αυτός ο έλεγχος απουσιάζει αφού είναι διαθέσιμες μέσω οποιουδήποτε εξυπηρέτη (server). Ο δεύτερος λόγος είναι η απουσία υλοποίησης διαφόρων προγραμματιστικών διεπαφών, έχοντας ως αποτέλεσμα την απουσία πρόσβασης σε διάφορες λειτουργίες της συσκευής. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα οι διαδικτυακές εφαρμογές εξαρτώνται από την πορεία της HTML5 και κυρίως των Javascript APIs που υποστηρίζει. Πολλά από αυτά δεν έχουν υλοποιηθεί ακόμη ή δεν υποστηρίζονται πλήρως από τους browsers [25].

Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στην απόδοση των διαδικτυακών εφαρμογών. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, οι διαδικτυακή προσέγγιση χρησιμοποιεί τον περιηγητή ιστού ως περιβάλλον εκτέλεσης. Το γεγονός αυτό επηρεάζει αρνητικά την απόδοση αφού η απόδοση της εφαρμογής δεν εξαρτάται μόνο από την επεξεργαστική ισχύ της συσκευής στην οποία εκτελείται, αλλά και από τον ίδιο τον περιηγητή. Μια διαδικτυακή εφαρμογή μπορεί να είναι όσο αποδοτική όσο της επιτρέπει ο περιηγητής.

2.2.3 Υβριδικές εφαρμογές (Hybrid applications)



Εικόνα 8: Η αρχιτεκτονική μιας υβριδικής εφαρμογής για κινητή συσκευή [60].

Η υβριδική προσέγγιση συνδυάζει χαρακτηριστικά από τις δύο παραπάνω κατηγορίες. Ακολουθώντας αυτήν τη προσέγγιση οι προγραμματιστές έχουν την δυνατότητα να υλοποιήσουν τις κύριες λειτουργίες της εφαρμογής χρησιμοποιώντας web τεχνολογίες και παράλληλα να διατηρήσουν την πρόσβαση σε χαρακτηριστικά της συσκευής που είναι διαθέσιμες μόνο για native εφαρμογές, μέσω των native APIs που λειτουργούν ως γέφυρα ανάμεσα στις κύριες λειτουργίες της εφαρμογής και τα χαρακτηριστικά της συσκευής. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η επαναχρησιμοποίηση του μέρους της εφαρμογής που υλοποιήθηκε σε web τεχνολογίες, ενώ το μόνο που χρειάζεται να τροποποιηθεί για να λειτουργήσει η εφαρμογή και σε άλλα λειτουργικά είναι η αλλαγή των native APIs που χρησιμοποιούνται για τις λειτουργίες της συσκευής [57].

Οι προγραμματιστές της εφαρμογής έχουν την δυνατότητα να υλοποιήσουν μόνοι τους την αναφερόμενη γέφυρα ή να χρησιμοποιήσουν έτοιμα εργαλεία, όπως το PhoneGap [26] – μια, ανοιχτού κώδικα (open source) βιβλιοθήκη που παρέχει πρόσβαση στα πιο

κοινά χαρακτηριστικά που συναντώνται στις κινητές συσκευές, μέσω ενός συνόλου από APIs που μπορούν να κληθούν μέσω Javascript.

Το μέρος της εφαρμογής που υλοποιήθηκε με web τεχνολογίες μπορεί να είναι είτε web σελίδα που εντοπίζεται στον εξυπηρέτη με τον οποίο επικοινωνεί η εφαρμογή, είτε ένα σύνολο από HTML, Javascript και CSS αρχεία που συγκεντρώνονται στην εφαρμογή και αποθηκεύονται τοπικά στη συσκευή. Κάθε προσέγγιση έχει θετικά και αρνητικά σημεία που πρέπει να ληφθούν υπόψιν. Η πρώτη προσέγγιση επιτρέπει την παροχή ανανεώσεων της εφαρμογής αποφεύγοντας τη διαδικασία αξιολόγησης και αποδοχής από το app store στο οποίο διατίθεται η εφαρμογή. Το μειονέκτημα έγκειται στην απουσία της offline λειτουργίας της εφαρμογής, αφού το περιεχόμενο βρίσκεται στον εξυπηρέτη. Η δεύτερη προσέγγιση παρέχει τη δυνατότητα offline λειτουργικότητας, αφού τα αρχεία που απαιτούνται συμπεριλαμβάνονται στην ίδια την εφαρμογή που εγκαθίσταται στη συσκευή. Όμως η επιλογή αυτή αφαιρεί την δυνατότητα άμεσων ανανεώσεων της εφαρμογής. Η λύση εντοπίζεται στο συνδυασμό των δύο προσεγγίσεων. Τα αρχεία που μπορούν να φιλοξενηθούν στον εξυπηρέτη, εγκαθίστανται εκεί και όταν εκτελεστεί για πρώτη φορά η εφαρμογή θα τα αποθηκεύσει τοπικά (app-cache). Σε περίπτωση αλλαγής σε κάποιο αρχείο, η συσκευή θα ενημερωθεί για την αλλαγή και θα επιχειρήσει να ανακτήσει εκ νέου τα αρχεία από τον εξυπηρέτη [20].

2.2.4 Ιστότοπος για κινητές συσκευές (Mobile web site)

Σε αυτό το υποκεφάλαιο γίνεται ένας ακόμη διαχωρισμός, ο οποίος εντοπίζεται μεταξύ δύο διαφορετικών αρχιτεκτονικών για την ανάπτυξη web υπηρεσιών. Η πρώτη αφορά την κατηγορία που αναφέρθηκε νωρίτερα, αυτή των web εφαρμογών. Η δεύτερη αφορά την κατηγορία των ιστοτόπων που αναπτύχθηκαν με κύριο γνώμονα την προσπέλασή τους από κινητές συσκευές (mobile sites). Οι διαφορές που έχουν είναι λίγες με βασικότερη ότι η φύση των διαφορών είναι κυρίως θεωρητική. Στην ουσία οι ιστότοποι για κινητές συσκευές είναι υποσύνολο των web εφαρμογών και όχι ξεχωριστή κατηγορία. Η σημαντικότερη διαφορά τους είναι η δυνατότητά τους για offline λειτουργία. Παραπάνω αναφέρθηκε ότι οι διαδικτυακές εφαρμογές μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς να απαιτείται η συσκευή να είναι συνδεδεμένη στο διαδίκτυο. Αυτό γίνεται εφικτό μέσω μιας νέας λειτουργίας των περιηγητών που μπορεί να κάνει χρήση η HTML5 και ονομάζεται app-cache. Μέσω της λειτουργίας αυτής ο προγραμματιστής

μπορεί να δηλώσει ένα σύνολο αρχείων που επιθυμεί να αποθηκευτούν στην συσκευή του χρήστη. Με αυτόν τον τρόπο όλα τα αρχεία που υλοποιούν τις λειτουργίες μιας εφαρμογής είναι διαθέσιμες τοπικά και πλέον εκτελούνται στον περιηγητή της συσκευής και όχι σε κάποιον απομακρυσμένο εξυπηρέτη. Το δυναμικό περιεχόμενο της εφαρμογής δημιουργείται και επεξεργάζεται μέσω της Javascript που υποστηρίζεται από τον περιηγητή. Η ίδια διαδικασία όμως, δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί για τους ιστοτόπους. Σε περίπτωση που υπάρχει δυναμικό περιεχόμενο, τότε αυτό προκύπτει από τεχνολογίες που υποστηρίζονται μόνο σε περιβάλλον εξυπηρέτη (server side scripting languages). Εάν αυτά τα αρχεία προσπαθούσαν να εκτελεστούν στο περιβάλλον του περιηγητή τότε θα αποτύγχαναν αφού δεν υποστηρίζονται. Ακολουθεί ένας συνοπτικός πίνακας με τις διαφορές των δύο εκδοχών.

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά των παραλλαγών της web αρχιτεκτονικής

Κατηγορία	Mobile Web Site	Web App
Περιεχόμενο	Στατικό ή δυναμικό μέσω χρήσης server side scripting (php etc) και δημιουργείται στην μεριά του server.	Στατικό ή δυναμικό μέσω χρήσης client side scripting στη μεριά του client.
Δυνατότητα Offline	ΟΧΙ	ΝΑΙ (app-cache)
Πρόσβαση	Μέσω url.	Μέσω εικονιδίου που εγκαθίσταται στην επιφάνεια εργασίας της συσκευής.
Απόδοση	Το περιεχόμενο είναι απομακρυσμένο (server) και στέλνεται στην συσκευή μέσω HTTP. Η ταχύτητα βασίζεται στη σύνδεση.	Το περιεχόμενο βρίσκεται στην συσκευή. Η απόδοση βασίζεται στην επεξεργαστική ισχύ της συσκευής και τις δυνατότητες του περιηγητή. Η σύνδεση επηρεάζει όταν χρησιμοποιούνται web services για λήψη περιεχομένου.

2.2.5 Εφαρμογές μεταγλωτισμένες ανά λειτουργικό σύστημα (cross compiled application)

Την παρούσα χρονική στιγμή υπάρχει ένα σύνολο από εργαλεία που είναι διαθέσιμα και επιτρέπουν την δημιουργία native εφαρμογών χρησιμοποιώντας γλώσσες

προγραμματισμού που είναι άγνωστες στο λειτουργικό σύστημα στο οποίο στοχεύουν. Αυτά τα εργαλεία δεν προσπαθούν να μιμηθούν τις native εφαρμογές ως προς τη γραφική διεπαφή, αλλά αποσκοπούν ώστε το τελικό αποτέλεσμα να αποτελεί μία πραγματικά native εφαρμογή, τόσο οπτικά όσο και λειτουργικά.

Ο τρόπος που λειτουργεί αυτή η προσέγγιση είναι η συμπερίληψη ενός περιβάλλοντος εκτέλεσης (runtime environment) μαζί με τον κώδικα της εφαρμογής. Όταν ο χρήστης εγκαταστήσει μία cross-compiled εφαρμογή στην συσκευή του, τότε εγκαθιστά και το περιβάλλον εκτέλεσης που αναλαμβάνει να αναγνωρίσει και να εκτελέσει τον κώδικα που είναι άγνωστος στο λειτουργικό σύστημα. Το πακέτο που εγκαθιστά ο χρήστης, περιλαμβάνει επίσης ένα σύνολο από διεπαφές που καθιστούν εφικτή την πρόσβαση της εφαρμογής σε χαρακτηριστικά της συσκευής.

Μερικά από τα εργαλεία που υλοποιούν την παραπάνω αρχιτεκτονική είναι το MonoTouch και MonoDroid της Xamarin για υλοποίηση εφαρμογών σε iOS και Android αντίστοιχα, χρησιμοποιώντας την γλώσσα προγραμματισμού C# [27] και το Titanium της Appcelerator για υλοποίηση εφαρμογών σε iOS, Android και BlackBerry χρησιμοποιώντας την γλώσσα προγραμματισμού Javascript [28]. Τα εργαλεία αυτά επιτρέπουν την επαναχρησιμοποίηση του μέρους της εφαρμογής που υλοποιεί τις λογικές λειτουργίες (σύνδεση με τη βάση δεδομένων, πολύπλοκοι υπολογισμοί κλπ) σε όλες τις εκδόσεις της εφαρμογής. Επίσης το μέρος της εφαρμογής που χρειάζεται πρόσβαση στα χαρακτηριστικά της συσκευής μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί, αφού τα εργαλεία προσφέρουν ομογενοποιημένο τρόπο κλήσης των χαρακτηριστικών αυτών, οπότε ο κώδικας παραμένει ίδιος. Το κομμάτι της εφαρμογής που θα πρέπει να αλλάξει είναι εκείνο που υλοποιεί την εμφάνιση (γραφική διεπαφή χρήστη), αφού κάθε λειτουργικό έχει το δικό του χαρακτηριστικό γραφικό περιβάλλον (user interface).

Τέλος θα πρέπει να αναφερθεί και μία διαφορετική προσέγγιση, αυτήν του XMLVM (XML Virtual Machine). Η συγκεκριμένη τεχνολογία αποτελεί μία ερευνητική προσπάθεια με ιδιαίτερα πρωτότυπη αρχιτεκτονική. Η γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμοποιείται είναι η Java και τα εργαλεία που χρησιμοποιούνται στην ανάπτυξη εφαρμογών για το λειτουργικό σύστημα Android.

Η παραπάνω προσέγγιση αφορά την μεταγλώττιση των byte code instructions (εντολές που εκτελεί η Java Virtual Machine) σε XML αρχεία που αναπαριστούν αυτές τις εντολές. Το επόμενο βήμα είναι τα παραχθέντα XML αρχεία να μετατραπούν σε εντολές στην επιθυμητή γλώσσα προγραμματισμού. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω των XSLT

αρχείων που υπάρχουν υλοποιημένα για έναν αριθμό από γλώσσες προγραμματισμού (Objective-C, C#, Javascript, Python, Ruby) [29].

2.2.6 Σύγκριση αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων

Παρατηρείται ότι οι native εφαρμογές υπερτερούν σε απόδοση και πρόσβαση στα χαρακτηριστικά της συσκευής στην οποία λειτουργούν, παρουσιάζουν όμως υψηλό κόστος υλοποίησης και συντήρησης. Οι διαδικτυακές εφαρμογές είναι πολύ πιο απλές στην υλοποίηση, το κόστος υλοποίησης και συντήρησης είναι αισθητά χαμηλότερο, παρουσιάζουν όμως μειωμένη πρόσβαση στις λειτουργίες των συσκευών και η ποιότητα χρήσης που παρέχουν είναι αισθητά χαμηλότερη. Η υβριδική προσέγγιση προσφέρει ένα συνδυασμό των καλύτερων στοιχείων των δύο κατηγοριών. Σε αρκετές περιπτώσεις απαιτούνται συμβιβασμοί και στην υβριδική προσέγγιση, όμως αυτό δεν μειώνει την ευελιξία της σε σχέση με τις άλλες δύο κατηγορίες. Η τελευταία κατηγορία, εκείνη των cross-compiled εφαρμογών προσφέρει ότι και οι native εφαρμογές. Το πρόβλημα παρατηρείται στο κόστος απόκτησης των εργαλείων που επιτρέπουν την υλοποίηση μιας τέτοιας εφαρμογής. Επίσης ο προγραμματιστής είναι απόλυτα εξαρτημένος από τα εργαλεία που χρησιμοποιεί και πιθανές καθυστερήσεις στην εξέλιξή τους θα τον επηρεάσουν άμεσα.

Παρακάτω ακολουθεί ένας συνοπτικός πίνακας με τα κύρια χαρακτηριστικά της κάθε προσέγγισης.

Πίνακας 3: Σύνοψη σύγκρισης των τεσσάρων αρχιτεκτονικών προσεγγίσεων.

