

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΣΧΕΔΙΟ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ
ΑΤΟΜΙΚΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Μάιος 2014

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**UCYAPP: ANDROID ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΓΙΑ ΤΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ**

Γιώργος Παπαϊωάννου

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2014

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

**Ανάπτυξη εφαρμογής στην πλατφόρμα Google
Android για υπηρεσίες που αφορούν στο Πανεπιστήμιο Κύπρου «UCYAPP»**

Γιώργος Παπαϊωάννου

Επιβλέπων Καθηγητής

Γιώργος Πάλλης

Η Ατομική Διπλωματική Εργασία υποβλήθηκε προς μερική εκπλήρωση των
απαιτήσεων απόκτησης του πτυχίου Πληροφορικής του Τμήματος Πληροφορικής του
Πανεπιστημίου Κύπρου

Μάιος 2014

Ευχαριστίες

Θα ήθελα πρώτα από όλα να ευχαριστήσω τον υπεύθυνο καθηγητή μου για την πολύτιμη συνεισφορά του στην πραγμάτωση της διπλωματικής αυτής. Πιο συγκεκριμένα τον ευχαριστώ για την συμβολή του στο έργο με τις γνώσεις του και την εμπειρία του αλλά και για το χρόνο που μου αφιέρωνε για να με βοηθήσει. Πιο πολύ όμως τον ευχαριστώ που με κρατούσε σε εγρήγορση και για τις ζωντανές συζητήσεις που είχαμε των οποίων ο ρόλος ήταν καθοριστικός στην επίτευξη της δημιουργίας αυτού του έργου.

Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την υποστήριξη και βοήθεια που μου παρείχε κατά τη διάρκεια της διεκπεραίωσης της διπλωματικής μου εργασίας.

Περίληψη

Το κεντρικό θέμα που απασχολεί αυτή την διπλωματική εργασία είναι η ανάπτυξη και παρουσίαση μιας εφαρμογής που θα δουλεύει στην πλατφόρμα Google Android, η οποία να εξυπηρετεί διάφορες ανάγκες που υπάρχουν σε σχέση με την ανάκτηση πληροφορίας για θέματα που αφορούν στο Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Τέτοια θέματα είναι η εύρεση πληροφοριών γραφείου (αριθμός τηλεφώνου, διεύθυνση, ηλεκτρονική διεύθυνση) για το ακαδημαϊκό προσωπικό, η εύρεση κτιρίων που ανήκουν στο συγκρότημα του Πανεπιστημίου Κύπρου και η εμφάνιση διαδρομής προς αυτά, η εμφάνιση χάρτη κάτοψης για τα κτίρια του Πανεπιστημίου έτσι ώστε να μπορεί κάποιος να δει την διάταξη των αιθουσών, η εμφάνιση των εκδηλώσεων που διοργανώνει το Πανεπιστήμιο για κάθε μέρα, η εμφάνιση των δρομολογίων των λεωφορείων που περνούν μέσα από το Πανεπιστήμιο Κύπρου και τέλος η δυνατότητα αναφοράς στους αρμοδίους του Πανεπιστημίου για τον εντοπισμό μιας ζημιάς ή δολιοφθοράς στους χώρους του Πανεπιστημίου.

Η android εφαρμογή που προτείνεται σε αυτή την διπλωματική προσφέρει την δυνατότητα εκτέλεσης όλων των πιο πάνω υπηρεσιών. Για την υλοποίηση αυτού του έργου αφιερώθηκε αρκετό χρονικό διάστημα στην μελέτη και καταγραφή των απαιτήσεων που προϋποθέτει ένα τέτοιο σύστημα μέσα από την βιβλιογραφία αλλά και από συναντήσεις ιδεοθύελλας που είχε ο δημιουργός της εφαρμογής με τον υπεύθυνο καθηγητή του.

Βάσει αυτών των απαιτήσεων, σχεδιάστηκε η αρχιτεκτονική της εφαρμογής η οποία χρησιμοποιήθηκε ως προσχέδιο το οποίο καθοδηγούσε το κτίσιμο του τελικού συστήματος. Η υλοποίηση βασίστηκε πάνω σε γνωστά εργαλεία που προσφέρονται για ανάπτυξη τέτοιου είδους εφαρμογών (όπως Eclipse IDE Android SDK tools).

Για την πειραματική αξιολόγηση της εφαρμογής, συγκροτήθηκε ειδικό ερωτηματολόγιο το οποίο εξετάζει την χρηστικότητα της εφαρμογής. Το ερωτηματολόγιο δόθηκε προς συμπλήρωση σε ένα αριθμό ατόμων. Οι απαντήσεις από τα ερωτηματολόγια αναλύθηκαν και παρουσιάστηκαν προς εξαγωγή συμπερασμάτων για την χρηστική φύση της εφαρμογής.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1	Εισαγωγή	1
1.1	Εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής.....	1
1.2	Σκοπός διπλωματικής.....	3
1.3	Δομή διπλωματικής εργασίας	4
Κεφάλαιο 2	Βιβλιογραφία και Σχετικές Εφαρμογές	7
2.1	Εισαγωγή.....	7
2.2	Τι είναι το Android;	7
2.2.1.	Χαρακτηριστικά.....	8
2.2.2	Αρχιτεκτονική Google Android.....	9
2.3	Εφαρμογές αισθητήρων URBAN και χαρακτηριστικά τους	12
2.3.1	Χαρακτηριστικά και αλληλεπιδράσεις ενός Urban Sensing περιβάλλοντος:	13
2.3.2	Παραδείγματα έργων	15
2.4	Χρήσιμα εργαλεία	18
Κεφάλαιο 3	Ανάλυση και Προδιαγραφές Εφαρμογής	21
3.1	Εισαγωγή.....	21
3.2	Απαιτήσεις εφαρμογής.....	23
3.2.1	Εντοπισμός χρήστη στον χάρτη και εύρεση διαδρομής για την μετακίνηση σε χώρο ή κτίριο του Πανεπιστημίου.....	24
3.2.2	Προσκόμιση αναφοράς τυχόν ζημιών που ο χρήστης εντοπίζει στους χώρους του Πανεπιστημίου	25
3.2.3	Εμφάνιση διαγράμματος του εσωτερικού διαχωρισμού των κτηρίων που ανήκουν στο Πανεπιστήμιο	26
3.2.4	Εύρεση χρήσιμων πληροφοριών που αφορούν το ακαδημαϊκό προσωπικό του Πανεπιστημίου.....	26
3.2.5	Εμφάνιση των στάσεων και των διαδρομών των λεωφορείων που εκτελούνται προς το Πανεπιστήμιο.	27
3.2.6	Παρουσίαση των εκδηλώσεων που οργανώνονται από το Πανεπιστήμιο Κύπρου και των εκδηλώσεων που έχει ο χρήστης στο ημερολόγιο της συσκευής του	28
3.3	Απαιτήσεις server.....	28
3.4	Απαιτήσεις χρήστη.....	29

3.5 UML- Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης	29
Κεφάλαιο 4 Αρχιτεκτονική Συστήματος	32
4.1 Περιγραφή αρχιτεκτονικής της προτεινόμενης εφαρμογής.....	32
Κεφάλαιο 5 Υλοποίησης Συστήματος.....	39
5.1 Περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογής	39
5.1.1 Σχεδιασμός βάσης δεδομένων	39
5.1.2 Σχεδιασμός φορμών επικοινωνίας.....	39
5.1.3 Σχεδιασμός εφαρμογής.....	40
5.1.4 Σχεδιασμός Διαδικτυακής επιφάνειας διαχειριστή.....	40
5.1.5 Σχεδιασμός εργαλείου για εξαγωγή δεδομένων από ιστοσελίδα.....	40
5.2 Περιγραφή υλοποίησης.....	40
5.2.1 Συλλογή και καταγραφή απαιτήσεων του συστήματος.....	40
5.2.2 Σχεδιασμός συστήματος (λειτουργίες και βάσεις)	41
5.2.3 Υλοποίηση βάσης δεδομένων.....	42
5.2.4 Υλοποίηση βασικών διεπιφανειών και λειτουργιών του συστήματος.....	46
5.2.5 Υλοποίηση σύνδεσης επικοινωνίας μεταξύ εφαρμογής και του Server	49
5.2.6 Υλοποίηση προγράμματος διαχειριστή	50
5.3 Παρουσίαση σελίδων εφαρμογής	51
5.4 Παρουσίαση σελίδων του διαχειριστή του διακομιστή (Web App).....	57
Κεφάλαιο 6 Πειραματική Αξιολόγηση.....	64
6.1 Μεθοδολογία αξιολόγησης	64
6.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης	70
6.3 Αποτελέσματα πειραματισμού εφαρμογής.....	74
Κεφάλαιο 7 Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία	78
7.1 Συμπεράσματα	78
7.2 Μελλοντική εργασία	79
Βιβλιογραφία	81
Παράρτημα Α.....	A-1

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής.....	1
1.2 Σκοπός διπλωματικής.....	3
1.3 Δομή διπλωματικής εργασίας	4

1.1 Εισαγωγή στο θέμα της διπλωματικής

Στη διάρκεια του 20^{ου} αιώνα μια ανακάλυψη άλλαξε δραστικά αλλά και δραματικά την καθημερινότητα του ανθρώπου. Αυτή είναι η ανακάλυψη του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Με την πάροδο του χρόνου οι άνθρωποι κατάλαβαν καλύτερα ότι ο ηλεκτρονικός υπολογιστής μπορεί να συμβάλει στην διεκπεραίωση εργασιών σε πολύ πιο αποδοτικό χρόνο από ότι ο άνθρωπος μόνος του. Η διαπίστωση αυτή ώθησε την σταδιακή ενσωμάτωση των ηλεκτρονικών υπολογιστών σε όλες τις πτυχές της ζωής του ανθρώπου. Έτσι η χρήση του ηλεκτρονικού υπολογιστή διευρύνθηκε από την έρευνα στην βιομηχανία, από τη βιομηχανία στο σπίτι και από το σπίτι στα χέρια του κάθε ενός. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής έγινε απαραίτητος βοηθός για κάθε τύπου εργασία. Η πραγματικότητα αυτή οδήγησε την βιομηχανία ηλεκτρονικών υπολογιστών στην αναζήτηση τρόπων βελτιστοποίησης τους σε όλα τα επίπεδα, τόσο στο υλικό κομμάτι τους όσο και στο λειτουργικό. Ως αποτέλεσμα στη διάρκεια της τελευταίας εκατονταετίας παρουσιάστηκε μια εκρηκτική εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών σε όλα τα χαρακτηριστικά τους. Το μέγεθος τους μειώθηκε εκπληκτικά, η ταχύτητα διεκπεραίωσης των εργασιών τους αυξήθηκε κατάφορα, παράλληλα πολλαπλασιάστηκαν σε μεγάλο βαθμό η πολυπλοκότητα των υπολογισμών που χρειάζεται να κάνει ενώ οι απαιτήσεις τους σε ενέργεια αλλά και το κόστος τους υπέστησαν σημαντική μείωση.