Χαρακτηριστικά	Native	Mobile Web	Hybrid	Cross-Compiled
Εργαλεία/δεξιότητες που απαιτούνται για ανάπτυξη εφαρμογών σε διάφορες πλατφόρμες	Objective-C, Java, C, C++, C#, VB.net etc	HTML, CSS, Javascript	HTML, CSS, Javascript, Mobile development framework (όπως το PhoneGap)	Javascript, Ruby, C#, Java, C, C++, Objective-C
Διανομή	App Store/Market	Internet	App Store/Market	App Store/Market
Ταχύτητα υλοποίησης	Αργό	Γρήγορο	Ικανοποιητικό	Ικανοποιητικό
Συντήρηση (Updates)	Δύσκολη	Χαμηλή	Ικανοποιητική	Ικανοποιητική

Προσβασιμότητα στα χαρακτηριστικά της συσκευής	Πλήρης πρόσβαση: (Camera, microphone, GPS, gyroscope, accelerometer, file upload, etc...)	Μερική πρόσβαση: (GPS, gyroscope, accelerometer, file upload.)	Πλήρης πρόσβαση: (Camera, microphone, GPS, gyroscope, accelerometer, file upload, etc...)	Πλήρης πρόσβαση: (Camera, microphone, GPS, gyroscope, accelerometer, file upload, etc...)
Λειτουργία offline	ΝΑΙ	ΝΑΙ (app-cache) / ΟΧΙ εάν υλοποιηθεί ως mobile web site	ΝΑΙ	ΝΑΙ
Πλεονεκτήματα	Επιτρέπει την δημιουργία εφαρμογών με πλούσια ή/και απαιτητικά γραφικά.	Προσφέρει γρήγορη υλοποίηση, εύκολη συντήρηση και υποστήριξη του ίδιου κώδικα από μεγάλο αριθμό συσκευών και λειτουργικών συστημάτων.	Συνδυάζει την ταχύτητα υλοποίησης των web εφαρμογών με την πρόσβαση σε χαρακτηριστικά της συσκευής και τον τρόπο διανομής των native εφαρμογών.	Γρήγορη υλοποίηση με πρόσβαση σε χαρακτηριστικά της συσκευής. Επαναχρησιμοποίηση κώδικα που αφορά την λειτουργικότητα της εφαρμογής
Μειονεκτήματα	Χρόνος υλοποίησης, Κόστος υλοποίησης, Συντήρηση και αναβάθμιση, Υποστήριξη από ένα λειτουργικό σύστημα.	Δε μπορεί να διαχειριστεί απαιτητικά γραφικά. Δεν παρέχεται πρόσβαση σε όλα τα χαρακτηριστικά της συσκευής.	Δε μπορεί να διαχειριστεί απαιτητικά γραφικά, Απαιτεί την γνώση κάποιου mobile framework.	Στοχεύει σε συγκεκριμένα λειτουργικά συστήματα. Απαιτεί τη γνώση κάποιου framework. Περιορισμένος αριθμός διαθέσιμων frameworks. Εξάρτηση από το framework που επιλέχθηκε.

Ιδανικές κατηγορίες	Παιχνίδια, πελατοκεντρικές εφαρμογές με πλούσιο γραφικό περιβάλλον χρήστη. Εφαρμογές απαιτητικές σε μνήμη και ταχύτητα.	Εφαρμογές που παρέχουν κυρίως πληροφόρηση, εφαρμογές που δεν απαιτούν μεγάλη επεξεργαστική ισχύ και πρόσβαση σε όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά της συσκευής.	Πελατοκεντρικές εφαρμογές με ικανοποιητικό γραφικό περιβάλλον χρήστη. Εφαρμογές που απαιτούν πρόσβαση στα χαρακτηριστικά της συσκευής.	Ομοίως με native
---------------------	---	---	--	------------------

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται κατανοητό ότι μία προσέγγιση δε μπορεί να αποτελέσει πανάκεια λύση στις προκλήσεις που προκύπτουν κατά την διάρκεια υλοποίησης μίας απαιτητικής εφαρμογής.

3. Η ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας υλοποιήθηκε εφαρμογή με σκοπό την αξιολόγηση της διαδικασίας υλοποίησης μιας διαδικτυακής εφαρμογής για κινητές συσκευές. Οι υπηρεσίες της εφαρμογής που υλοποιήθηκε απευθύνονται στους φοιτητές ενός ακαδημαϊκού ιδρύματος.

Οι πανεπιστημιακές εφαρμογές μπορούν να προσφέρουν δυνητικά μεγάλο αριθμό υπηρεσιών στους χρήστες της πανεπιστημιακής κοινότητας. Για παράδειγμα το τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών διαθέτει ιστότοπο με πλούσιο περιεχόμενο το οποίο όμως σχεδιάστηκε για πρόσβαση από σταθερούς υπολογιστές. Στην περίπτωση των κινητών συσκευών παρατηρείται ότι ο μεγάλος όγκος πληροφορίας καθιστά τη χρήσιμη πληροφορία, δυσεύρετη μέσω της μικρής οθόνης των κινητών συσκευών. Επίσης τα χαρακτηριστικά των κινητών συσκευών προσφέρουν τη δυνατότητα υλοποίησης λειτουργιών που είναι αδύνατον να υποστηριχθούν από σταθερό ηλεκτρονικό υπολογιστή. Ένα παράδειγμα αποτελεί η υπηρεσία «Ειδοποιήσεις» που υλοποιήθηκε λόγω της ανάγκης για άμεση ενημέρωση των χρηστών εν κινήσει.

Στο παρόν κεφάλαιο εξετάζεται η παρουσία των ακαδημαϊκών ιδρυμάτων στις εφαρμογές κινητών συσκευών, η ανάγκη ύπαρξης τέτοιου είδους εφαρμογών και τέλος, αναλύεται η μελέτη περίπτωσης της ανάπτυξης εφαρμογής κινητών συσκευών που απευθύνεται στους φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.

3.1 Εφαρμογές για την τριτοβάθμια εκπαίδευση

3.1.1 Η Ελληνική πραγματικότητα

Όλα τα ελληνικά ιδρύματα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης διαθέτουν ιστοτόπους για πρόσβαση από σταθερούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές, όμως τα δεδομένα αλλάζουν όταν εξετάζουμε τις παρεχόμενες υπηρεσίες στις κινητές συσκευές. Τα περισσότερα ακαδημαϊκά ιδρύματα δεν παρέχουν κάποια εφαρμογή, είτε native, είτε web, που να απευθύνεται σε κατόχους κινητών συσκευών. Το θετικό είναι ότι πολλά ιδρύματα έχουν ξεκινήσει να εξερευνούν τον χώρο μέσω της έρευνας που ανατίθεται σε φοιτητές.

Την χρονική στιγμή που συντάχθηκε η παρούσα εργασία μόνο ένα πανεπιστημιακό ίδρυμα παρείχε εφαρμογή η οποία υλοποιήθηκε και ως native, αλλά κυριότερα και ως ιστότοπος για κινητές συσκευές [30]. Το τελευταίο είναι κάτι καινούριο για τα

πανεπιστήμια της Ελλάδας. Η εφαρμογή έχει τις ίδιες υπηρεσίες και το ίδιο γραφικό περιβάλλον χρήστη και στις δύο εκδοχές της [31]. Οι υπηρεσίες που παρέχονται είναι κατά κύριο λόγο πληροφοριακές. Η διαδραστικότητα είναι ένα στοιχείο που απουσιάζει, παρέχεται όμως η δέσμευση για περαιτέρω εμπλουτισμό της εφαρμογής και στις δύο εκδοχές της. Η εφαρμογή, και στις δύο εκδοχές της, αποτελεί επίσημη υπηρεσία του πανεπιστημίου, γεγονός που κάνει την προσπάθεια ακόμη πιο ενδιαφέρουσα, αφού γίνεται σαφές ότι οι κινητές συσκευές αποτελούν πλέον σημαντικό κομμάτι του τρόπου σύνδεσης και επικοινωνίας με το πανεπιστήμιο.

3.1.2 Η κατάσταση στο εξωτερικό

Τα πανεπιστημιακά ιδρύματα του εξωτερικού κινούνται με σαφώς πιο γοργούς ρυθμούς. Τα μεγαλύτερα και πιο γνωστά πανεπιστήμια σε Ηνωμένο Βασίλειο και Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής διαθέτουν εδώ και αρκετό καιρό εφαρμογές για κινητές συσκευές οι οποίες συνέχεια εμπλουτίζονται. Το πανεπιστήμιο του MIT [32], του Stanford [33], του Cambridge [34] και του Harvard [35] αποτελούν μόνο μερικά από τα πανεπιστήμια που διαθέτουν ήδη εφαρμογές για τις πιο γνωστές πλατφόρμες (iOS, Android), ενώ αρκετά έχουν προχωρήσει και σε web εφαρμογές κάνοντας χρήση των νέων τεχνολογιών που εξετάζονται στην παρούσα εργασία. Οι εφαρμογές αυτές έχουν ως κύριο σκοπό την πληροφόρηση των φοιτητών για τις παροχές, τις εγκαταστάσεις και τα νέα του πανεπιστημίου. Μερικές εφαρμογές έχουν προχωρήσει στη σύνδεση των εφαρμογών με τη βιβλιοθήκη του πανεπιστημίου για εύκολη αναζήτηση και δανεισμό βιβλίων και περιοδικών επιστημονικού ενδιαφέροντος [36].

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα η HTML5 έκανε την εμφάνισή της το 2009. Κάποια πανεπιστήμια του εξωτερικού ξεκίνησαν τότε τα πρώτα τους βήματα στην εξερεύνηση της νέας αυτής τεχνολογίας. Η πρωτοβουλία του πανεπιστημίου του Oxford αποτελεί μια αξιοσημείωτη προσπάθεια για την εκμετάλλευση των νέων δυνατοτήτων. Το Erewon Project αποσκοπεί στη δημιουργία υπηρεσιών γεωτοποθεσίας και στην βελτίωση της πρόσβασης των κινητών συσκευών σε περιεχόμενο σχετικό με το πανεπιστημιακό ίδρυμα [37]. Η προσπάθεια αυτή στηρίζεται σε μια σειρά υποθέσεων σχετικά με την κατεύθυνση της τεχνολογίας της πληροφορίας. Το αποτέλεσμα του εγχειρήματος Erewon είναι η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συνόλου από εργαλεία και παραδοχές που σχεδιαγραφούν την αρχιτεκτονική μιας λειτουργικής εφαρμογής για πανεπιστημιακά ιδρύματα.

3.2 Οι απαιτήσεις ανάπτυξης της εφαρμογής

Εξετάζοντας τις ανάγκες των φοιτητών του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών παρατηρείται η ανάγκη ύπαρξης άμεσης πληροφόρησης σε τομείς όπως η φοιτητική και ακαδημαϊκή κοινότητα, εξελίξεις στον χώρο της πληροφορικής, δικαιώματα και δράσεις αποφοίτων. Το γεγονός αυτό γίνεται αντιληπτό από την πληθώρα εναλλακτικών πηγών πληροφόρησης των φοιτητών σε διάφορους ανεπίσημους ιστοτόπους. Μερικοί από αυτούς εμφανίζονται στην εφαρμογή, στην υπηρεσία «Σύνδεσμοι», και είναι οι εξής:

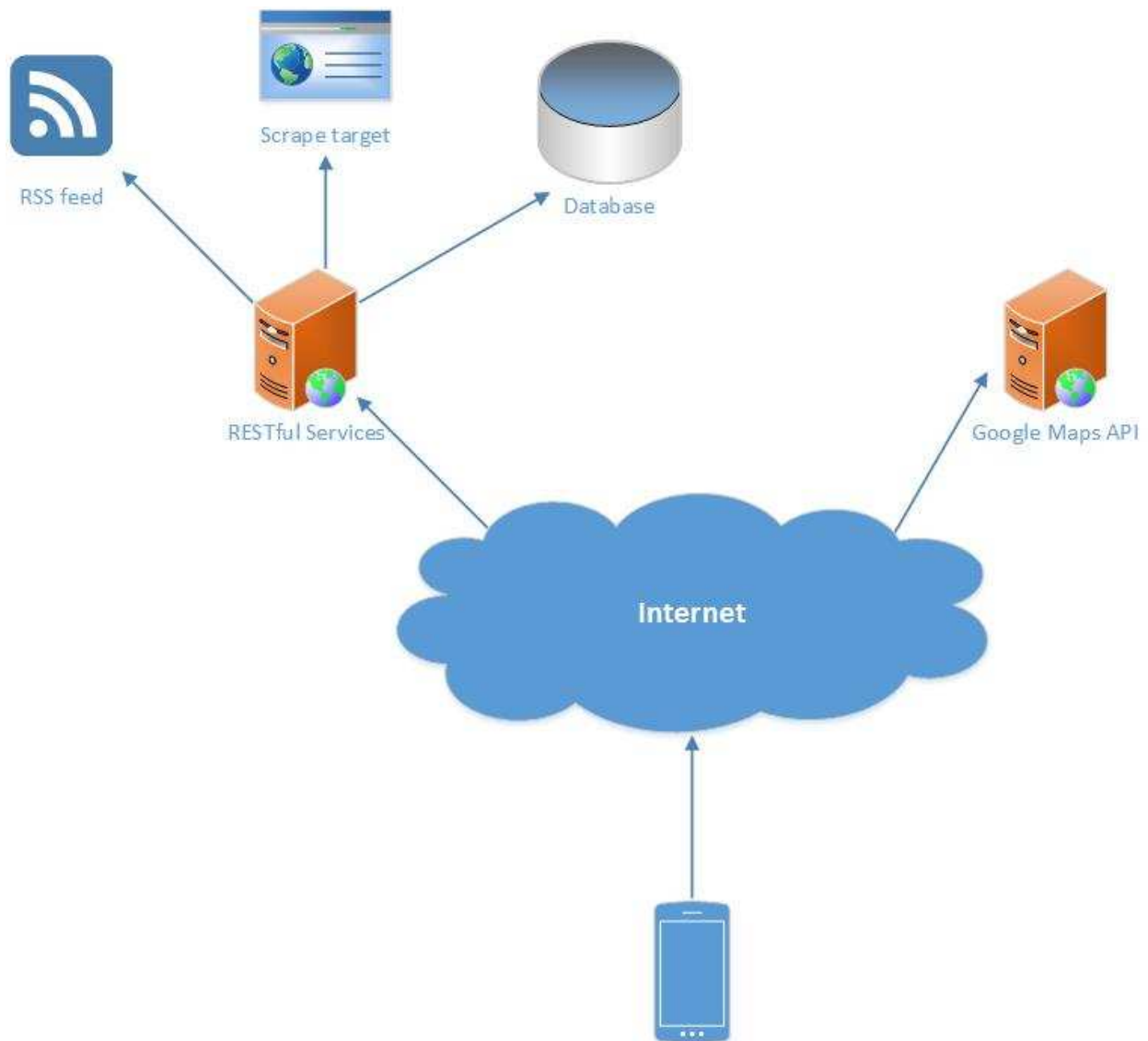
1. Σύλλογος προπτυχιακών φοιτητών.
2. Σύλλογος αποφοίτων του τμήματος.
3. Online κοινότητα φοιτητών τεχνολογίας.
4. Κοινότητα ελεύθερου και ανοιχτού λογισμικού.
5. Ανεπίσημο forum του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.

Από τα παραπάνω είναι έκδηλη η ανάγκη των φοιτητών για εναλλακτικούς τρόπους ενημέρωσης που εστιάζουν σε συνεργατικές (crowdsourcing) και άμεσες διαδικασίες ενημέρωσης [38].

Εξάλλου, όπως αναφέρθηκε παραπάνω οι χρήστες κινητών συσκευών αυξάνονται ραγδαία. Οι κινητές συσκευές θα πρέπει να αντιμετωπίζονται ως κύρια πύλη πληροφόρησης, αναπροσαρμόζοντας τη δομή της πληροφορίας στα μέτρα και τα σταθμά των συσκευών αυτών. Οι πληροφορίες που αναζητά ο μέσος φοιτητής είναι χρησιμότερες όταν είναι διαθέσιμες οποιαδήποτε στιγμή και σε οποιαδήποτε τοποθεσία, σε μια μορφή που είναι εύκολα εντοπίσιμη και συνοπτική. Οι υπηρεσίες που συμπεριλήφθηκαν στην εφαρμογή πληρούν αυτές τις προϋποθέσεις και η συχνή τους χρήση θεωρείται δεδομένη.

3.3 Η αρχιτεκτονική του συστήματος

Η γενική αρχιτεκτονική του συστήματος που υποστηρίζει την εφαρμογή απεικονίζεται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3: Η γενική αρχιτεκτονική του συστήματος.

Η εφαρμογή χρησιμοποιεί δύο back-end υπηρεσίες (υπηρεσίες που τοποθετούνται στον εξυπηρέτη) για την παροχή της πληροφορίας που θα εμφανίσει. Η πρώτη υπηρεσία (δεξιά στο σχήμα) αφορά την λειτουργία χαρτών. Το Google Maps API [39] αποτελεί την διεπαφή της εταιρείας Google για την προγραμματιστική πρόσβαση των εφαρμογών στους χάρτες της εταιρείας, όπως και στις λειτουργίες που παρέχονται. Κάθε φορά που ο χρήστης επιλέγει να χρησιμοποιήσει τις υπηρεσίες χαρτών της εφαρμογής, τότε εγκαθιδρύεται επικοινωνία με τον εξυπηρέτη του παρόχου των χαρτών, μέσω της διεπαφής που παρέχεται, για την παραλαβή των χαρτών που χρειάζονται όπως και για την εκτέλεση διαφόρων ενεργειών που ζήτησε η εφαρμογή (πχ. υπολογισμός διαδρομής).

Η δεύτερη υπηρεσία (αριστερά στο σχήμα) αφορά τις λειτουργίες της εφαρμογής που παρέχουν δυναμικό περιεχόμενο. Τα RESTful services [40] υλοποιήθηκαν στα πλαίσια της εργασίας και είναι διεπαφές που μπορούν να κληθούν μέσω του HTTP πρωτοκόλλου. Οι διεπαφές αυτές χωρίζονται σε τρία μέρη:

a) RSS feed. Αφορά την λήψη RSS περιεχομένου (πληροφορία που κοινοποιείται μέσω του προτύπου «Πολύ Απλή Διανομή») από τον ιστότοπο του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών [41][42]. Η συγκεκριμένη διεπαφή παρεμβάλλεται ανάμεσα στην εφαρμογή και τον ιστότοπο που λειτουργεί ως πηγή πληροφορίας για να αποφευχθούν τα προβλήματα που θα δημιουργούσε η πολιτική ίδιας προέλευσης (same origin policy) [43]. Η συγκεκριμένη πολιτική είναι ένας σημαντικός κανόνας που έχει στόχο τις γλώσσες προγραμματισμού που εκτελούνται στον πελάτη (στην προκειμένη περίπτωση, στον περιηγητή της συσκευής), όπως η Javascript. Ο εν λόγω μηχανισμός απαγορεύει οποιαδήποτε αλληλεπίδραση των Javascript προγραμμάτων που προέρχονται από έναν εξυπηρέτη, με στοιχεία ή δεδομένα άλλων εξυπηρετών.

b) Scrape target. Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε δεν αποτελεί επίσημη εφαρμογή του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, αλλά μελέτη περίπτωσης, επομένως δεν υπήρχε πρόσβαση στη βάση δεδομένων του πανεπιστημίου. Στα πλαίσια αυτού του περιορισμού υλοποιήθηκε διεπαφή άντλησης δεδομένων από ιστότοπο (scraping) [44], αφού η απαραίτητη πληροφορία ήταν διαθέσιμη μέσω του ιστότοπου του τμήματος. Για να αποφευχθεί το πρόβλημα της πολιτικής ίδιας προέλευσης, που αναφέρθηκε παραπάνω, η υπηρεσία υλοποιήθηκε στον εξυπηρέτη της εφαρμογής και όχι στην ίδια την εφαρμογή που εκτελείται στη συσκευή. Υπάρχουν τεχνικές για την παράκαμψη της πολιτικής ίδιας προέλευσης, όμως κρίθηκε πιο αποδοτικό, να αποσυμφορηθεί η συσκευή και ο φόρτος της άντλησης των δεδομένων να γίνεται στον εξυπηρέτη, αφού διαθέτει μεγαλύτερη επεξεργαστική ισχύ. Η άντληση δεδομένων με τον παραπάνω τρόπο έχει ένα βασικό μειονέκτημα. Εξαρτάται εξ' ολοκλήρου από τη μορφή που έχει ο ιστότοπος τον οποίο στοχεύει, με αποτέλεσμα, εάν τροποποιηθεί η μορφή των δεδομένων προς άντληση από τον ιστότοπο να προκαλέσει σφάλμα στην εφαρμογή. Εάν το τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών επιθυμεί να προβεί στην επίσημη έκδοση της εφαρμογής είναι απαραίτητο τα δεδομένα να προέρχονται από άλλη αξιόπιστη πηγή (πχ. βάση δεδομένων).

c) Βάση δεδομένων. Στα πλαίσια της υπηρεσίας ειδοποιήσεων που παρέχει η εφαρμογή, χρησιμοποιήθηκε βάση δεδομένων για την αποθήκευση των μηνυμάτων. Υλοποιήθηκε ένας αριθμός από διεπαφές για την αλληλεπίδραση της εφαρμογής με τη βάση δεδομένων, επίσης οι διεπαφές αυτές αναλαμβάνουν να αποστείλουν ειδοποιήσεις σε μορφή ηλεκτρονικού μηνύματος (email) σε όποιον χρήστη έχει ενεργοποιήσει αυτήν τη δυνατότητα. Η αλληλεπίδραση της εφαρμογής με τη βάση δεδομένων θα μπορούσε να εκτελείται μέσω της ίδιας της εφαρμογής, όμως, όπως και στην περίπτωση της άντλησης δεδομένων από ιστότοπο, προτιμήθηκε η υλοποίηση διεπαφής για την αποσυμφόρηση της συσκευής.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος βασίστηκε στην προσέγγιση λεπτός πελάτης (thin client) [45]. Αυτό σημαίνει ότι λειτουργίες της εφαρμογής που απαιτούν αρκετή υπολογιστική ισχύ υλοποιούνται στον εξυπηρέτη ώστε να αποφευχθεί η συμφόρηση της συσκευής. Η συγκεκριμένη προσέγγιση χρησιμοποιήθηκε σε περιπτώσεις που δεν επηρεάζουν τη λειτουργία της συσκευής όταν δεν υπάρχει σύνδεση με το διαδίκτυο (offline mode). Οι περιπτώσεις αυτές αφορούν την ανάκτηση των δεδομένων που απαιτούνται για την λειτουργία της εφαρμογής. Η εφαρμογή αποθηκεύει στην συσκευή τα δεδομένα για μετέπειτα χρήση και αναλαμβάνει την εκτέλεση διαφόρων λειτουργιών τοπικά. Η μόνη λειτουργία που μπορούσε να υλοποιηθεί μόνο στον εξυπηρέτη αφορά την αποστολή ειδοποιήσεων στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο των χρηστών, αφού απαιτείται εξυπηρέτης ηλεκτρονικών μηνυμάτων (mail server).

3.4 Οι παρεχόμενες υπηρεσίες

Στα πλαίσια της πτυχιακής εργασίας υλοποιήθηκαν 8 υπηρεσίες που κρίθηκαν απαραίτητες για το μέσο φοιτητή – χρήστη κινητής συσκευής. Οι υπηρεσίες που ακολουθούν εντοπίζονται στον ήδη υπάρχον ιστότοπο του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών:

1. Ευρετήριο καθηγητών του τμήματος
2. Ωρολόγιο πρόγραμμα διαλέξεων
3. Λίστα ανακοινώσεων που αφορούν τους φοιτητές
4. Λίστα σεμιναρίων που απευθύνονται στους φοιτητές
5. Χρήσιμες πληροφορίες που αφορούν τη λειτουργία του τμήματος

6. Χρήσιμοι σύνδεσμοι προς ιστότοπους που αφορούν το τμήμα

Οι παραπάνω υπηρεσίες είναι απαραίτητο να είναι διαθέσιμες οποιαδήποτε στιγμή και για αυτό συμπεριλήφθηκαν στην εφαρμογή. Η δομή της πληροφορίας προσαρμόστηκε στις ιδιαιτερότητες των κινητών συσκευών ώστε να πλήρως λειτουργική.

Επίσης υλοποιήθηκαν δύο επιπλέον υπηρεσίες που κρίθηκαν χρήσιμες. Η πρώτη αφορά την ενημέρωση των χρηστών της εφαρμογής από άλλους χρήστες για ανακοίνωση βαθμολογιών και εργασιών. Η υπηρεσία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική αφού παρέχει διαδραστικότητα στην εφαρμογή και λειτουργεί ως μια πλατφόρμα συνεργασίας των φοιτητών για άμεση ενημέρωση. Η δεύτερη αφορά τον υπολογισμό διαδρομής από την τρέχουσα τοποθεσία του χρήστη προς τις εγκαταστάσεις του πανεπιστημίου. Ομοίως με την προηγούμενη, η υπηρεσία αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, ειδικά για τους νεοεισαχθέντες φοιτητές που δε γνωρίζουν τη διαδρομή.

Παρακάτω παρουσιάζεται μια σύνοψη σε μορφή πίνακα για κάθε υπηρεσία που περιλαμβάνει η εφαρμογή. Ο πίνακας αποτελείται από τη συνοπτική περιγραφή της κάθε υπηρεσίας, τη λειτουργικότητα που παρέχει, την τεχνολογία στην οποία βασίστηκε η υλοποίησή της και τέλος εάν μπορεί να λειτουργήσει χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο.

Πίνακας 4: Συνοπτικά χαρακτηριστικά υπηρεσιών

Υπηρεσία	Περιγραφή	Λειτουργικότητα	Τεχνολογία	Offline
Καθηγητές	Λίστα των καθηγητών του τμήματος.	Αυτοματοποιημένη διαδικασία κλήσης, αποστολής email, επίσκεψης προσωπικής ιστοσελίδας.	Web scraping των δεδομένων. Χρησιμοποίηση localStorage API και «tel» ετικέτα της HTML5 για αυτοματοποιημένη μεταφορά του χρήστη στην οθόνη τηλεφωνικής κλήσεως και αποστολής email.	ΝΑΙ

Ανακοινώσεις	Ανακοινώσεις του τμήματος.	Ανάγνωση snippet της ανακοίνωσης με δυνατότητες επίσκεψης εξωτερικού συνδέσμου και κατέβασμα διαθέσιμου αρχείου.	RSS feed από την ιστοσελίδα της σχολής.	ΟΧΙ
Πρόσβαση	Υπολογισμός διαδρομής από το τρέχον σημείο του χρήστη στη σχολή. Αποψη κτιριακών εγκαταστάσεων.	Υπολογισμός διαδρομής με αυτοκίνητο, συγκοινωνίες, πεζός και ποδήλατο με παράλληλη εμφάνιση λεπτομερών οδηγιών. Εμφάνιση αιθουσών του τμήματος.	Geolocation API της HTML5 για υπολογισμό της τρέχουσας θέσης μέσω του gps. Google maps API V3 για χρήση χαρτών και υπολογισμού διαδρομής.	ΟΧΙ
Ειδοποιήσεις	Αποστολή και λήψη ειδοποιήσεων μεταξύ των χρηστών.	Δύο κατηγορίες ειδοποιήσεων (βαθμολογία και εκφώνηση εργασίας σε κάποιο μάθημα) με δυνατότητα αποστολής ελεύθερου κειμένου. Δυνατότητα επισήμανσης μαθημάτων για αποστολή ειδοποιήσεων που αφορούν αυτό το μάθημα που εισήγαγε ο χρήστης.	Υπηρεσία crowd sourcing για επικοινωνία-ενημέρωση μεταξύ των φοιτητών μέσω αυτοματοποιημένων επιλογών.	ΟΧΙ
Ωρολόγιο Πρόγραμμα	Ωρολόγιο πρόγραμμα διαλέξεων για τα προπτυχιακά μαθήματα.	Εβδομαδιαίο πρόγραμμα των διαλέξεων. Δυνατότητα αποθήκευσης των διαλέξεων που προτιμά ο χρήστης για εμφάνιση σε ξεχωριστή σελίδα. Εμφάνιση προόδου διαλέξεων σε	Web scraping των δεδομένων. Χρησιμοποίηση localStorage API της HTML5.	ΝΑΙ

		πραγματικό χρόνο.		
Σεμινάρια	Σεμινάρια του τμήματος.	Ανάγνωση snippet της ανακοίνωσης με δυνατότητα επίσκεψης εξωτερικού συνδέσμου και κατέβασμα διαθέσιμου αρχείου.	RSS feed από την ιστοσελίδα της σχολής.	ΟΧΙ
Πληροφορίες	Χρήσιμες πληροφορίες που αφορούν το τμήμα.	Συγκεντρωμένες χρήσιμες πληροφορίες για διάφορους τομείς του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.	Στατικά δεδομένα και «tel» ετικέτα της HTML5 για αυτοματοποιημένη μεταφορά του χρήστη στην οθόνη τηλεφωνικής κλήσεως και αποστολής email.	ΝΑΙ
Σύνδεσμοι	Χρήσιμοι υπερσύνδεσμοι για διάφορα θέματα.	Μεταφορά του χρήστη στην αντίστοιχη ιστοσελίδα με το άνοιγμα νέου παραθύρου/tab (ανάλογα τις ρυθμίσεις του περιηγητή).	Στατικά δεδομένα.	ΝΑΙ

3.4.1 Υπηρεσία «Καθηγητές»

3.4.1.1 Περιγραφή της υπηρεσίας

Η υπηρεσία «Καθηγητές» υλοποιεί το ευρετήριο των καθηγητών του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Η αρχική οθόνη εμφανίζει τους καθηγητές σε μορφή λίστας με το ονοματεπώνυμο, τη βαθμίδα και τη φωτογραφία του καθηγητή. Η μορφοποίηση της οθόνης κατά αυτόν τον τρόπο καθιστά την αναζήτηση εύκολη και

λειτουργική παρά το μικρό μέγεθος της συσκευής. Επίσης διατίθεται πεδίο αναζήτησης (search bar) στο οποίο ο χρήστης μπορεί να εισάγει στοιχεία τα οποία θα περιορίσουν τις εμφανιζόμενες επιλογές.