Έτσι ερχόμενοι στο σήμερα ο μέσος άνθρωπος μπορεί να αξιοποιήσει τις δυνατότητες που προσφέρει ένας υπολογιστής μέσα από το κινητό του. Η Πληροφορική είναι ο κλάδος που αγκαλιάζει αλγοριθμικές διαδικασίες, μεθόδους και τεχνικές που περιγράφουν, μεταφέρουν και γενικώς αξιοποιούν την πληροφορία με σκοπό την ικανοποίηση ανθρωπίνων αναγκών. Ο σύγχρονος άνθρωπος έρχεται συνεχώς αντιμέτωπος με πολύπλοκα προβλήματα σε ποικίλους τομείς όπως Ιατρική, Μηχανική, Συντονισμός Διεργασιών, κλπ. Η ανάγκη ικανοποίησης αυτών των αναγκών μέσα από προσωπικούς υπολογιστές είναι αναντίρρητη. Η εξέλιξη των ηλεκτρονικών υπολογιστών μέσω της χρήσης του από μια φορητή συσκευή, ήρθε να δώσει άμεσα λύση σε προσωπικές ανάγκες του σε ατομικό επίπεδο.

Το 2007 η εταιρία Apple καινοτόμησε στην αγορά των ηλεκτρονικών υπολογιστών διαθέτοντας στην αγορά την γνωστή, στο ευρύτερο κοινό, συσκευή iPhone. Το iPhone μπορεί να θεωρηθεί ίσως η πρώτη κινητή συσκευή επικοινωνίας που συγκαταλέγεται στην οικογένεια ηλεκτρονικών υπολογιστών. Έτσι εγκαινιάστηκε μια νέα κατηγορία κινητών συσκευών επικοινωνίας, για το ευρύ κοινό, με το όνομα «Έξυπνα Κινητά» ή Smartphones. Ένα Smartphone είναι μια συσκευή που χειρίζεται ένα ηλεκτρονικό υπολογιστή και ταυτόχρονα μπορεί να εκτελεί λειτουργίες τηλεφωνικής επικοινωνίας σαν ένα κλασσικό κινητό τηλέφωνο.

Εφόσον ένα Smartphone ουσιαστικά είναι ένας μικρός ηλεκτρονικός υπολογιστής, διαθέτει και ένα λειτουργικό σύστημα το οποίο ελέγχει της λειτουργικές διεργασίες του υπολογιστή. Το λειτουργικό σύστημα του iPhone ονομάζεται Apple iPhone OS. Στα επόμενα χρόνια μετά το 2007, εμφανίστηκε ένας ανταγωνιστής της Apple στη δημιουργία λειτουργικού συστήματος για έξυπνα κινητά, το Android OS.

Η δημιουργία του Android OS ξεκίνησε από μια μικρή λογισμική εταιρία η οποία αποκτήθηκε από την Google ενώ τώρα ανήκει σε μια εταιρεία με το όνομα Open Handset Alliance (OHA) στην οποία η Google είναι μέτοχος. Ο πηγαίος κώδικας κάθε έκδοσης του λειτουργικού συστήματος Android OS διατίθεται δωρεάν συνοδευόμενος από την άδεια Apache (Apache License). Η άδεια αυτή αφήνει ελεύθερη και δωρεάν την χρήση, διαμοίραση ή αλλαγή του πηγαίου κώδικα ανάλογα για την δημιουργία «πειραγμένων» εκδόσεων του λογισμικού. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας αυτή την άδεια, ο καθένας μπορεί να αναπτύξει μια εντελώς καινούρια εφαρμογή που να τρέχει σε λειτουργικό σύστημα Android OS, έχοντας ως εργαλείο το Android Software Development Kit (SDK). Μεγάλο ενδιαφέρον συγκεντρώνει ο προγραμματισμός

εφαρμογών σε Android αφού μπορεί κάποιος να χρησιμοποιήσει κοινές τεχνικές προγραμματισμού που είναι ανοικτές στο ευρύ κοινό όπως ο προγραμματισμός σε γλώσσα Java σε συνδυασμό με τη γλώσσα σήμανσης XML (Extensible Markup Language). Αυτό το γεγονός καθιστά την ανάπτυξη εφαρμογών σε πλατφόρμα android ανοικτή, απλή και προσιτή και για αυτό πλέον στις μέρες μας κατέχει ένα σημαντικό κομμάτι της πίτας των κατασκευαστών λογισμικού για έξυπνες συσκευές.

Δεν είναι τυχαίο εξάλλου ότι, σύμφωνα με την έκθεση της εταιρείας ερευνών αγοράς και αναλυτών επιχειρήσεων IDC (Worldwide Quarterly Mobile Phone Tracker), τον Νοέμβριο του 2013, από το σύνολο των 261.1 εκατομμυρίων έξυπνων τηλεφώνων (smartphones) που απεστάλησαν παγκοσμίως το τελευταίο τρίμηνο, το 81% είχαν Android OS.

1.2 Σκοπός διπλωματικής

Αυτή η έξαρση στην απόκτηση κινητών συσκευών τύπου android, καθώς και η άμεση και εύκολη πρόσβαση στον προγραμματισμό εφαρμογών σε πλατφόρμα android, δεν άφησε αδιάφορο τον δημιουργό της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επιπλέον, όλα τα παραπάνω, σε συνδυασμό με την αγάπη του για τον προγραμματισμό, οδήγησαν στην επιθυμία του να δημιουργήσει μια εφαρμογή τύπου Android προς εξυπηρέτηση κάποιου χειροπιαστού σκοπού.

Αυτός ο σκοπός καθορίστηκε μέσα από την τετραετή εμπειρία που απέκτησε στο Πανεπιστήμιο Κύπρου η οποία του έδωσε την ευκαιρία να εντοπίσει κάποιες αδυναμίες του ιδρύματος που θα μπορούσαν να αντιμετωπιστούν μέσω μιας εφαρμογής Android. Έτσι κατέληξε στην απόφαση υλοποίησης μιας διπλωματικής εργασίας που θα ασχολείται με την δημιουργία μιας android εφαρμογής για υπηρεσίες που αφορούν στο Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Πιο συγκεκριμένα ο στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας εφαρμογής την οποία θα μπορεί να κατεβάσει και να εγκαταστήσει στο έξυπνο κινητό του ο κάθε ένας που θα χρειαστεί κάποιες εξειδικευμένες πληροφορίες για το Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Τέτοιες πληροφορίες περικλείουν τον γρήγορο και εύκολο εντοπισμό κτιρίων του πανεπιστημιακού συγκροτήματος σε χάρτη αλλά και την παρουσίαση διαφόρων πληροφοριών για αυτά (όπως π.χ. την εσωτερική διάταξη των αιθουσών). Κάτι τέτοιο

είναι πολύ σημαντικό μιας και το Πανεπιστήμιο Κύπρου είναι ένα συνεχώς αναπτυσσόμενο κτιριακό συγκρότημα το οποίο απλώνεται σε μια μεγάλη περιοχή ενώ η ηλικία του είναι σχετικά μικρή με αποτέλεσμα να υπάρχει πολύς κόσμος ο οποίος να μην γνωρίζει πού βρίσκεται το κάθε Τμήμα, κτίριο ή άλλη κτιριακή μονάδα του Πανεπιστημίου. Ακόμα και φοιτητές οι οποίοι φοιτούν για χρόνια στο Πανεπιστήμιο δυσκολεύονται να βρουν μια αίθουσα σε διαφορετικό κτίριο από αυτό που στεγάζει το δικό τους Τμήμα. Σαν και αυτή τη δυσκολία υπάρχουν και άλλες όπως π.χ. η εύρεση διαδρομών λεωφορείων που περνούν μέσα από τους δρόμους του Πανεπιστημίου έτσι ώστε κάποιος να μπορεί να ρυθμίσει το πρόγραμμα της έλευσης του και της άφιξης του από το Πανεπιστήμιο χρησιμοποιώντας ένα μέσο μαζικής μεταφοράς. Στην πορεία υλοποίησης της διπλωματικής εργασίας προέκυψε η εύρεση και άλλων αναγκών για εύρεση πληροφοριών από το Πανεπιστήμιο Κύπρου όπως η εμφάνιση διαφόρων στοιχείων ακαδημαϊκού προσωπικού και η πληροφόρηση του κάθε ενός για τις εκδηλώσεις που λαμβάνουν μέρος στο χώρο του Πανεπιστημίου. Παράλληλα προτάθηκε η αναφορά εντοπισμού ζημιών στον χώρο του Πανεπιστημίου ούτως ώστε να μπορούν όσο το δυνατόν πιο άμεσα οι σχετικοί παράγοντες να λαμβάνουν τα απαραίτητα μέτρα.

Η εξυπηρέτηση όλων των πιο πάνω αναγκών μέσα από μια εφαρμογή τύπου android αποτελεί την ιδανική επιλογή αφού πλέον στις μέρες μας η πλειονότητα του κόσμου κατέχει μια τέτοια κινητή συσκευή ενώ όπως αναφέρθηκε και πιο πάνω το μεγαλύτερο ποσοστό αυτών των συσκευών λειτουργούν πάνω σε Android OS. Έτσι θα δίνεται η δυνατότητα σε όσο το δυνατόν περισσότερους γίνεται να χρησιμοποιήσουν τις υπηρεσίες της εφαρμογής που προτείνεται μέσα σε αυτή την διπλωματική.

1.3 Δομή διπλωματικής εργασίας

Στη συνέχεια αυτής της διπλωματικής εργασίας δίνονται περισσότερες πληροφορίες σε σχέση με την σχεδίαση, υλοποίηση και αξιολόγηση αυτής της εφαρμογής. Έτσι αυτή η διπλωματική εργασία δομείται ως εξής:

Το Κεφάλαιο 1, γίνεται μια εισαγωγή στο θέμα της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Εξηγείται πώς προέκυψε η θέληση για την υλοποίηση ενός τέτοιου έργου αλλά και ο σκοπός της εργασίας.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται μια μικρή βιβλιογραφική ανασκόπηση σε σχέση με τις τεχνολογίες που χρειάζεται να ξέρει κάποιος για την ανάπτυξη εφαρμογών σε πλατφόρμα android. Κάτι τέτοιο χρειάζεται να προηγηθεί του σχεδιασμού μιας τέτοιας εφαρμογής για να γνωρίσει ο δημιουργός ακριβώς τα χαρακτηριστικά των συστημάτων που θα κληθεί να χρησιμοποιήσει. Επιπλέον στα πλαίσια αυτού του κεφαλαίου περιγράφονται συνοπτικά σχετικές android εφαρμογές μέσα από τις οποίες πάρθηκαν ιδέες για την σχεδίαση της προτεινόμενης εφαρμογής.