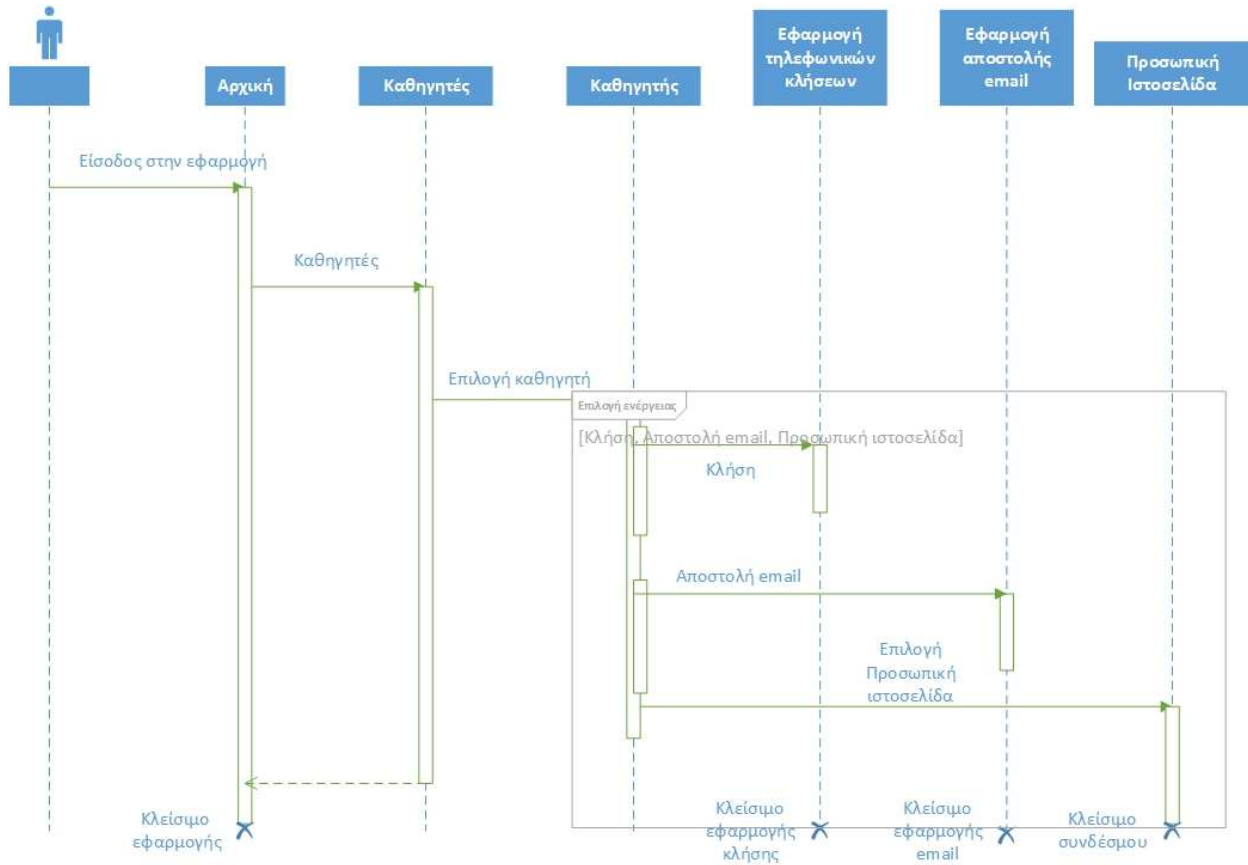
Αφού ο χρήστης επιλέξει κάποιο στοιχείο της λίστας (καθηγητή) θα μεταφερθεί στην επομένη οθόνη, όπου εμφανίζονται τα λεπτομερή στοιχεία του καθηγητή. Τα στοιχεία που εμφανίζονται είναι: φωτογραφία, ονοματεπώνυμο, βαθμίδα, τομέας, γραφείο, προσωπικός ιστότοπος, διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, τηλέφωνο γραφείου. Κάθε εμφανιζόμενο στοιχείο έχει και τον τίτλο του ώστε ο χρήστης να μπορεί να εντοπίσει άμεσα το στοιχείο που επιθυμεί. Τέλος η οθόνη με τα λεπτομερή στοιχεία του καθηγητή προσφέρει πρόσβαση σε διεπαφές της συσκευής. Μέσω των επιλογών που παρέχονται, ο χρήστης έχει την δυνατότητα να πραγματοποιήσει κλήση στο τηλέφωνο που εμφανίζεται, να αποστείλει ηλεκτρονικό μήνυμα ή να επισκεφτεί τον προσωπικό ιστότοπο του καθηγητή μέσω της εφαρμογής.

3.4.1.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα δεδομένα για την υπηρεσία «Καθηγητές» αντλούνται μέσω της διεπαφής άντλησης δεδομένων που κάνει χρήση της τεχνικής scraping (άντληση δεδομένων από ιστότοπο). Η εφαρμογή, αφού λάβει τα δεδομένα από τον εξυπηρέτη, τα αποθηκεύει τοπικά στη συσκευή για μετέπειτα χρήση.

Η δυνατότητα αποθήκευσης των δεδομένων τοπικά γίνεται μέσω της διεπαφής localStorage που διαθέτει η HTML5. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η εύρυθμη λειτουργία της υπηρεσίας σε περιπτώσεις απουσίας σύνδεσης με το διαδίκτυο. Επίσης ακόμη και όταν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο η εφαρμογή θα λάβει τα δεδομένα από τον περιηγητή μόνο μία φορά και έπειτα θα χρησιμοποιεί τα δεδομένα που αποθηκεύτηκαν τοπικά συμβάλλοντας με αυτόν τον τρόπο στην αύξηση της ταχύτητα της εφαρμογής, στη μείωση του φόρτου του εξυπηρέτη και στον περιορισμό σπατάλης του εύρους ζώνης (bandwidth) που κοστίζει στις κινητές συσκευές. Οι φωτογραφίες των καθηγητών κωδικοποιούνται σε base64 και μετατρέπονται σε συμβολοσειρές (string) αφού η διεπαφή localStorage μπορεί να διαχειριστεί μόνο συμβολοσειρές.

Τέλος η HTML5 παρέχει τη δυνατότητα αυτοματοποιημένης μεταφοράς του χρήστη στην οθόνη τηλεφωνικής κλήσεως και αποστολής email μέσω των επιλογών «tel» και «mailto».



Σχήμα 4: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Καθηγητές».

3.4.2 Υπηρεσία «Ανακοινώσεις»

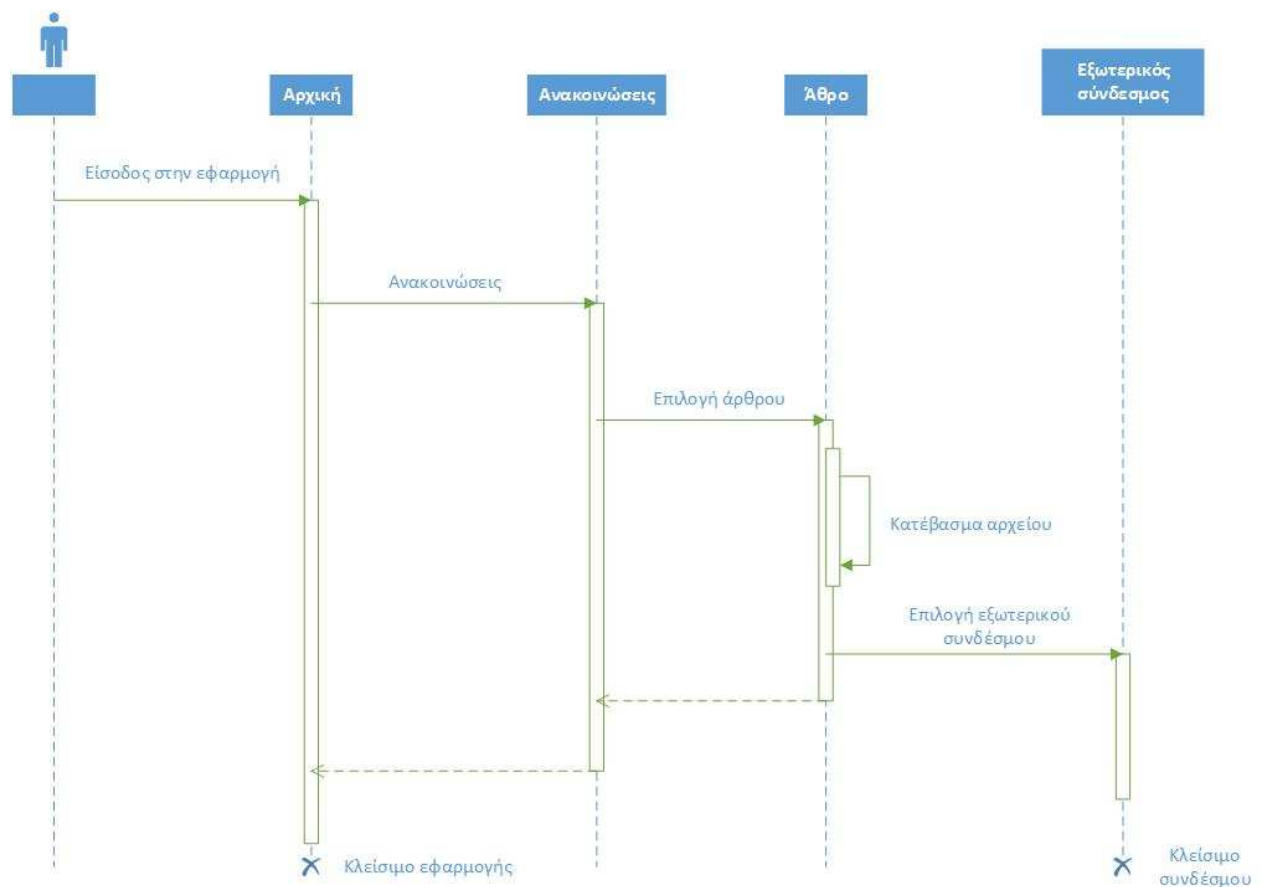
3.4.2.1 Περιγραφή της υπηρεσίας

Η υπηρεσία «Ανακοινώσεις» υλοποιεί την προβολή των ανακοινώσεων του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Η αρχική οθόνη εμφανίζει τις ανακοινώσεις σε μορφή λίστας όπου κάθε στοιχείο της λίστας διαθέτει τίτλο και την ημερομηνία δημοσίευσης.

Αφού ο χρήστης επιλέξει κάποιο στοιχείο της λίστας (ανακοίνωση) θα μεταφερθεί στην επομένη οθόνη, όπου εμφανίζεται η ανακοίνωση όπως έγινε διαθέσιμη από τον ιστότοπο του τμήματος. Αυτό σημαίνει ότι όταν η ανακοίνωση είναι μεγάλη σε μέγεθος, τότε εμφανίζεται μια περίληψη της ανακοίνωσης (snippet) και διατίθεται σύνδεσμος (hyperlink) τον οποίο μπορεί να επιλέξει ο χρήστης ώστε να μεταφερθεί σε άλλη οθόνη που δεν είναι μέρος της εφαρμογής για να δει την ανακοίνωση στην πλήρη μορφή της. Σε περίπτωση που η ανακοίνωση συνοδεύεται από κάποιο αρχείο τότε διατίθεται σύνδεσμος τον οποίο μπορεί να επιλέξει ο χρήστης και να μεταμορφώσει (download) το αρχείο αυτό.

3.4.2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο ιστότοπος του τμήματος παρέχει τις ανακοινώσεις σε μορφή RSS. Τα δεδομένα για την υπηρεσία «Ανακοινώσεις» αντλούνται μέσω της διεπαφής άντλησης δεδομένων RSS. Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα στην αρχιτεκτονική του συστήματος, για να αποφευχθεί το πρόβλημα που προκαλεί η πολιτική ίδιας προέλευσης τα δεδομένα λαμβάνονται μέσω του εξυπηρέτη της εφαρμογής και όχι από τον ιστότοπο που λειτουργεί ως πηγή. Ο εξυπηρέτης της εφαρμογής λειτουργεί ως ένα ενδιάμεσο στρώμα για τα δεδομένα που συγκεντρώνει.



Σχήμα 5: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Ανακοινώσεις».

3.4.3 Υπηρεσία «Πρόσβαση»

3.4.3.1 Περιγραφή της υπηρεσίας

Η υπηρεσία «Πρόσβαση» υλοποιεί μια σειρά από επί μέρους λειτουργίες χαρτών. Η αρχική οθόνη παρουσιάζει τις επιλογές που είναι διαθέσιμες σε μορφή λίστας. Οι επιλογές είναι:

1. Διαδρομή με αυτοκίνητο
2. Διαδρομή με ποδήλατο
3. Διαδρομή με συγκοινωνίες
4. Διαδρομή πεζός
5. Εγκαταστάσεις τμήματος

Οι τέσσερις πρώτες επιλογές αφορούν τον υπολογισμό διαδρομής προς τις κτιριακές εγκαταστάσεις του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Η αφετηρία είναι η τρέχουσα θέση του χρήστη. Οι λειτουργίες έχουν ονομασίες που τις καθιστά αρκετά σαφείς ως προς το μέσο μεταφοράς που χρησιμοποιείται στην εκάστοτε περίπτωση.

Μόλις ο χρήστης επιλέξει τον τρόπο υπολογισμού της διαδρομής, η εφαρμογή θα υπολογίσει τη διαδρομή και θα μεταπηδήσει στη δεύτερη οθόνη όπου εμφανίζεται ο χάρτης και η απεικόνιση της διαδρομής. Σε αυτήν την οθόνη, ο χρήστης, μπορεί να επιλέξει την λειτουργία «Διαδρομή» όπου εμφανίζεται η υπολογισμένη διαδρομή σε μορφή κειμένου με αναλυτικά βήματα. Σε κάθε βήμα απεικονίζονται οι οδηγίες αλλά και η χρονική διάρκεια του και η απόσταση που θα διανυθεί στο συγκεκριμένο βήμα. Τέλος, εμφανίζονται η συνολική απόσταση που θα διανύσει ο χρήστης σε χιλιόμετρα και η συνολική διάρκεια της διαδρομής.

Η επιλογή «Εγκαταστάσεις τμήματος» αφορά την εμφάνιση της άποψης των κτιριακών εγκαταστάσεων του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Με αυτήν την λειτουργία ο χρήστης μπορεί να δει τις εγκαταστάσεις του τμήματος μέσω δορυφορικής απεικόνισης. Παράλληλα, έχουν τοποθετηθεί σημάδια σε συγκεκριμένα σημεία της απεικόνισης τα οποία ο χρήστης μπορεί να επιλέξει ώστε να δει φωτογραφίες του εσωτερικού του κτιρίου.