Ακολούθως το τρίτο κεφάλαιο καταπιάνεται με τις απαιτήσεις και προδιαγραφές της εφαρμογής που δημιουργήθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής. Σε πρώτο στάδιο περιγράφεται η διαδικασία απόκτησης και ορισμού των απαιτήσεων και προδιαγραφών της εφαρμογής ενώ έπειτα περιγράφονται αναλυτικά χωρίζοντας τις σε απαιτήσεις εφαρμογής, απαιτήσεις διακομιστή και απαιτήσεις χρήστη. Επιπλέον παρουσιάζονται και τα διαγράμματα σε ενοποιημένη γλώσσα σχεδιασμού (UML) τα οποία σχεδιάστηκαν για τις λειτουργίες που εκτελεί η εφαρμογή αυτή.

Πέραν όμως από τον ορισμό των προδιαγραφών του συστήματος, χρειάζεται και η σωστή σχεδίαση της αρχιτεκτονικής του κάτι που περιγράφεται διαγραμματικά και σχηματικά στο τέταρτο κεφάλαιο. Εδώ δίνεται η λειτουργική αρχιτεκτονική δομή των βασικών διαδικασιών της εφαρμογής που υλοποιήθηκε η οποία χρησιμοποιήθηκε ως βάση για την υλοποίηση της κεντρικής και των επιμέρους λειτουργιών της εφαρμογής μας.

Το Κεφάλαιο 5, ασχολείται με τις λεπτομέρειες της υλοποίησης της εφαρμογής. Πιο συγκεκριμένα, περιγράφει αναλυτικά τα βήματα που ακολουθηθήκαν για να κατασκευαστεί αυτή η εφαρμογή. Τα βήματα αυτά αφορούν στο σχεδιασμό και κτίσιμο των διάφορων λειτουργιών/ενεργειών της εφαρμογής, στο σχεδιασμό και κτίσιμο των βάσεων δεδομένων και στις ρυθμίσεις του διακομιστή. Επιπλέον αναφέρονται τα εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν για την διεκπεραίωση του έργου όπως επίσης και οι προγραμματιστικές βιβλιοθήκες και διάφορα μικρά προγράμματα (scripts) που δημιουργήθηκαν για την σύνδεση διαφόρων στοιχείων.

Η δοκιμή και αξιολόγηση της εφαρμογής έγινε μέσω συμπλήρωσης ερωτηματολογίων από ένα αριθμό ατόμων. Η όλη διαδικασία που ακολουθήθηκε περιγράφεται στο Κεφάλαιο 4. Στο ίδιο κεφάλαιο γίνεται και η παρουσίαση αλλά και συζήτηση πάνω στα αποτελέσματα που προέκυψαν από την πιο πάνω διαδικασία.

Έτσι οδηγούμαστε στο τελευταίο κεφάλαιο, μέσα στο οποίο γίνεται μια μίνι ανασκόπηση του τι πραγματοποιήθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής εργασίας και καταπιάνεται με κάποια γενικά συμπεράσματα. Στο τέλος δίνονται κάποιες προτάσεις για μελλοντικές εργασίες μέσα από τις οποίες μπορεί να επιτευχθεί η συνέχιση αυτής της δουλειάς και η συμπλήρωση της σε διάφορα επίπεδα.

Κεφάλαιο 2

Βιβλιογραφία και Σχετικές Εφαρμογές

2.1 Εισαγωγή.....	7
2.2 Τι είναι το Android;	7
2.3 Εφαρμογές αισθητήρων URBAN και χαρακτηριστικά τους	12
2.4 Χρήσιμα εργαλεία	18

2.1 Εισαγωγή

Οι εφαρμογές Android αποτελούν πια ένα από τα πιο πολυχρησιμοποιημένα εργαλεία που έχει στη διάθεση του ο σύγχρονος άνθρωπος για την διεκπεραίωση εργασιών του αλλά και αναγκών του. Εξυπηρετούν τον χρήστη για ποικίλους σκοπούς όπως ενημέρωση, ψυχαγωγία, εκπαίδευση, ιατρικής παρακολούθησης, κ.α.

2.2 Τι είναι το Android;

Η φορητή πλατφόρμα Android είναι μια από τις δημοφιλέστερες στον κόσμο σήμερα και ο σχεδιασμός της αφορά κυρίως σε κινητές συσκευές με οθόνη αφής, όπως τα smartphones και οι υπολογιστές tablet. Το λειτουργικό σύστημα Android τρέχει με τον πυρήνα του αντίστοιχου της Linux, ενώ ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ότι επιτρέπει στους κατασκευαστές λογισμικού τη σύνθεση ενός κώδικα, χρησιμοποιώντας ως γλώσσα προγραμματισμού τη Java. Εκτός αυτού, δίνει τη δυνατότητα για παράλληλο έλεγχο της συσκευής μέσα από βιβλιοθήκες λογισμικού, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί από την Google.

Την αρχική ιδέα της ανάπτυξής του είχε το Android Inc., το οποίο η Google στήριζε οικονομικά μέχρι και το 2005, όταν τελικά το αγόρασε. Το 2007 υπήρξε το έτος κατά το οποίο παρουσιάστηκε για πρώτη φορά η πλατφόρμα Android, τη στιγμή που ανακοινώθηκε και η ίδρυση του Οργανισμού Open Handset Alliance. Επρόκειτο για μια κοινοπραξία 48 εταιρειών που ασχολούνταν με τηλεπικοινωνίες, λογισμικό και κατασκευή υλικού (hardware), οι οποίες στοχεύουν στην ανάπτυξη και εξέλιξη ανοιχτών προτύπων στις κινητές συσκευές.

Έκτοτε, η Google το 2008 απελευθέρωσε τον κώδικα του λειτουργικού συστήματος, κάτι το οποίο προσφέρει γνώσεις για τον τρόπο λειτουργίας και δόμησής του. Η υπολογιστική πλατφόρμα κινητής υπολογιστικής Google Android αποτελείται από το λειτουργικό σύστημα, το οποίο συνδέεται με το περιβάλλον λογισμικού στοχεύοντας σε φορητές συσκευές επικοινωνίας, το ενδιάμεσο λογισμικό, όπως επίσης και τις βασικές εφαρμογές για τη λειτουργία του.

Αυτή τη στιγμή, το Android υπερέχει όχι μόνο στη βιομηχανία κινητής τηλεφωνίας, αλλά και σε άλλες βιομηχανίες που χρησιμοποιούν διαφορετικές αρχιτεκτονικές υλικού. Η προτίμηση που επιδεικνύεται προς το Android εξηγείται εύκολα, πρώτα διότι είναι εύχρηστο και εύκολο να το κατανοήσει ο χρήστης και έπειτα επειδή λόγω του ανοικτού κώδικα μπορούν να εντοπιστούν οι αδυναμίες του και να διορθωθούν.

2.2.1. Χαρακτηριστικά

Λειτουργίες Οθόνης	Γενικά	Προσαρμόζεται σε μεγαλύτερη ανάλυση (VGA), έχει δισδιάστατες ψηφιακές γραφικές βιβλιοθήκες, τρισδιάστατα γραφικά βασισμένα στην OpenGL ES 1.0 έκδοση χαρακτηριστικών και παραδοσιακές απεικονίσεις οθόνης "έξυπνων" συσκευών κινητής τηλεφωνίας.
	Οθόνη Αφής Πολλαπλών Σημείων	Αρχικά υπήρχε η δυνατότητα αυτή, εντούτοις πλέον έχει κλειδωθεί σε επίπεδο πυρήνα. Μια ανεπίσημη τροποποίηση έχει αναπτυχθεί για να υποστηρίζει πολλαπλή επαφή (multi20 touch), απαιτώντας δικαιώματα πρόσβασης υπερχρήστη (superuser) στη συσκευή, ώστε να γραφεί στη μνήμη flash ένας ανυπόγραφος πυρήνας (unsigned kernel).
Αποθήκευση Δεδομένων	Αποθηκεύει δεδομένα χρησιμοποιώντας τη βάση δεδομένων SQLite.	
Αποστολή	Παρέχει τη δυνατότητα ανταλλαγής μηνυμάτων SMS και MMS.	

Μηνυμάτων		
Συνδεσιμότητα	Υποστηρίζει μια σειρά από τεχνολογίες συνδεσιμότητας όπως GSM/EDGE, CDMA, EV-DO, UMTS, Bluetooth και Wi-Fi.	
Περιήγηση στον Ιστό	Χρησιμοποιεί φυλλομετρητή που βασίζεται στην ανοιχτή τεχνολογία WebKit.	
Υποστήριξη	Java	Δύναται να μεταγλωττίσει και να εκτελέσει με την εικονική μηχανή Dalvik λογισμικό γραμμένο στη Java, εφόσον η μηχανή είναι σχεδιασμένη για χρήση σε φορητές συσκευές.
	Πολυμέσων	Υποστηρίζει τις παρακάτω μορφές ήχου, στατικής και κινούμενης εικόνας: MPEG-4 SP, AMR, H.263, H.264, AMR-WB, AAC, HE-AAC, MP3, MIDI, OGG, Vorbis, WAV, JPEG, PNG, GIF, BMP.
	Hardware	Δύναται να συνεργαστεί με κάμερες στατικής και κινούμενης εικόνας, με οθόνες αφής, GPS, αισθητήρες επιτάχυνσης, μαγνητόμετρα, δισδιάστατους και τρισδιάστατους επιταχυντές γραφικών.
Περιβάλλον Ανάπτυξης Λογισμικού	Αποτελείται από έναν προσομοιωτή συσκευής, εργαλεία για διόρθωση σφαλμάτων, μνήμη και εργαλεία ανάλυσης της απόδοσης του εκτελέσιμου λογισμικού, όπως και ένα επιπρόσθετο για το Eclipse IDE.	
Αγορά και Εγκατάσταση Εφαρμογών	Μέσα από το Android Market, σήμερα μετονομασμένο Play Store, διατίθεται στο χρήστη ένας κατάλογος εφαρμογών που άμεσα μεταφορτώνονται και εγκαθίστανται στη συσκευή μέσα από ασύρματα κανάλια, χωρίς τη χρήση υπολογιστή.	

Πίνακας 2.1 – Γενικά χαρακτηριστικά συστημάτων τύπου Android

2.2.2 Αρχιτεκτονική Google Android

Τα δομικά στοιχεία του Google Android είναι οι Εφαρμογές, το Περιβάλλον Εφαρμογών, οι Βιβλιοθήκες, ο Κώδικας Android και ο πυρήνας Linux.

Δομικά στοιχεία και περιεχόμενο αρχιτεκτονικής Android

Εφαρμογές:

Όλες οι εφαρμογές Android χρησιμοποιούν τη γλώσσα προγραμματισμού Java και καλύπτουν μια σειρά από βασικές ανάγκες, όπως για παράδειγμα ο εξυπηρετητής ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, η εφαρμογή για αποστολή μηνυμάτων SMS, η εφαρμογή

ημερολογίου, οι εφαρμογές εύρεσης και διαχείρισης επαφών, πλοήγησης διαδικτύου κλπ.