3.4.3.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

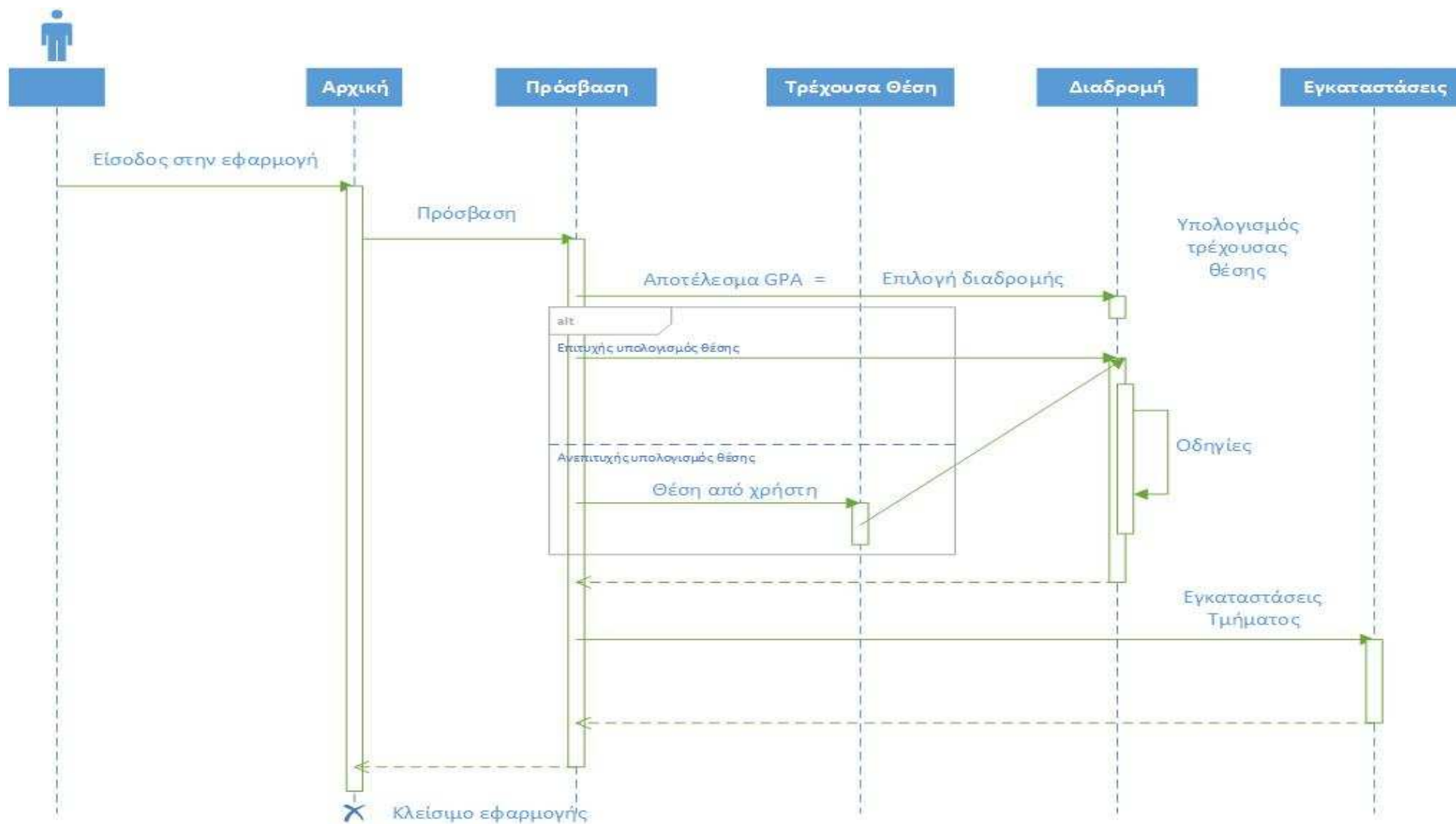
Τα δεδομένα για την υπηρεσία χαρτών διατίθενται μέσω της διεπαφής χαρτών της Google (Google Maps API). Οι χάρτες, αλλά και η υπηρεσία που υπολογίζει την διαδρομή ανάμεσα σε δύο τοποθεσίες γίνεται με τη χρήση της παραπάνω διεπαφής. Η διεπαφή της Google χωρίζεται σε επί μέρους διεπαφές. Η εφαρμογή χρησιμοποιεί δύο από αυτές, το Directions API [46] και το Geocoding API [47].

Το Directions API χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό της διαδρομής για οποιοδήποτε μέσο. Σε αυτό το σημείο θα πρέπει να αναφερθεί ότι η συγκεκριμένη διεπαφή προς το

παρόν υποστηρίζει τον υπολογισμό διαδρομής για ποδήλατο, ως το μεταφορικό μέσο, μόνο σε ορισμένες τοποθεσίες και η Αθήνα, δεν συμπεριλαμβάνεται σε αυτές. Η εφαρμογή θα εμφανίσει μήνυμα αποτυχίας εύρεσης της διαδρομής για το συγκεκριμένο μέσο, μέχρι η εταιρεία να αποκτήσει τα δεδομένα που θα μπορέσουν να το υποστηρίξουν.

Η εφαρμογή αναλαμβάνει να εντοπίσει με αυτοματοποιημένο τρόπο την τρέχουσα θέση του χρήστη. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω του Geolocation API [48]. Η συγκεκριμένη διεπαφή αποτελεί μία από τις πιο σημαντικές διεπαφές της HTML5. Τα δεδομένα που επιστρέφει το Geolocation API τροφοδοτούνται στο Directions API το οποίο τελικά επιστρέφει με τη διαδρομή και τα βήματά της. Το Geocoding API χρησιμοποιείται όταν η διεπαφή εντοπισμού τρέχουσας θέσης αποτυγχάνει να επιστρέψει κάποιο αποτέλεσμα. Σε αυτήν τη περίπτωση η εφαρμογή θα προτρέψει τον χρήστη να εισάγει την τρέχουσα θέση του, ενημερώνοντας τον ότι ο αυτόματος υπολογισμός δεν ήταν εφικτός. Τα στοιχεία όμως που θα εισάγει ο χρήστης δεν μπορούν να αξιοποιηθούν σε αυτήν την μορφή. Η διεπαφή Directions χρειάζεται συντεταγμένες και όχι διεύθυνση. Η εφαρμογή τροφοδοτεί τα στοιχεία που έδωσε ο χρήστης στην διεπαφή Geocoding η οποία θα μετατρέψει την διεύθυνση σε συντεταγμένες.

Για την υπηρεσία «Εγκαταστάσεις τμήματος» η εφαρμογή προσαρμόζει τον χάρτη που θα απεικονισθεί σε κατάσταση δορυφόρου (satellite mode).



Σχήμα 6: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Πρόσβαση»

3.4.4 Υπηρεσία «Ειδοποιήσεις»

3.4.4.1 Περιγραφή της υπηρεσίας

Η υπηρεσία «Ειδοποιήσεις» υλοποιεί την συνεργατική πλατφόρμα των χρηστών της εφαρμογής, δηλαδή είναι μια υπηρεσία που στηρίζεται στη συνεργασία μεταξύ των χρηστών. Οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να λάβουν ενημερώσεις για τις εκφωνήσεις εργασιών και για τις ανακοινώσεις αποτελεσμάτων, που κοινοποιήθηκαν από άλλους χρήστες. Η συγκεκριμένη υπηρεσία είναι πολύ σημαντική αφού προσθέτει μεγάλο βαθμό διαδραστικότητας στην εφαρμογή. Επίσης δίνει το στίγμα για πιο ενεργή παρουσία των χρηστών-φοιτητών στην καλύτερη ενημέρωση τους για θέματα που αφορούν το τμήμα.

Η αρχική οθόνη παραθέτει τις λειτουργίες της υπηρεσίας σε μορφή λίστας. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει τη δημιουργία νέας ειδοποίησης, την εμφάνιση των ειδοποιήσεων που αφορούν βαθμολογίες, την εμφάνιση των ειδοποιήσεων που αφορούν εργασίες και τέλος, τις ρυθμίσεις που αφορούν την αποστολή ειδοποιήσεων στην επιθυμητή διεύθυνση ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Επιλέγοντας τη λειτουργία δημιουργίας ειδοποίησης ο χρήστης μεταφέρεται σε νέα οθόνη όπου μπορεί να αποστείλει ειδοποίηση για μία από τις δύο διαθέσιμες κατηγορίες που αναφέρθηκαν. Θα συμπληρώσει τα αντίστοιχα πεδία και θα αποστείλει την ειδοποίηση. Τα πεδία που διαθέτουν οι οθόνες είναι περιορισμένων επιλογών. Επιλέγοντας το πεδίο «Μάθημα» θα εμφανιστεί μια λίστα με τα διαθέσιμα μαθήματα του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών και θα επιλέξει ένα από αυτά. Επίσης η «Ημερομηνία» θα επιλεγεί από το διαθέσιμο εργαλείο που θα εμφανιστεί, το οποίο μπορεί να τροποποιήσει επιλέγοντας τα αντίστοιχα κουμπιά (αυτό γίνεται ώστε η ημερομηνία να έχει συγκεκριμένη μορφή και να μην επαφίεται στο χρήστη). Τέλος, υπάρχει και ένα πεδίο το οποίο είναι ελεύθερου κειμένου. Αυτό σημαίνει ότι ο χρήστης μπορεί να εισάγει ότι κείμενο επιθυμεί για περαιτέρω ενημέρωση των υπολοίπων χρηστών.

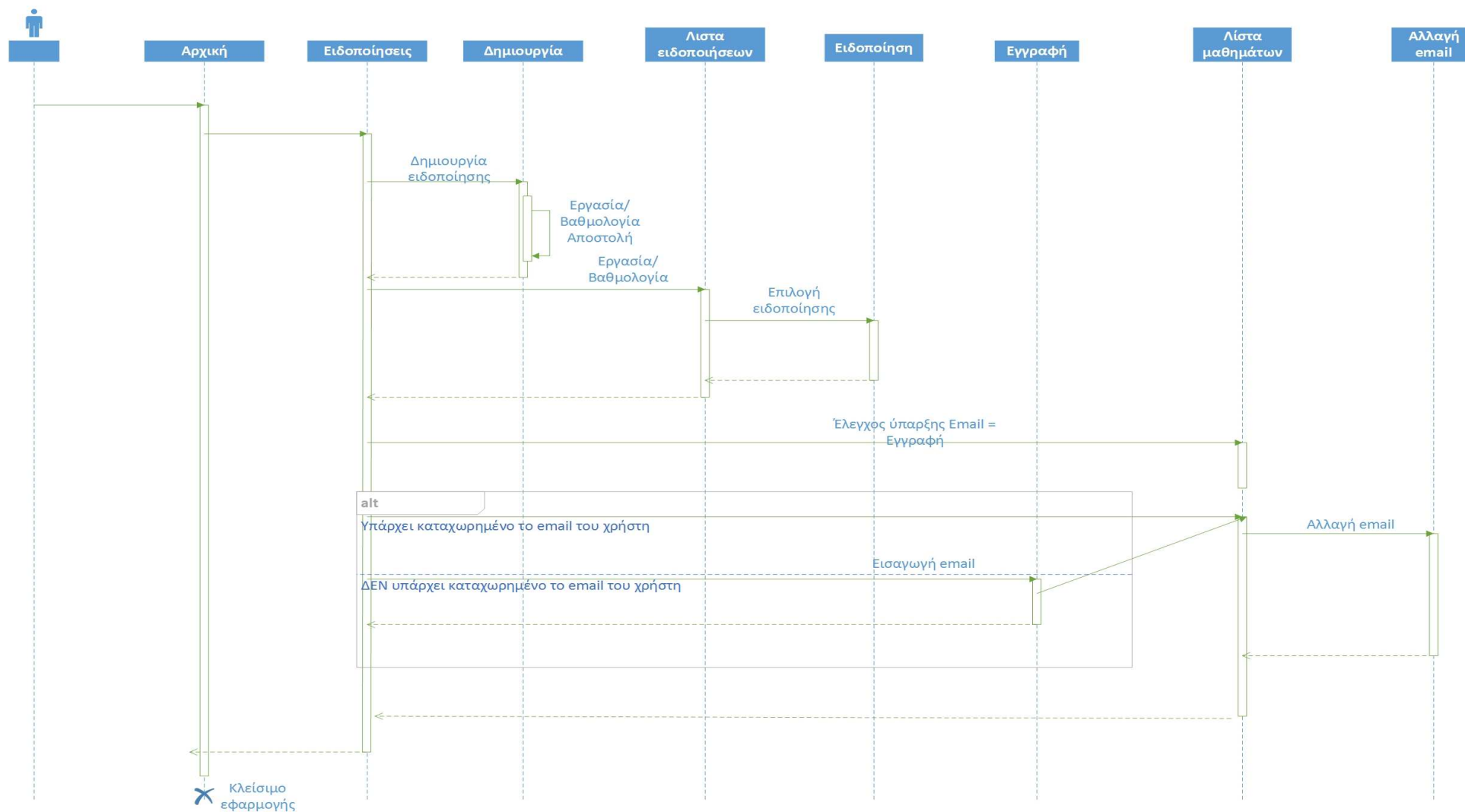
Οι λειτουργίες «Βαθμολογίες» και «Ασκήσεις» έχουν την ίδια συμπεριφορά. Επιλέγοντας τις λειτουργίες αυτές η εφαρμογή εμφανίζει τις ειδοποιήσεις σε μορφή λίστας. Στην οθόνη των βαθμολογιών η λίστα είναι ταξινομημένη βάση της ημερομηνίας κοινοποίησης, ενώ στην οθόνη των ασκήσεων βάση της προθεσμίας παράδοσης της άσκησης. Κάθε ειδοποίηση της λίστας εμφανίζει ως τίτλο το μάθημα που αφορά και την

ημερομηνία κοινοποίησής της. Όταν ο χρήστης επιλέξει κάποια ειδοποίηση τότε θα μεταφερθεί στην επόμενη σελίδα όπου εμφανίζονται όλα τα στοιχεία της.

Τέλος, η λειτουργία ειδοποιήσεων στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο αφορά τις ρυθμίσεις της εφαρμογής. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μαθήματα για τα οποία επιθυμεί να λαμβάνει τις ειδοποιήσεις στο ηλεκτρονικό του ταχυδρομείο. Η εφαρμογή θα προτρέψει τον χρήστη να εισάγει την επιθυμητή ηλεκτρονική διεύθυνση την οποία στο μέλλον μπορεί να αλλάξει.

3.4.4.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα δεδομένα που χρησιμοποιεί η υπηρεσία προέρχονται από τη βάση δεδομένων που διαθέτει ο εξυπηρέτης. Η εφαρμογή διαθέτει πρόσβαση στη βάση δεδομένων μέσω των διεπαφών που παρέχονται. Οι διεπαφές αυτές παρέχουν δυνατότητες ανάγνωσης για εμφάνιση των ειδοποιήσεων και δυνατότητες τροποποίησης για αποστολή ειδοποιήσεων. Επίσης παρέχεται διεπαφή για τις ρυθμίσεις που αναφέρθηκαν για την αποστολή ειδοποιήσεων στο ηλεκτρονικό ταχυδρομείο του χρήστη.



Σχήμα 7: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Ειδοποιήσεις».

3.4.5 Υπηρεσία «Ωρολόγιο Πρόγραμμα»

3.4.5.1 Περιγραφή της υπηρεσίας

Η υπηρεσία «Ωρολόγιο Πρόγραμμα» υλοποιεί τη λειτουργία προβολής του εβδομαδιαίου προγράμματος διαλέξεων του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών.

Η αρχική οθόνη προβάλλει τα μαθήματα σε μορφή λίστας με διακριτό διαχωρισμό την ημέρα της εβδομάδας. Κάθε αντικείμενο της λίστας περιέχει την διάλεξη, την ώρα και την αίθουσα διεξαγωγής, και τέλος, το εξάμηνο στο οποίο ανήκει η διάλεξη.