Περιβάλλον Εφαρμογών:

Το Περιβάλλον Εφαρμογών αποτελεί τον κύριο χώρο μέσα στον οποίο αναπτύσσονται οι εφαρμογές Android και αποτελείται από τα εξής μέρη:

A) Διαχειριστής Δραστηριοτήτων

Επιτρέπει την αλληλεπίδραση με το σύνολο των δραστηριοτήτων που εκτελούνται στο σύστημα, δίνοντας πληροφορίες που αφορούν στη διαθέσιμη μνήμη του συστήματος, τις διεργασίες σε λάθος κατάσταση και τις εργασίες που έχουν πρόσφατα τεθεί σε έναρξη ή έχουν επισκεφθεί. Ακόμα, πληροφορίες παρέχονται για τις τρέχουσες διεργασίες, όπως και για μία συγκεκριμένη υπηρεσία η οποία εκτελείται τη δεδομένη στιγμή και τέλος, για μια συγκεκριμένη εργασία που εκτελείται στο σύστημα τη δεδομένη στιγμή.

B) Διαχειριστής Παραθύρων

Αποτελεί τον «μεσολαβητή» επικοινωνίας μεταξύ εφαρμογών και διαχειριστή παραθύρων.

Γ) Παροχέας Περιεχομένου

Ο παροχέας περιεχομένου είναι ο μοναδικός υπεύθυνος για την αποθήκευση και ανάκτηση δεδομένων, έτσι ώστε να είναι προσβάσιμα σε όλες τις εφαρμογές, αφού δεν υπάρχει κοινός χώρος αποθήκευσης, από όπου όλα τα πακέτα Android να λαμβάνουν πληροφορίες. Αναλόγως του τύπου δεδομένων (ήχος, εικόνα, μουσική κλπ.), υπάρχουν και διαφορετικοί παροχείς, τους οποίους μπορεί κανείς να εντοπίσει στο android.provider πακέτο της Java.

Δ) Προβολή Συστήματος

Προκειμένου να δημιουργηθεί μια διεπαφή χρήστη, είναι απαραίτητη η δημιουργία της κλάσης Προβολής Συστήματος, η οποία καταλαμβάνοντας μια ορθογώνια περιοχή στην οθόνη, είναι υπεύθυνη για την κατάρτιση και διαχείριση συμβάντων. Σε αυτήν περιλαμβάνονται τα εργαλεία διάδρασης, χρήσιμα για να δημιουργηθούν και τα

διαδραστικά στοιχεία διεπιφάνειας χρήστη, όπως τα κουμπιά, τα πεδία κειμένου και επιλογής κλπ.

Ε) Διαχειριστής Κοινοποιήσεων

Ο χρήστης είναι σε θέση να ενημερώνεται για τα γεγονότα που συμβαίνουν στο παρασκήνιο του λειτουργικού συστήματος μέσα από κοινοποιήσεις διαφόρων μορφών, όπως μέσα από αναπαράσταση ενός εικονιδίου στη γραμμή κατάστασης της κινητής συσκευής και την εύκολη πρόσβασή τους από το μενού. Η ενεργοποίηση στη συσκευή των LED στοιχείων, η αναπαραγωγή ήχου ή η πρόκληση δόνησης αποτελούν άλλους τρόπους εμφάνισης κοινοποιήσεων.

ΣΤ) Διαχειριστής Πακέτων

Μέσα από αυτόν ανακτώνται πληροφορίες που σχετίζονται με τα πακέτα εφαρμογών τα οποία ο χρήστης έχει εγκατεστημένα στη φορητή συσκευή του.

Ζ) Διαχειριστής Τηλεφώνου

Οι πληροφορίες για τις υπηρεσίες που αφορούν στην τηλεφωνία στη συσκευή παρέχονται στις εφαρμογές μέσω αυτού του διαχειριστή, ώστε να προσδιορίσουν τις υπηρεσίες και τις καταστάσεις του τηλεφώνου, έχοντας πρόσβαση και σε συγκεκριμένες πληροφορίες του συνδρομητή. Επιπλέον, στις περιπτώσεις αλλαγής της τηλεφωνικής κατάστασης μιας συσκευής, αποστέλλονται ειδοποιήσεις προς ενημέρωση.

Η) Διαχειριστής Πόρων

Πόροι οι οποίοι δε σχετίζονται με τον κώδικα λειτουργικού, όπως συμβολοσειρές, γραφικά και αρχεία διάταξης, αποκτούν πρόσβαση, αποθηκευόμενοι έξω από την εφαρμογή ώστε να μπορούν να συντηρηθούν ανεξάρτητα από αυτήν. Όταν οι πόροι εξωτερικεύονται, ταυτόχρονα παρέχεται η δυνατότητα παροχής διαφορετικών πόρων σε συσκευές, ακόμα και αν οι εφαρμογές τους λειτουργούν με διαφορετικές γλώσσες ή διαφορετικά μεγέθη εικόνας.

2.3 Εφαρμογές αισθητήρων URBAN και χαρακτηριστικά τους

Η χρήση αισθητήρων στις εφαρμογές για φορητές συσκευές έχει αρχίσει να γνωρίζει ανάπτυξη, με αργούς ρυθμούς, εφόσον οι προγραμματιστές έχουν εντοπίσει τις μεγάλες δυνατότητες που οι αισθητήρες μπορούν να προσθέσουν στις εφαρμογές τους. Παρόλα αυτά, η πραγματική χρήση των εργαλείων για προώθηση της τεχνολογίας δικτύου αισθητήρων χαρακτηρίζεται ως περιορισμένη. Συγκεκριμένα, σήμερα ένα ποσοστό των 30-40% των έξυπνων φορητών συσκευών περιλαμβάνουν ένα συνδυασμό των πιο διαδεδομένων αισθητήρων: επιταχυνσιόμετρο, πυξίδα, γυροσκόπιο, οπτικό αισθητήρα, αισθητήρα αφής και κάμερα με ανάλυση καλύτερη από 3 megapixel. Παρόλα αυτά, η μεγάλη ποικιλία αισθητήρων δε συνοδεύεται και από την αντίστοιχη ποικιλία εφαρμογών φορητών συσκευών. Υπολογίζεται ότι στις χιλιάδες διαθέσιμες εφαρμογές, μόνο ένα ισχυρό ποσοστό του 0,5% περίπου έχει ενσωματώσει αισθητήρες.

Μια αιτία που εξηγεί αυτό το γεγονός είναι οι περιορισμοί που συνοδεύουν τους βιομηχανικούς αισθητήρες. Οι κατασκευαστές πρωτότυπων εξοπλισμών, κατά την εγκατάσταση αισθητήρων, επιλέγουν οι ίδιοι το πώς οι αισθητήρες θα ανταποκρίνονται στις διάφορες μεταβλητές. Αυτές οι επιλογές τους συχνά επηρεάζουν το σχεδιασμό της εφαρμογής, π.χ. ποιότητα φωτός περιβάλλοντος. Επιπλέον, μια τεχνολογία δικτύου αισθητήρων συνήθως δεν είναι ευέλικτη, κυρίως όσον αφορά στις δυνατότητες προγραμματισμού, επανάχρησης και εφαρμοστικότητας σε διαφορετικούς τομείς, με αποτέλεσμα η δοκιμασία, η επέκταση και η έξοδος τέτοιων εφαρμογών στην αγορά να είναι δαπανηρή.

Παρά τα προαναφερθέντα προβλήματα, οι προοπτικές που ανοίγονται στον τομέα των εφαρμογών με την ενσωμάτωση των αισθητήρων σε αυτές είναι τόσο αξιόλογες, ώστε ολοένα και μεγαλύτερος αριθμός ενδιαφερομένων αποδέχονται την πρόκληση να δημιουργήσουν καινοτόμες εφαρμογές αυτής της τεχνολογίας, χρησιμοποιώντας διαφορετικές Αρχιτεκτονικές με ιδιαίτερα χαρακτηριστικά.

Χαρακτηριστικά και Αρχιτεκτονικές Urban Sensing περιβάλλοντος:

Γενικές αρχιτεκτονικές-πλατφόρμες που χρησιμοποιούνται, με σειρά κόστους από το πιο ακριβό είναι:

Ubisense: το πιο δαπανηρό σενάριο ανάπτυξης, αλλά μπορεί να συνεχίσει να παρέχει υψηλή ακρίβεια, καθώς το δίκτυο μεγαλώνει σε μέγεθος. Η πλατφόρμα δεν είναι προγραμματιζόμενη και υποστηρίζει μόνο μια από τις μορφές sensing.

Tiered sensor δίκτυα και Sensor meshes: παραδείγματα αυτών: ExScal Tenet και Siphon. Όλα προσθέτουν σε ιεραρχία τους ισχυρούς κόμβους με δευτερεύουσες τις επικαλύψεις ακτίνας (π.χ. WiFi). Αυτό επιτρέπει στους σχεδιαστές δικτύων να προσφέρουν μεγαλύτερη ακρίβεια σε σύγκριση με τα non-tiered multihop δίκτυα. Το κόστος αυξάνεται καθώς μεγαλώνει το δίκτυο. Ενώ προσφέρουν σημαντικά μεγάλο εύρος ζώνης, εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν προβλήματα με την κλιμάκωση σε υψηλότερη απόδοση.

Metrosense: Η αρχιτεκτονική αυτής της πλατφόρμας υποστηρίζει ετερογένεια των αισθητήρων και βασίζεται στο urban sensing με ανθρωποκεντρική αίσθηση. Έχει μια συμβιωτική σχέση με την ανθρώπινη κοινότητα που εξυπηρετεί. Αξιοποιεί τις υπάρχουσες υποδομές και την ανθρώπινη κινητικότητα για τη συλλογή δεδομένων σχετικά με τους ανθρώπους. Ακόμη, λειτουργεί σε πραγματικό χρόνο για βελτίωση του κόστους και της κάλυψης, επιτρέποντας τη χρήση πολύ μεγάλων κοινοτήτων με ανθρωποκεντρικούς κινητούς αισθητήρες (π.χ. motes, sense-enabled κινητά τηλέφωνα). Με τον τρόπο αυτό, προσφέρει χαμηλότερο κόστος σε σύγκριση με τις προηγούμενες αρχιτεκτονικές. Επίσης, επειδή χρησιμοποιεί λίγη ενέργεια, προορίζεται για δίκτυα που θα διαρκέσουν για πολλά χρόνια, για μια ζωή. Ακόμα, επιτρέπει το προγραμματισμό των υποδομών με στόχο την υποστήριξη εκτέλεσης πολλών εφαρμογών παράλληλα σε όλο το δίκτυο. Λόγω του Opportunistic-Sensor Networking, αξιοποιείται η δυνατότητα αλληλεπίδρασης και παρέχει συντονισμό μεταξύ ανθρωποκεντρικών κινητών αισθητήρων, στατικών αισθητήρων, και με τη σύνδεση σε ασύρματους κόμβους πρόσβασης γίνεται υποστήριξη των Opportunistic sensing, Opportunistic tasking και Opportunistic συλλογή δεδομένων.