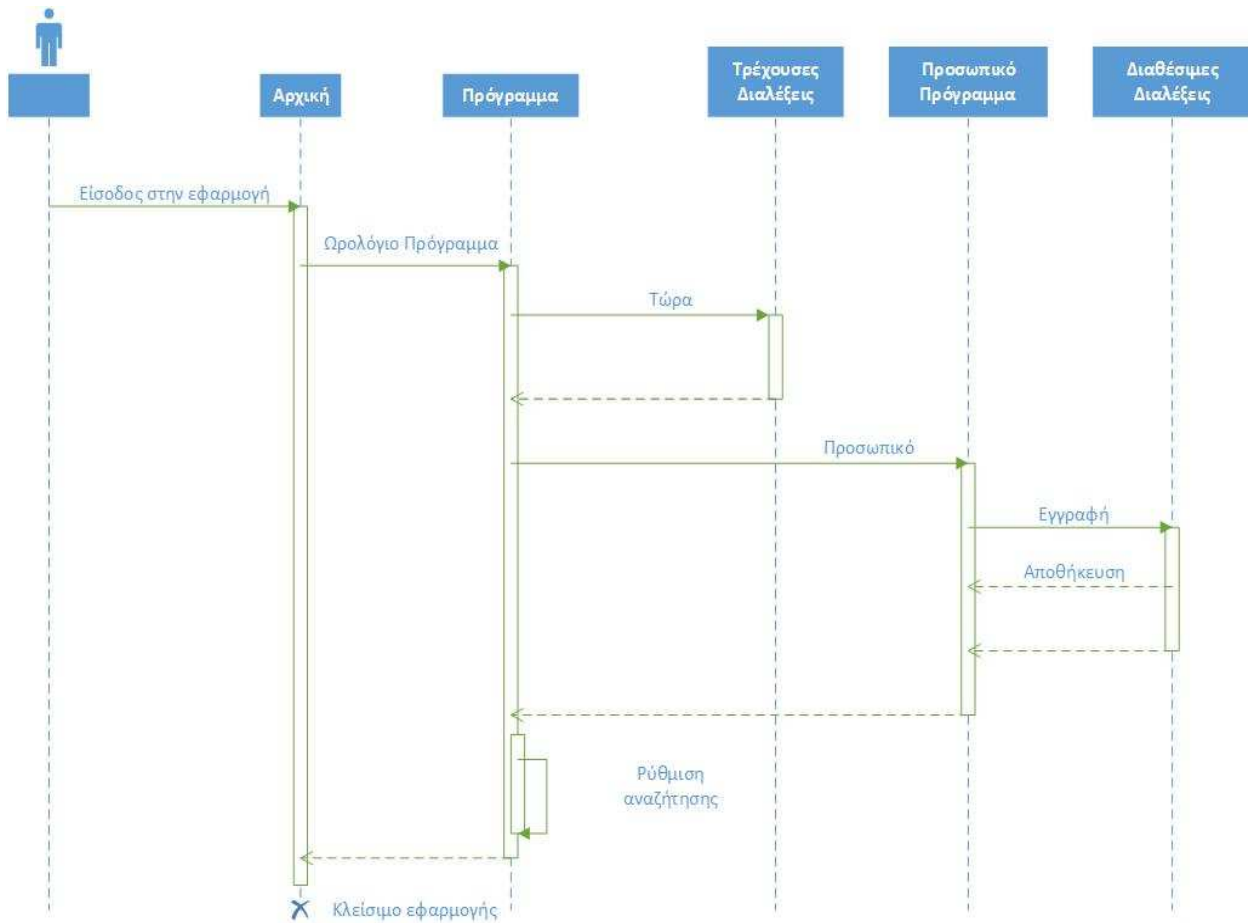
Ο εντοπισμός της επιθυμητής διάλεξης από το χρήστη είναι αρκετά λειτουργικός δεδομένου της μικρής οθόνης προβολής, αφού ο διαχωρισμός των ημερών της εβδομάδας είναι αρκετά διακριτός. Επίσης διατίθεται και πεδίο αναζήτησης (search bar) με την οποία ο χρήστης μπορεί να περιορίσει τα αποτελέσματα.

Η υπηρεσία προσφέρει δύο επιπλέον λειτουργίες. Η πρώτη αφορά τις τρέχουσες διαλέξεις. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να εντοπίσει ποιές διαλέξεις διεξάγονται την τρέχουσα χρονική στιγμή πατώντας την επιλογή «Τώρα», όπου θα εμφανιστούν οι διαλέξεις με μπάρα προόδου της διεξαγωγής. Με την μπάρα προόδου παρέχεται οπτικοποίηση του εναπομείναντα χρόνου για την ολοκλήρωση της διάλεξης. Η δεύτερη αφορά την επιλογή διαλέξεων που ενδιαφέρουν τον χρήστη, οι οποίες θα εμφανίζονται σε ξεχωριστή οθόνη για να διευκολυνθεί περαιτέρω ο εντοπισμός αυτών.

3.4.5.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα δεδομένα που χρησιμοποιεί η υπηρεσία προέρχονται από την διεπαφή άντλησης δεδομένων από ιστότοπο. Όπως και στην περίπτωση των καθηγητών, χρησιμοποιείται η τεχνική web scraping για την συγκέντρωση της πληροφορίας από τον ιστότοπο του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Δυστυχώς στη συγκεκριμένη υπηρεσία γίνονται αισθητά τα προβλήματα της συγκεκριμένης τεχνικής. Από την στιγμή που ολοκληρώθηκε η εφαρμογή το πρόγραμμα δεν έχει ενημερωθεί. Ένα παράδειγμα αποτελεί ο τίτλος της διάλεξης «Γραμμική Άλγεβρα», ο οποίος εμφανίζεται ως «Γραμμική 'λγεβρα». Η εξάρτηση της εφαρμογής από έναν ιστότοπο στον οποίο δεν υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου της πληροφορίας είναι κάτι που μπορεί να οδηγήσει σε λανθασμένη λειτουργία.

Όσον αφορά την δυνατότητα περιορισμού των αποτελεσμάτων της αρχικής οθόνης θα πρέπει να συμπληρωθεί ότι παρέχεται δυνατότητα παραμετροποίησης της αναζήτησης. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το στοιχείο στο οποίο θα βασιστεί η αναζήτηση. Οι διαθέσιμες επιλογές είναι όλη η εμφανιζόμενη πληροφορία για κάθε αντικείμενο της λίστας, εξάμηνο και αίθουσα διεξαγωγής. Η προεπιλεγμένη επιλογή είναι όλη η εμφανιζόμενη πληροφορία.



Σχήμα 8: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Ωρολόγιο Πρόγραμμα».

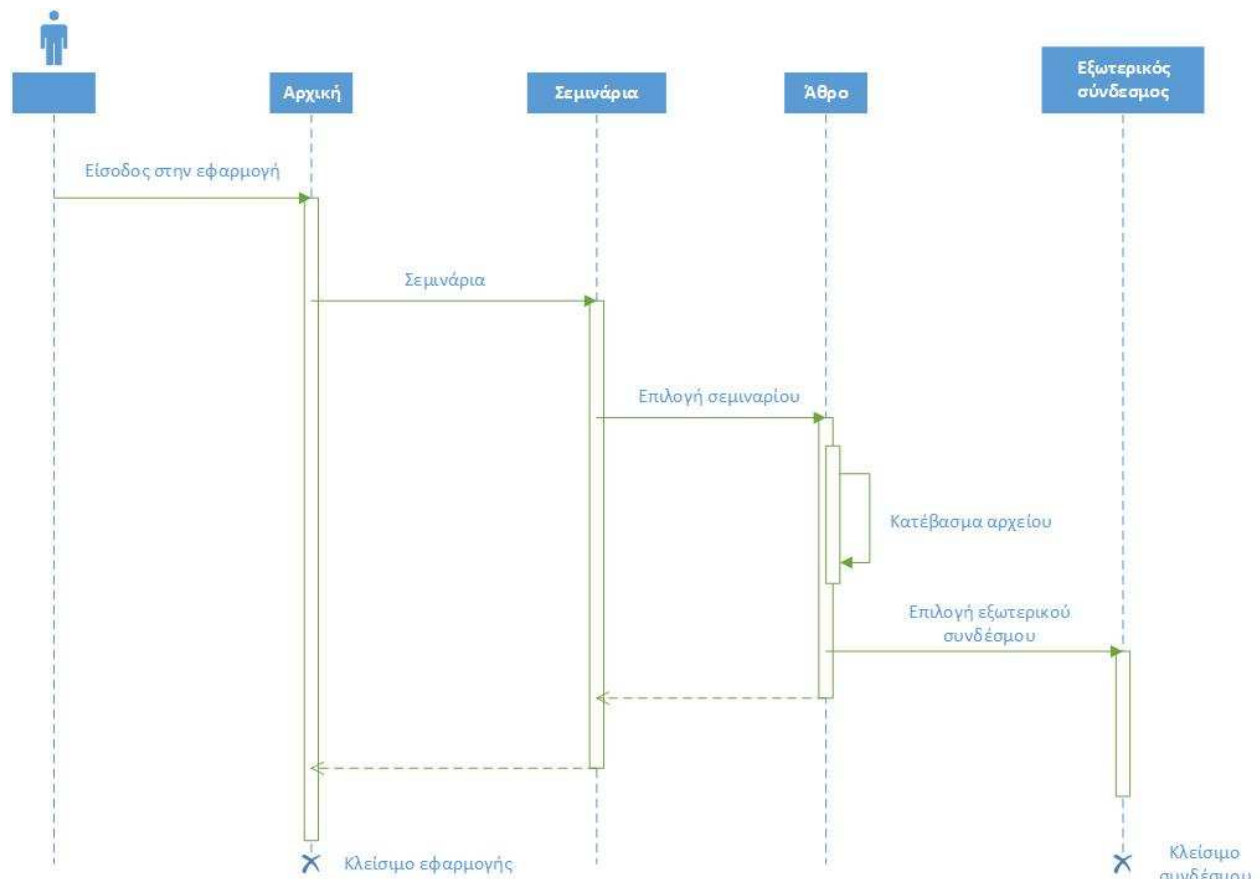
3.4.6 Υπηρεσία «Σεμινάρια»

3.4.6.1 Περιγραφή της υπηρεσίας

Η υπηρεσία «Σεμινάρια» υλοποιεί την προβολή των σεμιναρίων του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Η μορφοποίηση της αρχικής και τελικής οθόνης είναι ίδια με αυτήν που παρατηρείται και στην υπηρεσία «Ανακοινώσεις».

3.4.6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ο ιστότοπος του τμήματος παρέχει τα σεμινάρια σε μορφή RSS . Τα δεδομένα για την υπηρεσία «Σεμινάρια» αντλούνται μέσω της διεπαφής άντλησης δεδομένων RSS, της ίδιας που χρησιμοποιείται και στις ανακοινώσεις. Ο διαχωρισμός επιτυγχάνεται στέλνοντας το αντίστοιχο όρισμα.



Σχήμα 9: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Σεμινάρια».

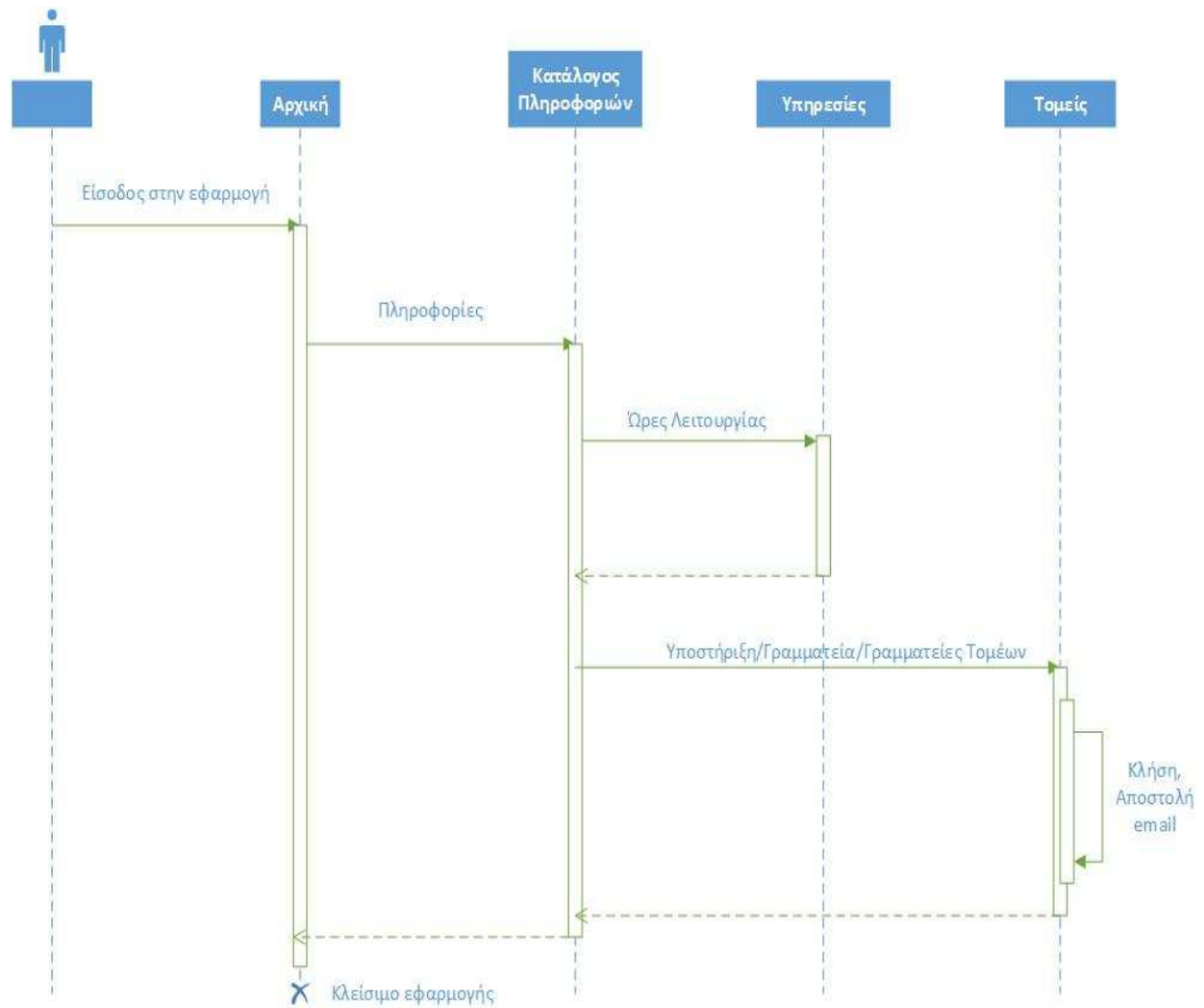
3.4.7 Υπηρεσία «Πληροφορίες»

3.4.7.1 Περιγραφή της υπηρεσίας

Η υπηρεσία «Πληροφορίες» υλοποιεί την προβολή διαφόρων πληροφοριών που αφορούν το τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Πληροφορίες όπως ώρες λειτουργίας της βιβλιοθήκης και στοιχεία επικοινωνίας με την γραμματεία έχουν καταχωρηθεί σε αυτό το σκέλος της εφαρμογής.

3.4.7.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα δεδομένα που χρησιμοποιεί η υπηρεσία είναι στατικά και προέρχονται από τον ιστότοπο του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα ώστε οι πληροφορίες που αναζητά ο χρήστης να είναι εύκολα εντοπίσιμες μέσω της σωστής δόμησης της πληροφορίας σε κατηγορίες και την επιλογή εύχρηστης απεικόνισης της πληροφορίας μέσω αναδυόμενων παραθύρων.



Σχήμα 10: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Πληροφορίες».