2.3.1 Χαρακτηριστικά και αλληλεπιδράσεις ενός Urban Sensing περιβάλλοντος:

Static Sensor Peering: Λόγω της στατικής φύσης των αισθητήρων και της μακροπρόθεσμης φύσης των σχέσεων, μια εκτεταμένη ανταλλαγή πληροφοριών είναι εφικτή.

Mobile Sensor Peering: Οι αισθητήρες που έχουν οι άνθρωποι (κινητοί αισθητήρες) αλληλεπιδρούν μεταξύ τους συνεχώς, σκόπιμα ή όχι. Για παράδειγμα όταν δύο άνθρωποι περνά ο ένας από τον άλλο ή συναντιούνται πολλοί μαζί γίνονται ανταλλαγές δεδομένων που αφορούν τους αισθητήρες ή τις εφαρμογές που αφορούν τους αισθητήρες.

Αλληλεπιδράσεις:

Static Sensor με Mobile Sensor: Ένας κινητός αισθητήρας μπορεί να δράσει ως ένα μεταφορέα δεδομένων μεταξύ απομονωμένων στατικών αισθητήρων και μιας πύλης. Ένας κινητός κόμβος μπορεί να "επισκεφθεί" μια πύλη, στατικό αισθητήρα για να παραδώσει τα στοιχεία αίσθησης ή οδηγίες διαμόρφωσης. Ωστόσο, σε γενικές γραμμές μια κινητή πλατφόρμα αισθητήρα δεν έχει κανέναν έλεγχο πάνω στην κινητικότητα του ανθρώπου. Συνεπώς, ο όρος «επίσκεψη» είναι ποιοτική περιγραφή της διάρκειας αλληλεπίδρασης και δεν υποδηλώνει πρόθεση εκ μέρους του κινητού αισθητήρα.

Static Sensor με Gateway: Αλληλεπιδράσεις μεταξύ πυλών δικτύου αισθητήρων και στατικών αισθητήρων μπορούν να κατηγοριοποιηθούν ως αλληλεπιδράσεις συλλογής. Οι αλληλεπιδράσεις προκύπτουν όταν ένας χρήστης του δικτύου αισθητήρων πρέπει να μεταφέρει οδηγίες για το τι δραστηριότητα να αρχίσει ο στατικός αισθητήρας. Οι οδηγίες περνούν μέσω της πύλης. Ο αναπρογραμματισμός του αισθητήρα, και το πέρασμα μηνυμάτων ελέγχου του συστήματος εμπίπτουν σε αυτή την κατηγορία. Από την άλλη πλευρά, τα ανιχνεύσιμα δεδομένα πρέπει να διαβιβάζονται συχνά στον χρήστη του δικτύου μέσω της πύλης εργασίας του δικτύου, είτε άμεσα είτε έμμεσα μέσω αλληλεπιδράσεων με άλλο στατικό αισθητήρα ή ένα κινητό αισθητήρα. Αυτή η δραστηριότητα είναι μια αλληλεπίδραση συλλογής.

Mobile Sensor με Gateway: Παρόμοια με την αλληλεπίδραση μεταξύ στατικών αισθητήρων και πυλών, οι αλληλεπιδράσεις μεταξύ κινητού αισθητήρα και μιας πύλης περιλαμβάνει αλληλεπιδράσεις συλλογής. Υπάρχει δυνατότητα για μεταφορά των ανιχνευμένων στοιχείων του αισθητήρα, όπου τα δεδομένα μπορούν να δημιουργούνται από τοπικούς ή κινητούς αισθητήρες ή να μεταφέρονται και να παραδίδονται για λογαριασμό κάποιου άλλου αισθητήρα.

Gateway Peering: Μπορεί να είναι στατικές ή κινητές, οι οποίες αποτελούν ένα δίκτυο επικάλυσης, που παρέχει στους κινητούς και στατικούς αισθητήρες που βοηθά να συνδέονται στο διαδίκτυο. Οι πύλες αλληλεπιδρούν, είτε άμεσα είτε μέσω ενός ενδιάμεσου φορέα για να ανταλλάσσουν πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα που συλλέγονται, και εργασίες που εκτελούνται στους κινητούς και στατικούς αισθητήρες.

2.3.2 Παραδείγματα έργων

1. Προσωπικά συστήματα Υγείας Ανθρώπου

Οι άνθρωποι με την χρησιμοποίηση υπαρχόντων αισθητήρων είτε αισθητήρων που κουβαλούν μπορούν να συλλέγουν πληροφορίες σχετικά με το σώμα τους. Τα δεδομένα που συλλέγονται τόσο από τους προσωπικούς αισθητήρες σώματος όσο και από τους περιβαλλοντικούς αισθητήρες μπορούν να συσχετιστούν με και να παρέχουν ένα πλαίσιο πλούσιο σε προσωπικές πληροφορίες για την υγεία. Αυτές οι πληροφορίες μπορούν να παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο ή να αποθηκεύονται για μακροπρόθεσμη ανάλυση [23 – 25].

2. Παλμός της Πόλης

Με την βοήθεια των αισθητήρων που υπάρχουν ήδη και των κινητών οι άνθρωποι μπορούν να λαμβάνουν και να δίνουν πληροφορίες για τον καιρό στην πόλη, που υπάρχει κάτι αξιόλογο, αν υπάρχει κάποια έκθεση ή οποιοδήποτε άλλο ενδιαφέρον. Έτσι μπορεί ο καθένας με το πάτημα ενός κουμπιού να μαθαίνει και να ενημερώνει τον διπλανό του με την βοήθεια των αισθητήρων και να βλέπουν ακριβώς στον χάρτη τί γίνεται και που [1, 17].

3. Εκτίμηση Συμφόρησης στους δρόμους (Λονδίνο)

Στην Αγγλία, και συγκεκριμένα στο Λονδίνο χρησιμοποιείται ένα δίκτυο από κάμερες για να αισθανθεί μια περίμετρο με συγκεκριμένο όριο γύρω από μια κεντρική περιοχή. Σκοπός είναι να μειώσει του κυκλοφοριακού χάους στους δρόμους και το πετυχαίνει αυτό χρεώνοντας τους οδηγούς ένα ποσό για να εισέλθουν στην κεντρική περιοχή κατά τις ώρες αιχμής. Το σύστημα φωτογραφίζει την πινακίδα του κάθε αυτοκινήτου καθώς διασχίζει την περίμετρο. Η εικόνα επεξεργάζεται και βρίσκει τον αριθμός πινακίδας του οχήματος- τα στοιχεία του ιδιοκτήτη, και στέλνει το «πρόστιμο» που πρέπει να πληρωθεί στον ιδιοκτήτη του αυτοκινήτου [35].

4. Μόλυνση Αέρα + Ηχορύπανση+ Κυκλοφορία

Με την βοήθεια ειδικών αισθητήρων που μπορούν να εγκατασταθούν στα αυτοκίνητα, σε διάφορα σημεία της πόλης και μέσω των αισθητήρων του κινητού μπορεί να γίνουν οι απαραίτητες μετρήσεις. Αποστέλλονται τα δεδομένα από τον

κάθε αισθητήρα και όλα μαζί θα δίνουν ένα κοινό αποτέλεσμα. Θα γίνεται χαρτογράφηση των τόπων με υψηλά επίπεδα ηχορύπανσης, χαρτογράφηση των περιοχών με ψηλά επίπεδα μόλυνσης του αέρα αλλά και χαρτογράφηση σε πραγματικό χρόνο που υπάρχει κίνηση/κυκλοφοριακό χάος και που όχι . Έτσι ο κόσμος θα μπορεί να αποφεύγει αυτά τα μέρη και οι υπεύθυνοι θα μπορούν να βρουν λύσεις για να γίνει καλύτερη η πόλη, πιο προσιτή [26].

5. Bikenet

Το BikeNet αποτελεί ένα πολύπλευρο σύστημα ανίχνευσης και εξερευνά το περιβάλλον με τη χρήση τηλεπισκόπησης βασισμένο στα κινητά Nokia N80, και με την βοήθεια αισθητήρων δημιουργείται χαρτογράφηση της διαδρομής των ποδηλατών. Δουλεύει σε πραγματικό χρόνο και γίνεται αποστολή δεδομένων μέσω ενός αριθμού σημείων πρόσβασης (SAP), σε μια δικτυωμένη αποθήκη. Προωθεί την κοινωνική δικτύωση της κοινότητας των ποδηλατών, μέσω της παροχής μιας διαδικτυακής πύλης που διευκολύνει την ανταλλαγή σε πραγματικό χρόνο και γίνεται αρχειοθέτηση των δεδομένων που αφορούν τα ποδήλατα στο χώρο αποθήκευσής τους [19, 27].

6. StreetBump:

Εύρεση τοποθεσιών στους δρόμους όπου υπάρχουν λακκούβες. Ο χρήστης με την βοήθεια του GPS δηλώνει την τοποθεσία που βρήκε την λακκούβα στον δρόμο και ακολούθως την στέλνει στον server. Αυτομάτως ο κάθε χρήστης γνωρίζει την τοποθεσία της λακκούβας που αναφέρθηκε και έτσι μπορεί να την προσέξει ή να την αποφύγει εντελώς [28].

7. Sitegeist:

Με την χρήση αυτής της εφαρμογής, ο χρήστης μπορεί να μάθει άμεσα πολλά ενδιαφέροντα στοιχεία για την γειτονιά του. Δηλαδή πληροφορίες του πληθυσμού για την περιοχή που βρίσκεται, τα καλύτερα εστιατόρια και χώρους αναψυχής που βρίσκονται κοντά, στατιστικά για τις πολιτικές πεποιθήσεις των πολιτών της περιοχής αλλά και πληροφορίες που αφορούν τον καιρό. Το μόνο που έχει να κάνει ο χρήστης είναι να ενεργοποιήσει το GPS για να βρει η εφαρμογή την τοποθεσία του [20].

8. Stats of the Union:

Η εφαρμογή αυτή συλλέγει διάφορα στατιστικά για την υγεία του χρήστη και άλλων ατόμων που έχουν δώσει άδεια να χρησιμοποιηθούν τα δεδομένα τους που υπάρχουν στα νοσοκομεία. Έτσι μέσω της εφαρμογής παρουσιάζονται διάφορα στατιστικά σε σχέση με την υγεία του κόσμου στην περιοχή, την προϊστορία και την εξέλιξη [21].

9. WalkSafe:

Η εφαρμογή αυτή, λειτουργά όταν ο χρήστης μιλά στο τηλέφωνο όταν περπατά. Ενεργοποιείται η κάμερα και ειδοποιά τον χρήστη αν καταλαβαίνει ότι κάποιο αυτοκίνητο τον πλησιάζει [29].

10. CycleTracks:

Το CycleTracks χρησιμοποιεί το GPS του κινητού για να κάνει χαρτογράφηση των διαδρομών των ποδηλατών της πόλης. Έτσι ο χρήστης, μέσω του ποδηλάτου του, και την βοήθεια της εφαρμογής αυτής, συλλέγει πληροφορίες για τα μέρη που πηγαίνει όταν ποδηλατεί. Δηλαδή γίνεται χαρτογράφηση των διαδρομών που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι ποδηλάτες και τα στοιχεία αυτά φαίνονται μέσα στην εφαρμογή, κάνοντας τον καθένα να έχει τον έλεγχο και την δυνατότητα να επιλέξει αν θέλει να δοκιμάσει κάποια άλλη διαδρομή που έστειλε κάποιος άλλος [25, 30].

11. Visibility:

Η εφαρμογή αυτή χρησιμοποιεί 2 αισθητήρες: την κάμερα και το GPS που είναι ενσωματωμένα στο κινητό. Με την χρήση αυτών, ο χρήστης, βγάζει φωτογραφία τον ουρανό και τον στέλνει στον server μαζί με την ώρα και την τοποθεσία της φωτογραφίας. Ακολούθως γίνεται ειδική επεξεργασία της φωτογραφίας μέσω των αλγορίθμων βγαίνει αποτέλεσμα για την ορατότητα στην περιοχή [18].

2.4 Χρήσιμα εργαλεία

Εφόσον πρέπει να υλοποιηθεί το έργο μας, που είναι μια εφαρμογή Android έγινε και η απαραίτητη μελέτη για τα εργαλεία που μάλλον θα είναι αναγκαία να χρησιμοποιηθούν. Υπάρχουν πολλά εργαλεία στην αγορά, είτε δωρεάν είτε επί πληρωμή, που θα μπορούσαν να φανούν χρήσιμα για την κατασκευή μίας εφαρμογής Android. Όμως, μετά από μία σωστή αναζήτηση και φιλτράρισμα των διαθέσιμων επιλογών που βρέθηκαν, αποφασίστηκε να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω εργαλεία για να βοηθήσουν στην γρηγορότερη, ευκολότερη και «εξυπνότερη» υλοποίηση της εφαρμογής.

1. Eclipse IDE-ADT Bundle: το εργαλείο αυτό, το Eclipse IDE, είναι ένα δωρεάν ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης. Είναι ευρέως διαδεδομένο και γνωστό ως το εργαλείο που είναι πρώτο στην κατηγορία του για την χρήση του στην δημιουργία προγραμμάτων. Στο εργαλείο αυτό περιέχονται ένας επεξεργαστής κώδικα, κατασκευαστικά εργαλεία που είναι υπεύθυνα για το «κτίσιμο» του κώδικα και την ενσωμάτωση των μεθόδων του έργου έτσι ώστε να μπορεί να γίνει εκτελέσιμο το πρόγραμμα, καθώς και έναν debugger ο οποίος είναι υπεύθυνος αφού τρέξει το πρόγραμμα να κάνει κάποιους ελέγχους και αν υπάρχουν να βρεθούν πιθανά προγραμματιστικά λάθη. Στο περιβάλλον που παρουσιάζεται στο eclipse, μπορεί κάποιος που έχει τις βασικές γνώσεις προγραμματισμού να καταφέρει να προγραμματίσει πολλά έργα χωρίς να βρει σοβαρές δυσκολίες. Αυτό γίνεται λόγω των πολλών βιβλιοθηκών που μπορούν να εισαχθούν στο εργαλείο και να βοηθήσουν τον χρήστη καθοδηγώντας τον για το τί είναι σωστό και τί λάθος. Χρησιμοποιεί σαν κύρια γλώσσα υλοποίησης προγραμμάτων, την αντικειμενοστραφή γλώσσα Java. Πάνω στην γλώσσα Java βασίζεται και η υλοποίηση των εφαρμογών Android. Επομένως ακόμα ένας λόγος για να χρησιμοποιηθεί το eclipse είναι τα Android SDK Tools που είναι ένα extension που εξέδωσε η Google το οποίο μπορεί να εφαρμοστεί και να εγκατασταθεί πάνω στο περιβάλλον του Eclipse για να βοηθήσουν στην υλοποίηση εφαρμογών Android. Παρομοίως είναι και το ADT Bundle (Android Developers Tools), το οποίο είναι ένα πακέτο που εξέδωσε η Google το οποίο περιέχει μία έκδοση του Eclipse η οποία έχει πάνω ενσωματωμένα τα Android

SDK Tools τα οποία είναι αναγκαία για να γίνει εφικτός ο προγραμματισμός εφαρμογών Android, όπως προαναφέραμε, στο περιβάλλον που χρησιμοποιούνται.

2. Εφόσον γίνει η εγκατάσταση των παραπάνω, καλό θα ήταν να εγκατασταθεί και κάποιος εξομοιωτής (emulator) ο οποίος θα μπορεί να ενωθεί με το Eclipse-ADT και να μας παρουσιάσει σε περιβάλλον Android το πρόγραμμα που υλοποιήθηκε, δηλαδή να μπορεί να τρέξει την εφαρμογή. Αυτό θα βοηθά τον προγραμματιστή για σκοπούς πειραματισμού και δοκιμών για να μπορεί να ελέγξει την κατάσταση της εφαρμογής που αναπτύσσει. Για να εγκατασταθεί αυτός ο εξομοιωτής στο περιβάλλον μελετήθηκαν δύο κύριοι τρόποι. Πρώτος τρόπος είναι η εγκατάσταση ενός κανονικού εξομοιωτή στο Eclipse, μέσω του AndroidSDK tools που είναι εγκαταστημένα από πριν. Με αυτή την εγκατάσταση θα πρέπει να γίνει και η κατάλληλη εγκατάσταση των εικόνων που θα χρησιμοποιήσει το emulator με τις εκδόσεις του Android που θα χρειαστεί ο προγραμματιστής να δοκιμάσει την εφαρμογή του. Δεύτερος τρόπος που μπορεί να είναι και πιο καλός, είναι η εγκατάσταση ενός εξωτερικού εξομοιωτή, του Genymotion Emulator. Αυτός ο εξομοιωτής για να δουλέψει χρειάζεται την εικονική μηχανή VM VIRTUAL BOX που διατίθεται δωρεάν από την εταιρεία Oracle. Έτσι ο συνδυασμός του Genymotion με το VirtualBox μπορεί να προσφέρει ένα πολύ γρήγορο εξομοιωτή Android. Για να μπορέσει να ενωθεί ο εξομοιωτής αυτός με το περιβάλλον του Eclipse ADT θα πρέπει να γίνει εγκατάσταση ενός plugin το οποίο θα κάνει την σύνδεση των δύο εργαλείων έτσι ώστε να καταφέρουν να επικοινωνήσουν. Αυτός ο εξομοιωτής είναι προτιμότερος από τον εξομοιωτή που έρχεται μαζί με το AndroidSDK. Ο λόγος που προτιμάτε ο εξομοιωτής Genymotion είναι διότι είναι πολύ πιο γρήγορος στην εκκίνηση και στην λειτουργία του σε σύγκριση με τον άλλο εξομοιωτή καθώς και γιατί σε αυτόν τον εξομοιωτή, μπορεί να γίνει η χρήση των χαρτών GoogleMaps, εφόσον εισαχθεί κάποια αρχική τοποθεσία για τον χρήστη. Έτσι μπορεί να γίνει ευκολότερη η υλοποίηση εφαρμογών που χρησιμοποιούν τους χάρτες τις Google και ο πειραματισμός των εφαρμογών αυτών στον εξομοιωτή θα γίνεται γρήγορα και χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα που μάλλον θα παρουσιάζονταν στον άλλο εξομοιωτή.

3. Για να υλοποιηθεί κάποια εφαρμογή πιθανόν θα χρειαστεί και κάποια βάση δεδομένων η οποία θα περιέχει πληροφορίες και θα μπορεί να διαχειριστεί τα δεδομένα που ακολούθως θα χρησιμοποιεί η εφαρμογή για να τα παρουσιάζει στον χρήστη της. Επομένως για να γίνει αυτό εφικτό θα χρειαστεί κάποιος διακομιστής (server) πάνω στον οποίο θα υλοποιηθεί η βάση δεδομένων. Για να δημιουργηθεί κάποιος διακομιστής υπάρχουν δύο κύριοι τρόποι για να ακολουθηθούν. Πρώτος τρόπος είναι η χρησιμοποίηση ενός server που βρίσκεται στο διαδίκτυο (online) και παρέχει τις απαραίτητες υπηρεσίες έτσι ώστε να μπορέσει να υποστηρίξει τουλάχιστον μία βάση δεδομένων, και την σύνδεση ενός αριθμού χρηστών σε αυτών. Η άλλη επιλογή είναι η χρήση ενός τοπικού διακομιστή ο οποίος θα παρέχει τις ίδιες υπηρεσίες με τον online server με την μόνη διαφορά ότι για να συνδεθεί κάποιος στον διακομιστή αυτό πρέπει να είναι συνδεδεμένοι στο ίδιο δίκτυο. Η χρησιμοποίηση ενός online server είναι πιθανόν η καλύτερη λύση λόγω του ότι θα μπορεί να γίνεται σύνδεση σε αυτόν συνεχώς χωρίς διακοπές, χωρίς να παίζει σημασία σε ποιο δίκτυο είναι ο πελάτης(client) που προσπαθεί να κάνει επικοινωνήσει μαζί του. Όμως, σημαντικός παράγοντας είναι και αυτός του κόστους που στοιχίζει η χρησιμοποίηση ενός online server. Έτσι, λόγω του ότι ακόμα βρισκόμαστε στα αρχικά στάδια και δεν είναι τόσο μεγάλη αυτή ανάγκη της χρησιμοποίησης εξωτερικού διακομιστή, είναι προτιμότερη η επιλογή του τοπικού διακομιστή που είναι δωρεάν. Μετά από μελέτη των επιλογών που υπάρχουν για την εγκατάσταση ενός τοπικού διακομιστή, επιλέχθηκε η χρήση του πακέτου XAMPP. Το πακέτο XAMPP διαθέτει εφόσον εγκατασταθεί, όλα τα απαραίτητα εργαλεία που θα χρειαστούν για την υλοποίηση ενός τοπικού διακομιστή. Εκτός του ότι είναι δωρεάν, το XAMPP, είναι το πιο διαδεδομένο περιβάλλον ανάπτυξης PHP και διαθέτει επίσης τον Apache server καθώς και βάση δεδομένων MySQL. Επομένως εφόσον περιέχει όλα τα βασικά στοιχεία που αποτελούν έναν ολοκληρωμένο διακομιστή, και εφόσον είναι εύκολη η εγκατάσταση του, αυτός θα είναι η πρώτη επιλογή για να κτιστεί η βάση δεδομένων και για να δημιουργηθούν οποιεσδήποτε άλλες υπηρεσίες χρειαστούν εφόσον θα επικοινωνεί μαζί του η συσκευή με την Android εφαρμογή.