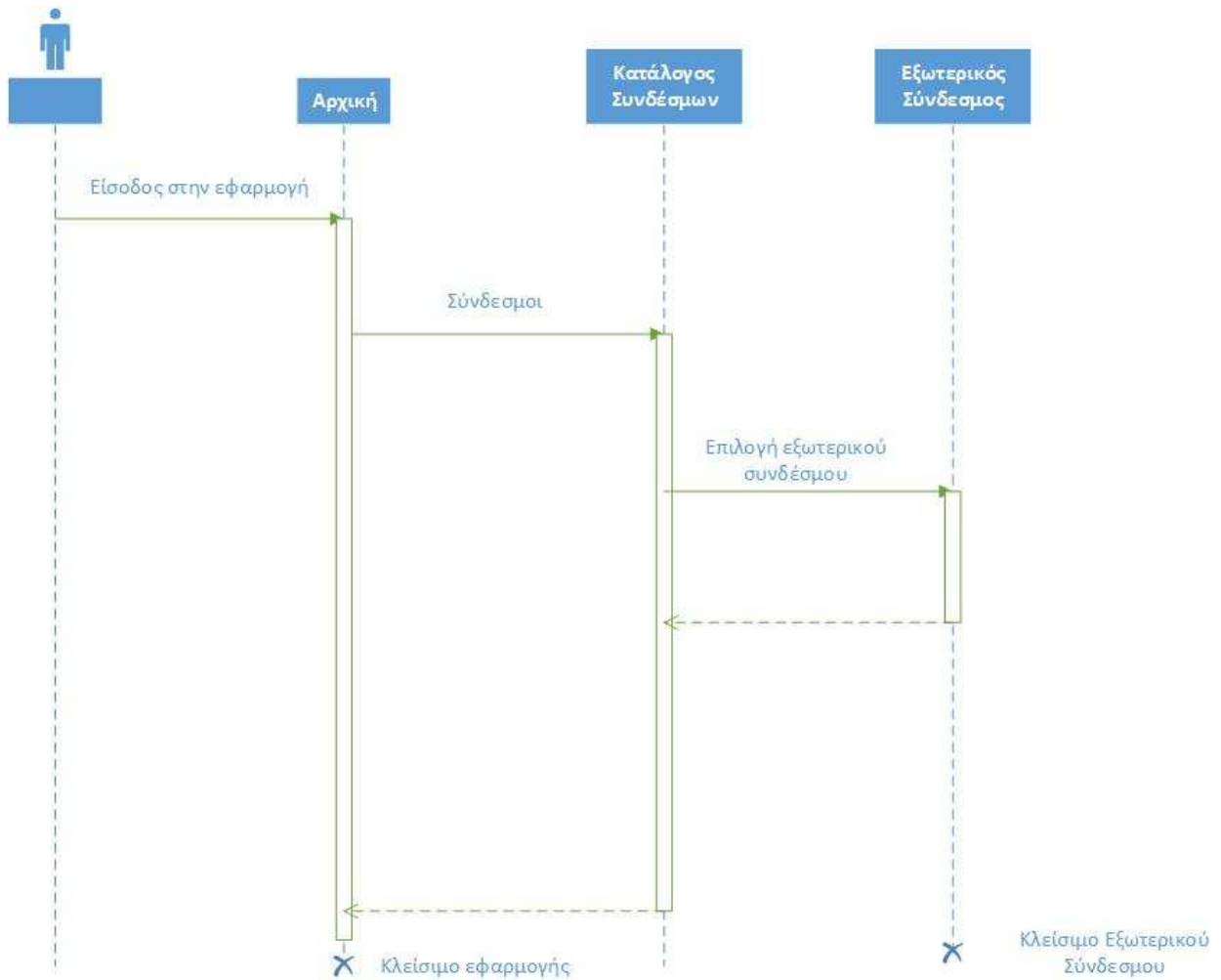
3.4.8 Υπηρεσία «Σύνδεσμοι»

3.4.8.1 Περιγραφή της υπηρεσίας

Η υπηρεσία «Σύνδεσμοι» υλοποιεί την προβολή διαφόρων χρήσιμων συνδέσμων που αφορούν το τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Η επιλογή ενός υπερσυνδέσμου (hyperlink) θα οδηγήσει τον χρήστη στον αντίστοιχο ιστότοπο.

3.4.8.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τα δεδομένα που χρησιμοποιεί η υπηρεσία είναι στατικά και προέρχονται από τον ιστότοπο του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Όπως και στην περίπτωση της υπηρεσίας «Πληροφορίες» δόθηκε ιδιαίτερη βαρύτητα ώστε η αναζήτηση από τον χρήστη να είναι εύκολη και απλή μέσω της σωστής δόμησης της πληροφορίας σε κατηγορίες.



Σχήμα 11: Διάγραμμα ακολουθίας για την υπηρεσία «Σύνδεσμοι».

4. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Για την υλοποίηση της εφαρμογής που περιγράφηκε παραπάνω χρησιμοποιήθηκε ένα σύνολο διαφορετικών τεχνολογιών/εργαλείων. Στο κεφάλαιο αυτό επιχειρείται μια σύντομη περιγραφή των τεχνολογιών αυτών καθώς και των βασικότερων λόγων που οδήγησαν στην επιλογή τους.

4.1 HTML5

Η λέξη HTML είναι τα αρχικά των λέξεων HyperText Markup Language (Γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου) και χρησιμοποιείται για την δημιουργία ιστοσελίδων. Οι διάφοροι περιηγητές αναγνωρίζουν και μεταφράζουν τα στοιχεία της HTML ώστε να απεικονίσουν της ιστοσελίδες [58]. Όμως, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα στο κείμενο, ο όρος HTML5 αναφέρεται σε ένα σύνολο τεχνολογιών και όχι απλά σε μια νέα έκδοση της γλώσσας σήμανσης HTML.

Οι δυνατότητες που παρέχει η HTML5 και που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής είναι:

1. Η υπηρεσία γεωγραφικού εντοπισμού (Geolocation API).
2. Η δυνατότητα λειτουργίας της εφαρμογής χωρίς σύνδεση στο διαδίκτυο (localStorage API, app-cache).

4.2 Javascript

Η Javascript αποτελεί ερμηνευόμενη (interpreted) γλώσσα προγραμματισμού η οποία έχει ως περιβάλλον εκτέλεσης τον περιηγητή. Η Javascript δημιουργήθηκε ώστε να δοθεί διαδραστικότητα στους ιστοτόπους με το χρήστη. Στην περίπτωση της παρούσας εργασίας, και των web εφαρμογών γενικότερα, κάνει πολλά περισσότερα από το να προσφέρει διαδραστικότητα. Η αναγκαιότητα χρήσης της εφαρμογής σε κατάσταση απουσίας σύνδεσης με το διαδίκτυο οδήγησε στην υλοποίηση της Javascript σε όλη την διάρκεια ζωής της εφαρμογής. Όλη η βασική λειτουργικότητα της εφαρμογής υλοποιήθηκε σε Javascript. Επίσης, όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, η HTML5 συνοδεύεται από μια σειρά από διεπαφές, οι οποίες μπορούν να κληθούν μόνο μέσω Javascript.

4.3 PHP

Η PHP αποτελεί ερμηνευόμενη (interpreted) γλώσσα προγραμματισμού που εκτελείται στον εξυπηρέτη (server side scripting language) [59]. Το σύνολο τέτοιου είδους προγραμματιστικών γλωσσών αποτελείται από μια πληθώρα διαθέσιμων επιλογών, απόλυτα ικανών για την περάτωση της απαιτούμενης λειτουργικότητας. Η PHP επιλέχθηκε για το απλό και κατανοητό συντακτικό της, το πλούσιο σύνολο από διαθέσιμα βοηθήματα και παράδειγματα, τις διαθέσιμες βιβλιοθήκες που παρέχουν έτοιμη λειτουργικότητα, την απλή διαδικασία εγκατάστασης του περιβάλλοντος εκτέλεσής της και τέλος, οι απλοί μηχανισμοί διαχείρισης βάσεων δεδομένων που υποστηρίζει.

Η χρήση της στην εφαρμογή αφορά την υλοποίηση των διεπαφών που αναλαμβάνουν την κατά απαίτηση αποστολή δεδομένων στην εφαρμογή.

4.4 CSS

Η CSS (Cascading Style Sheets) αποτελεί γλώσσα προσδιορισμού εμφάνισης φύλλων (style sheet language) [49]. Η εφαρμογή της αφορά την τροποποίηση της εμφάνισης ενός ιστοτόπου. Στην εφαρμογή χρησιμοποιείται η CSS3, η τελευταία έκδοση της CSS. Χρήση της κάνει το framework της jQuery Mobile που επιλέχθηκε για την υλοποίηση της εφαρμογής.

4.5 jQuery

Η jQuery είναι μία από τις πολλές βιβλιοθήκες της Javascript, που υλοποιήθηκαν ώστε να διευκολύνουν την πρόσβαση και την τροποποίηση της HTML με δυναμικό τρόπο [50]. Στα πλαίσια της εφαρμογής η συγκεκριμένη βιβλιοθήκη είναι απαραίτητη γιατί αποτελεί προαπαιτούμενο της jQuery Mobile.

4.6 jQuery Mobile

Η jQuery Mobile αποτελεί παρέχει ένα ενιαίο σύστημα διεπαφής χρήστη για όλες τις δημοφιλείς πλατφόρμες κινητών συσκευών, βασισμένο στην HTML5 και στην jQuery. Ο σκοπός του συστήματος είναι η δημιουργία εφαρμογών που υποστηρίζονται από ένα μεγάλο εύρος συσκευών και λειτουργικών συστημάτων [51]. Στην παρούσα εργασία

χρησιμοποιήθηκε κυρίως για τον προσδιορισμό της εμφάνισης διαφόρων στοιχείων όπως λίστες, κουμπιά και πεδία εισαγωγής κειμένου, αλλά και για την μετάβαση από σελίδα σε σελίδα που γίνεται ασύγχρονα [52].

Εναλλακτικές προτάσεις αποτελούν συστήματα όπως το Sencha Touch, jQTouch, Dojo Mobile, jQ.Mobi και πολλά ακόμη. Ο λόγος που επιλέχθηκε η jQuery Mobile έναντι των υπολοίπων είναι:

1. Τα δικαιώματα χρήσης είναι, και θα παραμείνουν, δωρεάν [53].
2. Ο χρόνος εκμάθησης είναι μικρός λόγω της ομοιότητας με την δημοφιλή βιβλιοθήκη jQuery.
3. Ανάμεσα στα διαθέσιμα εργαλεία που ελέγχθηκαν, υποστηρίζει τον μεγαλύτερο αριθμό συσκευών και λειτουργικών συστημάτων [54].
4. Μπορεί να συνδυαστεί εύκολα με το σύστημα Phonegap για την δημιουργία υβριδικών εφαρμογών που θα διανέμονται μέσω των app stores.
5. Η κοινότητα που την υποστηρίζει είναι μεγάλη και δραστήρια. Μέσα σε διάστημα λίγων μηνών η σταθερή έκδοση άλλαξε αρκετές φορές, διορθώνοντας και προσθέτοντας συνεχώς λειτουργίες.
6. Το υλικό εκμάθησης είναι πλήρες και εξαιρετικά δομημένο [55][56].

5. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

5.1 Συμπεράσματα

Τα συμπεράσματα που προέκυψαν από την παρούσα εργασία θα πρέπει να χωριστούν σε δύο κατηγορίες. Η πρώτη κατηγορία αφορά τις αρχιτεκτονικές προσεγγίσεις για την ανάπτυξη εφαρμογών για κινητές συσκευές και τη σημασία της εύρεσης μιας καθολικής λύσης στο πρόβλημα του κατακερματισμού των δυνατοτήτων των συσκευών αυτών. Ο δεύτερος τομέας αφορά την φύση της εφαρμογής που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της εργασίας και τον τρόπο που θα πρέπει να διαχειριστούν τα ακαδημαϊκά ιδρύματα τις κινητές συσκευές στο μέλλον.

Όσον αφορά το πρώτο μέρος, τα ευρήματα της εργασίας κατέστησαν σαφές ότι παρά την πρόοδο της διαδικτυακής αρχιτεκτονικής, δεν είναι ακόμη εφικτό να αντικαταστάσει τις native εφαρμογές σε όλα τα επίπεδα. Υπάρχουν ακόμη πολλές ελλείψεις που αφορούν την πρόσβαση στα χαρακτηριστικά της συσκευής. Παρόλα αυτά έχει υπάρξει μεγάλη πρόοδος. Τα διάφορα εργαλεία που προσφέρουν έτοιμη λειτουργικότητα όπως η jQuery Mobile, προσφέρουν εξαιρετικά σημαντικές ευκολίες. Η υβριδική προσέγγιση δίνει λύση στο πρόβλημα της απουσίας πρόσβασης σε κάποια χαρακτηριστικά της συσκευής όμως το πρόβλημα της απόδοσης αλλά και το γεγονός ότι το μέρος της εφαρμογής που αφορά αυτήν την πρόσβαση θα πρέπει να αλλαχθεί για κάθε λειτουργικό σύστημα, αποτελεί πρόβλημα. Οι cross-compiled εφαρμογές μπορεί να αποτελούν λύση για κάποιες περιπτώσεις όμως το κόστος που συνοδεύει τα απαιτούμενα εργαλεία, ο χρόνος εκμάθησης αυτών, αλλά και η περιορισμένη υποστήριξη εφαρμογών για διαφορετικές συσκευές, τις καθιστά λίγο καλύτερες από την native προσέγγιση.

Το δεύτερο μέρος κατέστησε σαφές ότι τα ελληνικά ακαδημαϊκά ιδρύματα δεν έχουν δώσει στις κινητές συσκευές τη δέουσα προσοχή για την παροχή υπηρεσιών προστιθέμενης αξίας προς τους φοιτητές. Όπως έγινε φανερό από τα ευρήματα της εργασίας, οι κινητές συσκευές είναι μια σημαντική πύλη επικοινωνίας και η παρουσία τους στην καθημερινότητα πολλών χρηστών θα συνεχίσει να αυξάνεται. Τα ακαδημαϊκά ιδρύματα οφείλουν να καλύψουν τις ανάγκες των φοιτητών για άμεση πληροφόρηση και να αντιμετωπίσουν τις κινητές συσκευές ως κύρια πύλη πληροφόρησης και επικοινωνίας. Η εφαρμογή που υλοποιήθηκε στα πλαίσια της εργασίας αποτελεί μια καλή αρχή, αναδεικνύοντας πολλές από τις δυνατότητες, αλλά και κάποιους από τους

περιορισμούς, των κινητών συσκευών. Με την υλοποίηση μίας και μόνο εφαρμογής κατέστη δυνατή η κάλυψη ενός σημαντικού αριθμού συσκευών.

5.2 Μελλοντικές επεκτάσεις

Στα πλαίσια της παρούσας πτυχιακής εργασίας, μελλοντικές επεκτάσεις εντοπίζονται κυρίως στην εφαρμογή που υλοποιήθηκε. Η εφαρμογή διαθέτει ένα πλήθος από υπηρεσίες που απευθύνονται στους προπτυχιακούς φοιτητές του τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Ο εμπλουτισμός της με νέες υπηρεσίες που απευθύνονται στους μεταπτυχιακούς φοιτητές αλλά και στα μέλη ΔΕΠ του ιδρύματος θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμος.