Κεφάλαιο 3

Ανάλυση και Προδιαγραφές Εφαρμογής

3.1 Εισαγωγή.....	21
3.2 Απαιτήσεις εφαρμογής.....	23
3.3 Απαιτήσεις server.....	28
3.4 Απαιτήσεις χρήστη.....	29
3.5 UML- Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης	29

3.1 Εισαγωγή

Για την εύρεση των προδιαγραφών και των απαιτήσεων της εφαρμογής μας, έγινε αρκετή έρευνα στο διαδίκτυο για να βρούμε σχετικές εφαρμογές που προϋπήρχαν για να μας βοηθήσουν στην συνέχεια. Μετά την εύρεση των εφαρμογών αφιερώθηκε αρκετός χρόνος στην μελέτη των λειτουργιών τους, των διεπιφανειών τους και των τεχνολογιών που χρησιμοποιούν. Στο τέλος αυτής της φάσης είχαμε συγκεντρώσει αρκετό υλικό για το τι χρειάζεται μία android εφαρμογή, αυτού του τύπου, για να δουλέψει. Αυτό λειτούργησε σαν αφετηρία για την δόμηση του σκελετού πάνω στον οποίο θα κτιζόταν η δική μας εφαρμογή.

Βασικός μας στόχος ήταν η δημιουργία μιας εφαρμογής, η οποία εξυπηρετούσε ανάγκες ανθρώπων που σχετίζονται με το Πανεπιστήμιο Κύπρου. Για την καλύτερη κατανόηση αυτών των αναγκών έγιναν κάποιες συζητήσεις με άτομα που χρησιμοποιούν καθημερινά τον χώρο του Πανεπιστημίου (κυρίως με φοιτητές). Μέσα από αυτές τις συζητήσεις συλλάβαμε την ανάγκη βοηθητικού συστήματος για την διευκόλυνση εύρεσης πληροφοριών που σχετίζονται με άτομα ή εγκαταστάσεις του Πανεπιστημίου Κύπρου.

Κρατώντας αυτό ως δεδομένο, προχωρήσαμε σε εκτεταμένες συνεδρίες ιδεοθύελλας (brainstorming) με τον υπεύθυνο καθηγητή μου. Στην αρχή αποσαφηνίστηκε ο κεντρικός σκοπός της εφαρμογής, ενώ στην συνέχεια ξεκαθαρίστηκαν οι παράπλευροι στόχοι. Έχοντας αυτά ως κεντρικό άξονα των συζητήσεων μας, καταλήξαμε μέσα από τις επόμενες συζητήσεις μας στις προδιαγραφές και απαιτήσεις του συστήματος που θα υλοποιούσαμε.

Συνοπτικά, ο κεντρικός στόχος αυτής της διπλωματικής εργασίας είναι η υλοποίηση μιας εφαρμογής η οποία θα προσφέρει συγκεκριμένες υπηρεσίες στο ακαδημαϊκό και το διοικητικό προσωπικό του πανεπιστημίου, καθώς και στους φοιτητές που φοιτούν σε αυτό όπως ακόμα και στους επισκέπτες του.

Η εφαρμογή αυτή θα προσφέρεται σε συσκευές με λειτουργικό σύστημα Android. Προτιμήθηκε αυτή η πλατφόρμα λειτουργικού συστήματος για τον λόγο ότι τον τελευταίο καιρό, είναι ραγδαία η εξέλιξη της ανάπτυξης αυτής της τεχνολογίας που οδήγησε και στην άμεση χρησιμοποίηση των προϊόντων Android σε όλο τον κόσμο, από εκατομμύρια ανθρώπους.

Έτσι προϋποθέτουμε ότι οι χρήστες του συστήματος θα έχουν στην κατοχή τους μία λειτουργική συσκευή Android για να τρέξει η εφαρμογή. Μέσα στην εφαρμογή, οι χρήστες, θα μπορούν να την λειτουργούν απλά και με ευκολία χωρίς απαραίτητα να έχουν πολλές γνώσεις από το σύστημα. Το μόνο απαραίτητο που θα πρέπει να κατέχουν είναι πως να ενεργοποιήσουν την σύνδεση στο διαδίκτυο (είτε μέσω ασύρματης δικτύωσης είτε μέσω σύνδεσης 3G) πάνω στην συσκευή τους. Επίσης θα πρέπει να γνωρίζουν πώς να βγάλουν μια φωτογραφία.

Στα πιο κάτω υποκεφάλαια παρουσιάζονται αναλυτικά, οι τελικές προδιαγραφές και απαιτήσεις του συστήματος σε τρεις ομάδες:

- Απαιτήσεις εφαρμογής: Σε αυτή την ενότητα περιγράφονται οι απαιτήσεις που χρειάζεται να ικανοποιήσει η τελική εφαρμογή. Αναφέρονται τα χαρακτηριστικά που θα θέλαμε να έχει η εφαρμογή όπως επίσης και οι διακριτές λειτουργίες που θα πρέπει να εκτελεί.
- Απαιτήσεις διακομιστή (server): Η ενότητα αυτή περιγράφει τί χρειάζεται να έχει ένας διακομιστής για να μπορεί να συνδεθεί και να επικοινωνεί με την εφαρμογή.
- Απαιτήσεις χρήστη: Πέραν της εφαρμογής και του διακομιστή, και ο χρήστης της εφαρμογής θα πρέπει να ικανοποιεί κάποια βασικά κριτήρια για να μπορεί

να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή. Αυτά τα ελάχιστα κριτήρια περιγράφονται σε αυτήν την ενότητα.

3.2 Απαιτήσεις εφαρμογής

Η εφαρμογή που θα υλοποιηθεί θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίζεται από τις περισσότερες εν “ζωή ” συσκευές Android που κυκλοφορούν την δεδομένη στιγμή. Επομένως θα πρέπει να είναι μια γρήγορη εφαρμογή, που δεν θα κολλά ακόμα και σε συσκευές που η ισχύς του επεξεργαστή δεν είναι υψηλή. Θα πρέπει να διεκπεραιώνει την δουλειά που της αναθέτει ο χρήστης σε πολύ μικρό χρονικό διάστημα και χωρίς να επιβαρύνει το λειτουργικό σύστημα. Επίσης θα πρέπει να είναι μικρή σε μέγεθος, έτσι ώστε να μην χρησιμοποιεί πολύ αποθηκευτικό χώρο από την μνήμη της συσκευής του χρήστη. Ακόμη θα πρέπει να είναι εύχρηστη και φιλική προς τον χρήστη, δηλαδή να μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή εύκολα και ευχάριστα, χωρίς να έχει προβλήματα στην χρήση της.

Απαιτήση της εφαρμογής, θα είναι στην συσκευή που θα τρέχει, να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης στο διαδίκτυο, είτε μέσω ασύρματης δικτύωσης είτε μέσω σύνδεσης 3G, καθώς επίσης και η υποστήριξη ενσωματωμένης φωτογραφικής μηχανής. Τέλος η εφαρμογή θα μπορεί να τρέχει από την έκδοση 2.1Eclair, μέχρι όλες τις υπάρχουσες εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος Andoroid και την τελευταία που είναι η έκδοση 4.4 KitKat.

Η εφαρμογή δεν θα διαχειρίζεται ευαίσθητα δεδομένα άρα επομένως δεν υπάρχει κάποιο ιδιαίτερο πρόβλημα για τα θέματα ασφαλείας που μπορεί να προκύπτουν σε άλλες εφαρμογές. Οι πληροφορίες που θα παρουσιάζει και θα επεξεργάζεται δεν είναι μυστικές, επομένως δεν διατρέχεται κάποιος κίνδυνος στην ασφάλεια.

Προδιαγραφές:

Πιο κάτω αναφέρονται οι λειτουργίες που θα μπορεί να υλοποιήσει η εφαρμογή.

- 1) Τον εντοπισμό του χρήστη στον χάρτη και την εύρεση διαδρομής για την μετακίνηση σε χώρο ή κτίριο του Πανεπιστημίου.
- 2) Την προσκόμιση αναφοράς και τυχόν ζημιά που ο χρήστης εντοπίζει στους χώρους του Πανεπιστημίου.

- 3) Εμφάνιση διαγράμματος του εσωτερικού διαχωρισμού των κτηρίων που ανήκουν στο Πανεπιστήμιο.
- 4) Την εύρεση επικοινωνιακών και άλλων στοιχείων των ακαδημαϊκών του Πανεπιστημίου.
- 5) Την εμφάνιση των στάσεων και των διαδρομών των λεωφορείων που εκτελούνται προς το Πανεπιστήμιο.
- 6) Την παρουσίαση των εκδηλώσεων που οργανώνονται από το Πανεπιστήμιο Κύπρου και των εκδηλώσεων που έχει ο χρήστης στο ημερολόγιο της συσκευής του.

3.2.1 Εντοπισμός χρήστη στον χάρτη και εύρεση διαδρομής για την μετακίνηση σε χώρο ή κτίριο του Πανεπιστημίου

Με την χρήση του GPS η εφαρμογή θα παίρνει την τοποθεσία που βρίσκεται ο χρήστης την συγκεκριμένη στιγμή και ακολούθως ανάλογα με την επιλογή που θα κάνει ο χρήστης θα γίνονται οι απαραίτητες ενέργειες. Για παράδειγμα, αν θέλει να μεταβεί σε ένα κτίριο ή γενικά κάποιον χώρο του Πανεπιστημίου που βρίσκεται πάνω στον χάρτη, χωρίς να ξέρει πού βρίσκεται, τότε απλά θα επιλέξει το κτίριο που ψάχνει και η εφαρμογή θα του δείξει τον δρόμο που πρέπει να ακολουθήσει με την χρήση των χαρτών GoogleMaps. Επίσης εκτός από το να «ζωγραφίσει» την διαδρομή προς τον προορισμό του, θα εμφανίζεται και μια επιλογή η οποία αν την επιλέξει ο χρήστης θα του δείχνει γραπτώς, οδηγίες, για να μεταβεί στην τοποθεσία που επέλεξε προηγουμένως.

Σειρά Ενεργειών: Η πρώτη οθόνη της επιλογής αυτής θα είναι ο χάρτης του Πανεπιστημίου, με σημάνσεις του κάθε κτιρίου. Σε αυτή τη οθόνη ο χρήστης θα έχει την ευχέρεια να βρεθεί η τοποθεσία που βρίσκεται. Δηλαδή σαν επιλογή θα υπάρχει μέσω ενός κουμπιού και εφόσον πατηθεί, θα δείχνει πάνω στον χάρτη την τοποθεσία του χρήστη. Απαραίτητη προϋπόθεση βέβαια για να βρεθεί η τοποθεσία, είναι να είναι ενεργοποιημένα τα GPS ή να υπάρχει σύνδεση στο Διαδίκτυο. Έτσι, αν ο χρήστης δεν έχει ενεργοποιήσει τα GPS του ή δεν είναι συνδεδεμένος σε κάποιο δίκτυο, θα εμφανίζεται ένα μήνυμα που να τον παραπέμπει να τα ενεργοποιήσει.