Πριν από τον εμπλουτισμό της εφαρμογής όμως θα πρέπει να αξιολογηθούν οι υπάρχουσες υπηρεσίες από τους χρήστες. Οι απόψεις των φοιτητών θα βοηθήσουν στην περαιτέρω ανάπτυξη της εφαρμογής με εμπλουτισμό νέων υπηρεσιών που δίνουν λύση σε ανάγκες που δεν έγιναν αντιληπτές. Επίσης, η καταγραφή της λειτουργικότητας και εμπειρίας χρήσης που προσφέρει η εφαρμογή θα βοηθήσει στο να αξιολογηθούν τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την ανάπτυξή της και να αντικατασταθούν εάν κριθεί απαραίτητο.

Η παρούσα εργασία δεν περιέχει αναφορές σε εργαλεία ελέγχου και δοκιμής (π.χ. προσομοιωτές) των εφαρμογών για κινητές συσκευές. Η αναζήτηση και σωστή εκμετάλλευση τέτοιων εργαλείων αποτέλεσε σημαντική δυσκολία στην ανάπτυξη της εφαρμογής για το τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών. Επομένως, η καταγραφή τους και η συγκριτική αξιολόγηση τους θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό συμπλήρωμα των όσων μελετήθηκαν στην παρούσα πτυχιακή εργασία.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΡΟΛΟΓΙΑΣ

Ξενόγλωσσος όρος	Ελληνικός Όρος
Smartphone	Έξυπνο κινητό τηλέφωνο
Tablet	Υπολογιστική ταμπλέτα
Phablet	Υπολογιστική ταμπλέτα μικρού μεγέθους
Social Phone	Κοινωνικό τηλέφωνο
Mobile internet	Διαδίκτυο για κινητές συσκευές
Accelerometer	Επιταχυνσιόμετρο
Gyroscope	Γυροσκόπιο
Bluetooth	Μέθοδος ασύρματης επικοινωνίας συσκευών
App store / Application store	Διαδικτυακό κατάστημα εφαρμογών
Hardware	Υλικό
Native application	Εγγενής εφαρμογή
Low-level API	Χαμηλού επιπέδου προγραμματιστική διεπαφή εφαρμογής
High-level API	Υψηλού επιπέδου προγραμματιστική διεπαφή εφαρμογής
Tab bar	Μπάρα καρτελών
Web application	Διαδικτυακή εφαρμογή
Email	Ηλεκτρονικό μήνυμα
Marketplace	Κατάστημα
Browser	Περιηγητής
Server	Εξυπηρετής
Hybrid application	Υβριδική εφαρμογή
Open source	Ανοιχτό λογισμικό
Offline	Εκτός δικτύου
App-cache	Μνήμη που χρησιμοποιείται από τον περιηγητή για αποθήκευση αρχείων
Mobile website	Ιστότοπος για κινητές συσκευές
Server side scripting language	Γλώσσες προγραμματισμού που εκτελούνται στον εξυπηρετή
Client	Πελάτης (συσκευή που επικοινωνεί με τον εξυρέτη)
Web service	Υπηρεσία διαδικτύου
Runtime environment	Περιβάλλον εκτέλεσης
Cross-compiled	Μεταγλώττιση ανάλογα την συσκευή εκτέλεσης
User interface theme	Εικαστική θεματολογία διεπαφής χρήστη
Virtual machine	Εικονικό μηχάνημα
Camera	Φωτογραφική μηχανή
File upload	Ανέβασμα αρχείου
Graphical user interface	Γραφική διεπαφή χρήστη
First class citizen	Πολίτης πρώτου επιπέδου
Project	Εγχείρημα
Crowdsourcing	Συνεργατικότητα
Back-end service	Υπηρεσία που εκτελείται στον εξυπηρετή
Same origin policy	Πολιτική ίδιας προέλευσης
Scrape target	Πηγή δεδομένων για άντληση με την

	μέθοδο scrape
Feed	Πηγή
Offline mode	Τρόπος εκτός δικτύου
Mail server	Εξυπηρετής ηλεκτρονικών μηνυμάτων
Search bar	Μπάρα αναζήτησης
Hyperlink	Υπερσύνδεσμος
Hypertext markup language	Γλώσσα σήμανσης υπερκειμένου
Interpreted language	Ερμηνευόμενη γλώσσα
Cascading style sheets	Επικαλυπτόμενα φύλλα στυλαρίσματος
Software Development Kit	Εργαλείο ανάπτυξης λογισμικού
Application Programming Interface	Προγραμματιστική Διεπαφή Εφαρμογής
Global Positioning System	Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού
Assisted Global Positioning System	Υποβοηθούμενο Παγκόσμιο Σύστημα Εντοπισμού
Framework	Εργαλείο ανάπτυξης εφαρμογών

ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ – ΑΡΚΤΙΚΟΛΕΞΑ – ΑΚΡΩΝΥΜΙΑ

A-GPS	Assisted Global Positioning System
GPS	Global Positioning System
API	Application Programming Interface
SMS	Short Message Service
CSS	Cascading Style Sheets
SDK	Software Development Kit
PHP	Hypertext Preprocessor
HTML	HyperText Markup Language
ΕΚΠΑ	Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών
XML	Extensible Markup Language
ΔΕΠ	Διδακτικό Ερευνητικό Προσωπικό

ΑΝΑΦΟΡΕΣ

- [1] Cisco, Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2012–2017. Retrieved June 25, 2013 from http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c_11-520862.pdf.
- [2] Tim O'Reilly, Google Bets Big on HTML5: News from Google I/O. Retrieved May 16, 2013 from <http://radar.oreilly.com/2009/05/google-bets-big-on-html-5.html>.
- [3] The World Wide Web Consortium, HTML 5.1 Nightly. A vocabulary and associated APIs for HTML and XHTML. Retrieved July 26, 2013 from <http://www.w3.org/html/wg/drafts/html/master/>.
- [4] John Paul Titlow, Betting Big on the Future of HTML5, Financial Times Buys Dev Shop. Retrieved February 11, 2013 from http://readwrite.com/2012/01/05/financial_times_html5_mobile_web_development#awesm=~ocdG5EHd2rpub7.
- [5] jQuery Mobile: Touch-Optimized Web Framework for Smartphones & Tablets. Retrieved December 12 2012 from <http://jquerymobile.com/>.
- [6] Sencha Touch Build Mobile Web Apps with HTML5. Retrieved December 13 2012 from <http://www.sencha.com/products/touch>.
- [7] List of Powerful Mobile App Framework. Retrieved February 22, 2013 from <http://www.onlywebpro.com/2011/12/20/list-of-powerful-mobile-web-app-framework/>.
- [8] Maximiliano Firtman, Programming the mobile web 2nd Edition by O'Reilly Media, pp 5-7, March 2013.
- [9] Wikipedia, Smartphone. Retrieved March 15, 2013 from <http://en.wikipedia.org/wiki/Smartphone>.
- [10] Wikipedia, Tablet computer. Retrieved March 15, 2013 from http://en.wikipedia.org/wiki/Tablet_computer.
- [11] Wikipedia, Phablet. Retrieved March 15, 2013 from <http://en.wikipedia.org/wiki/Phablet>.
- [12] Wikipedia, iOS. Retrieved March 23, 2013 from <http://en.wikipedia.org/wiki/iOS>.
- [13] EIZO, How can a screen sense touch. A basic understanding of touch panels. Retrieved April 1, 2013 from http://www.eizo.com/global/library/basics/basic_understanding_of_touch_panel/.
- [14] StatCounter Global Stats, Retrieved March 12, 2013 from <http://gs.statcounter.com/>.
- [15] RapidValue Solutions Whitepaper, How to choose the right architecture for your mobile application. November 2012.
- [16] RapidValue Solutions Whitepaper, MAKING THE TRANSITION FROM Desktop/Web Application Development to Mobile Application Development, April 2013.
- [17] Apple application store, Facebook application. Retrieved June 17, 2013 from <https://itunes.apple.com/el/app/facebook/id284882215?mt=8>.
- [18] Apple application store, Instagram application. Retrieved June 17, 2013 from <https://itunes.apple.com/us/app/instagram/id389801252?mt=8>.
- [19] michael, ross & cole ltd (mrc ltd) Whitepaper, Native mobile apps: The wrong choice for business? , January 2013.
- [20] IBM Software, Native, web or hybrid mobile-app development Whitepaper, April 2012.
- [21] Mark Power (JISC cetis), Mobile Web Apps A Briefing Paper, March 2011.
- [22] Apple application store, App review guidelines. Retrieved July 12, 2013 from <https://developer.apple.com/appstore/guidelines.html>.
- [23] C.R. Venkatesh, Dot Com Infoway Releases HTML5 Infographic. Retrieved February 2, 2013 from <http://www.dotcominfoway.com/blog/dot-com-infoway-releases-html5-infographic>.
- [24] Brandon Satrom, Building Apps with HTML5: What You Need to Know. Retrieved July 12, 2013 from <http://msdn.microsoft.com/en-us/magazine/hh335062.aspx>.
- [25] HTML5 & CSS3 READINESS. Retrieved July 26, 2013 from <http://html5readiness.com/>,

- [26] Free and open source framework that allows development of mobile apps using standardized web APIs. Retrieved January 12, 2013 from <http://phonegap.com/>.
- [27] Xamarin Developer Center, Introduction to Mobile Development. Retrieved February 18, 2013 from http://docs.xamarin.com/guides/cross-platform/getting_started/introduction_to_mobile_development.
- [28] Appcelerator Platform, Documentation. Retrieved February 19, 2013 from http://docs.appcelerator.com/platform/latest/#!/guide/Quick_Start.
- [29] Arno Puder, San Francisco State University, XMLVM: A Smartphone Cross-Compilation Framework. Retrieved July 7, 2013 from http://research.microsoft.com/en-us/um/redmond/events/ss2011/slides/friday/arno_puder.pdf.
- [30] Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης (Α.Π.Θ), Mobile site. Retrieved March 15, 2013 from <https://www.auth.gr/mobile/>.
- [31] Google play application store, ΑΠΘ Mobile application. Retrieved March 15, 2013 from <https://play.google.com/store/apps/details?id=gr.auth.drupal>.
- [32] Massachusetts Institute of Technology (MIT), Mobile site. Retrieved March 16, 2013 from <http://m.mit.edu>.
- [33] Stanford University, Mobile site. Retrieved March 16, 2013 from <http://m.stanford.edu/>.
- [34] Apple application store, University of Cambridge Mobile application. Retrieved March 16, 2013 from <https://itunes.apple.com/gb/app/university-of-cambridge/id422843107?mt=8>.
- [35] Harvard University, Mobile site. Retrieved March 16, 2013 from <http://m.harvard.edu>.
- [36] Cambridge University Library, Mobile site. Retrieved March 16, 2013 from <http://www.lib.cam.ac.uk/mob/>.
- [37] Project Manager Tim Fernando, The Erehwon Project Final Report, , Oxford University Computing Services, May 2010.
- [38] Wikipedia, Crowdsourcing. Retrieved May 16, 2013 from <http://en.wikipedia.org/wiki/Crowdsourcing>.
- [39] Google Developer, The solution for map application. Retrieved December 15, 2012 from <https://developers.google.com/maps/documentation/Javascript/>.
- [40] Wikipedia, Representational state transfer (REST). Retrieved May 9, 2013 from http://en.wikipedia.org/wiki/Representational_state_transfer.
- [41] Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών ΕΚΠΑ, Ανακοινώσεις RSS feed. <http://www.di.uoa.gr/announcements/feed>.
- [42] Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών ΕΚΠΑ, Σεμινάρια RSS feed. http://www.di.uoa.gr/seminars_events/feed.
- [43] Mozilla Developer Network, Same-origin policy. Retrieved April 17 2013 from https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/Javascript/Same_origin_policy_for_Javascript.
- [44] Wikipedia, Web Scraping. Retrieved January 29, 2013 from http://en.wikipedia.org/wiki/Web_scraping.
- [45] Wikipedia, Thin client. Retrieved April 16, 2013 from http://en.wikipedia.org/wiki/Thin_client.
- [46] Google Developer, The solution for map application – Directions API. Retrieved February 28, 2012 from <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/>.
- [47] Google Developer, The solution for map application – Geocoding API. Retrieved February 28, 2012 from <https://developers.google.com/maps/documentation/geocoding/>,
- [48] Google Developer, The solution for map application – Geolocation API. Retrieved February 28, 2012 from <https://developers.google.com/maps/documentation/business/geolocation/>.
- [49] Wikipedia, CSS. Retrieved June 17, 2013 from http://en.wikipedia.org/wiki/Cascading_Style_Sheets.
- [50] jQuery: A fast, small, and feature-rich JavaScript library. Retrieved April 17, 2013 from <http://jquery.com/>.

- [51] Jon Reid (O'reilly Media), jQuery Mobile: Building Cross-Platform Mobile Applications, June 2011.
- [52] jQuery Mobile Demos, Page transitions. Retrieved July 26, 2013 from <http://view.jquerymobile.com/1.3.1/dist/demos/widgets/transitions/>.
- [53] jQuery Foundation, jQuery Products License. Retrieved July 22, 2013 from <https://jquery.org/license/>.
- [54] jQuery Mobile, Mobile Graded Browser Support. Retrieved July 22, 2013 from <http://jquerymobile.com/gbs/>.
- [55] jQuery Mobile, Demo center for 1.3.1 version. Retrieved June 20, 2013 from <http://view.jquerymobile.com/1.3.1/dist/demos/>.
- [56] jQuery Mobile, API Documentation. Retrieved June 1, 2013 from <http://api.jquerymobile.com/>.
- [57] Lionbridge Whitepaper, Mobile Web Apps vs Mobile Native Apps: How to Make the Right Choice, November 2012.
- [58] HTML5 Rocks, A resource for open web HTML5 developers. Retrieved from <http://www.html5rocks.com/en/> July 1, 2013.
- [59] PHP, Hypertext Preprocessor, Retrieved from <http://php.net/> July 15, 2013.
- [60] TATA Consultancy Servces Whitepaper, Mobile Client Architecture.
- [61] Wikipedia, The free encyclopedia.
- [62] Technotwinkle, Nokia 144 Features And Price-The Affordable Social Phone. Retrieved from <http://www.technotwinkle.com/2013/02/nokia-144-features-and-price-the-affordable-social-phone/> March 2, 2013.
- [63] iClarified, iPhone 6 Concept Features Larger 4.5-Inch Display, No Home Button. Retrieved from <http://www.iclarified.com/29126/iphone-6-concept-features-larger-45inch-display-no-home-button-video>, April 20, 2013.
- [64] Gizmodo, Toshiba's New Excite 10 SE Looks Like A Sweet Tablet On A Budger. Retrieved from <http://www.gizmodo.com.au/2012/12/toshibas-new-excite-10-se-looks-like-a-sweet-tablet-on-a-budget/>, February 5, 2013.
- [65] Techsnapr, AT&T Galaxy Note 2 Released Date Pegged for October 21st. Retrieved from <http://www.techsnapr.com/2012/09/15/atandt-galaxy-note2/>, March 15, 2013.
- [66] DCI, Dot Com Infoway Releases HTML5 Infographic. Retrieved from <http://www.dotcominfoway.com/blog/dot-com-infoway-releases-html5-infographic> January 21, 2013.