Άλλη επιλογή που θα υπάρχει στην κύρια οθόνη αυτής της πράξης είναι: «Υπόδειξη διαδρομής» το οποίο θα εμφανίζεται επίσης πάνω σε ένα κουμπί όταν ο χρήστης

επιλέξει ένα στόχο-mark από αυτούς που υποδεικνύονται στον χάρτη. Μέσω αυτής της επιλογής θα γίνεται αυτόματα η σχεδίαση στον χάρτη της διαδρομής που χρειάζεται να ακολουθήσει ο χρήστης για να φτάσει στον στόχο του που έχει επιλέξει προηγουμένως. Ακολούθως, θα εμφανίζεται παράλληλα ένα νέο κουμπί πάνω στο action bar το οποίο, εφόσον ενεργοποιηθεί από τον χρήστη, θα φεύγει από την οθόνη με τον χάρτη και θα εμφανίζεται μια λίστα η οποία θα αναφέρει γραπτώς τις οδηγίες που πρέπει να ακολουθήσει ο χρήστης για να φτάσει στον προορισμό του. Μαζί θα εμφανίζονται στην λίστα και διάφορες πληροφορίες για την απόσταση του χρήστη μέχρι τον επόμενο σταθμό αλλά και την ώρα που χρειάζεται για να μεταβεί εκεί.

3.2.2 Προσκόμιση αναφοράς τυχόν ζημιά που ο χρήστης εντοπίζει στους χώρους του Πανεπιστημίου

Με την επιλογή «Αναφορά Ζημιάς» ο χρήστης θα μπορεί, χρησιμοποιώντας την κάμερα της συσκευής του για να φωτογραφίσει το συμβάν, να αναφέρει τη ζημιά που είδε στον χώρο του Πανεπιστημίου και χρειάζεται επισκευή ή οποιοδήποτε άλλο πρόβλημα το οποίο πρέπει να επιληφθεί κάποιος υπεύθυνος. Θα αποστέλλεται στον server η τοποθεσία του συμβάντος και η φωτογραφία της ζημιάς.

Σειρά Ενεργειών:

Μόλις επιλέξει ο χρήστης την επιλογή 2-Αναφορά Περιστατικού- , θα εμφανίζεται μια φόρμα, έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να συμπληρώσει τα στοιχεία σχετικά με τη ζημιά.

Ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει, μέσω ενός spinner, την ζημιά που έγινε από μια λίστα με 2 κύριες επιλογές: Υλική Ζημιά ή Γενική Ζημιά.

Ακολούθως, θα υπάρχει η επιλογή για ανάρτηση φωτογραφίας της ζημιάς, όπου ο χρήστης μπορεί να αναρτήσει μια φωτογραφία της ζημιάς που εντόπισε. Την φωτογραφία θα μπορεί να την ανεβάσει από το Gallery της συσκευής του. Επίσης θα μπορεί να επιλέξει να φωτογραφήσει το τοπίο εκείνη τη στιγμή. Αν το επιλέξει αυτό ο χρήστης θα εισάγεται απευθείας στην εφαρμογή της cameras που έχει η συσκευή. Μόλις φωτογραφίσει τη ζημιά, θα εμφανίζονται δύο επιλογές στην οθόνη της φωτογραφίας. Στα αριστερά της φωτογραφίας θα εμφανίζεται το θετικό σύμβολο «✓» και στα δεξιά το σύμβολο για ακύρωση. Όταν επιλέξει το «✓», τότε η φωτογραφία θα ανεβάζεται στη φόρμα υποβολής παραπόνου. Αν επιλέξει την ακύρωση, θα ξαναμπει αυτομάτως στην εφαρμογή της camera για να φωτογραφίσει ξανά αυτό που θέλει.

Τέλος, ο χρήστης μπορεί να πατήσει το κουμπί «Αποστολή» έτσι ώστε να αποσταλεί η αναφορά, που περιλαμβάνει το είδος, την τοποθεσία και την φωτογραφία της ζημιάς στον server. Παράλληλα θα γίνεται η «Εύρεση Τοποθεσίας». Αυτή η επιλογή θα εμφανίζεται εάν δεν γίνει η αποθήκευση της τοποθεσίας της ζημιάς την ώρα που την φωτογράφησε ο χρήστης. Εδώ ο χρήστης θα πρέπει να ενεργοποιήσει τα GPS του ή να έχει κάποια άλλη σύνδεση στο διαδίκτυο είτε μέσω 3G είτε με σύνδεση σε ασύρματο δίκτυο, έτσι ώστε να καταγραφεί το ακριβές σημείο της ζημιάς. Πατώντας πάνω στην επιλογή, θα εμφανίζεται ο χάρτης όπου ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει το σημείο που εντόπισε την ζημιά που θα αναφέρει.

3.2.3 Εμφάνιση διαγράμματος του εσωτερικού διαχωρισμού των κτηρίων που ανήκουν στο Πανεπιστήμιο

Ο χρήστης θα μπορεί να έχει πρόσβαση στα διαγράμματα που περιγράφουν το εσωτερικό μερικών κτηρίων του Πανεπιστημίου, χρησιμοποιώντας αυτή την επιλογή. Το μόνο που έχει να κάνει είναι να επιλέξει ο κτίριο και τον όροφο που θέλει και, ακολούθως, η εφαρμογή θα του εμφανίζει το αντίστοιχο διάγραμμα εσωτερικού διαχωρισμού.

Σειρά Ενεργειών:

Για να φτάσει σε αυτό το σημείο ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει την επιλογή 3-ΚΤΙΡΙΑ, από το κύριο μενού της εφαρμογής. Αμέσως θα εμφανιστεί μπροστά του η κύρια οθόνη αυτής της ενέργειας η οποία θα καλεί μέσω ενός spinner, τον χρήστη, να επιλέξει ένα από τα πιο κάτω κτήρια: ΧΩΔ01, ΧΩΔ02, ΘΕΕ1, ΘΕΕ2. Αφού ο χρήστης επιλέξει ένα κτίριο από τα πιο πάνω θα πρέπει να επιλέξει και από το επόμενο spinner να συγκεκριμενοποιήσει τον όροφο του επιλεγμένου κτηρίου που επιθυμεί το διάγραμμα του. Επιλέγοντας ο χρήστης τον όροφο θα του παρουσιάζεται σε μορφή εικόνας το διάγραμμα του συγκεκριμένου ορόφου.

3.2.4 Εύρεση χρήσιμων πληροφοριών που αφορούν το ακαδημαϊκό προσωπικό του Πανεπιστημίου

Περιγραφή:

Με την επιλογή «ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ» ο χρήστης θα έχει πρόσβαση σε όλες τις χρήσιμες πληροφορίες του ακαδημαϊκού προσωπικού όπως αναγράφονται στην επίσημη ιστοσελίδα του πανεπιστημίου. Θα μπορεί ο χρήστης να κάνει αναζήτηση στην λίστα που του παρουσιάζει το προσωπικό και να επιλέξει όποιον αυτός επιθυμεί.

Σειρά Ενεργειών:

Ο χρήστης φτάνει σε αυτή την οθόνη κάνοντας την επιλογή 4 από το κύριο μενού της εφαρμογής. Η κύρια οθόνη αυτής της ενέργειας θα δείχνει στον χρήστη μια λίστα η οποία θα αποτελείται από όλο το ακαδημαϊκό προσωπικό του Πανεπιστημίου. Στην οθόνη, θα υπάρχει η δυνατότητα έρευνας ενός συγκεκριμένου ονόματος (όνομα ή επίθετο ή και συνδυασμός τους). Πιο συγκεκριμένα στην κορυφή της οθόνης θα υπάρχει ένα text box όπου ο χρήστης θα μπορεί να γράψει το όνομα που τον ενδιαφέρει και αυτομάτως θα γίνεται η έρευνα και το φιλτράρισμα στην υφιστάμενη βάση δεδομένων για να βρει τις περιπτώσεις που αντιστοιχούν στο εισαγόμενο κείμενο του χρήστη μεταφέροντας τον στην οθόνη όπου θα του παρουσιάζονται τα αποτελέσματα. Επίσης όταν πατήσει ο χρήστης το κουμπί που υπάρχει με το σύμβολο <+> θα του εμφανίζεται ένα spinner μέσω του οποίου θα μπορεί να επιλέξει το τμήμα του ατόμου που ψάχνει. Έτσι γίνεται αυτομάτως το φιλτράρισμα του προσωπικού που αναγράφεται στην λίστα που βρίσκεται ακριβώς από κάτω.

Όταν ο χρήστης επιλέξει ένα συγκεκριμένο άτομο της λίστας, τότε θα μεταφέρεται σε μία καινούργια οθόνη. Στην οθόνη αυτή θα αναγράφονται οι πληροφορίες που υπάρχουν στην βάση δεδομένων για το συγκεκριμένο πρόσωπο που επέλεξε. Οι πληροφορίες θα είναι οι εξής: Ονοματεπώνυμο, Τμήμα, Τηλέφωνο, Κτήριο, Γραφείο και ηλεκτρονική ταχυδρομική διεύθυνση. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να καλέσει αυτόματα τον αριθμό τηλεφώνου του προσώπου που επέλεξε με το πάτημα του κουμπιού που εμφανίζεται. Τέλος θα μπορεί επίσης, με το πάτημα ενός άλλου κουμπιού, να εμφανιστεί η οθόνη που υποδεικνύει το κτήριο του τμήματος του καθηγητή που διάλεξε και ακολούθως να συνεχίσει με την εμφάνιση του διαγράμματος του συγκεκριμένου κτηρίου, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως στην ενέργεια 3.

3.2.5 Εμφάνιση των στάσεων και των διαδρομών των λεωφορείων που εκτελούνται προς το Πανεπιστήμιο.

Με την χρήση αυτής της επιλογής η εφαρμογή θα παρουσιάζει στον χρήστη το πρόγραμμα των λεωφορείων που περνούν και κάνουν στάση στο Πανεπιστήμιο.

Σειρά Ενεργειών:

Η κύρια οθόνη αυτής ενέργειας θα περιλαμβάνει μια λίστα από επιλογές των διάφορων διαδρομών με τις στάσεις που κάνουν, όπου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την επιθυμητή για αυτόν. Όταν ο χρήστης επιλέξει την διαδρομή που θέλει θα εμφανίζεται μια άλλη οθόνη, η οποία θα περιέχει το πρόγραμμα της επιλεγόμενης διαδρομής με τις

ημέρες και ώρες που θα περνά το συγκεκριμένο λεωφορείο από εκεί, με προορισμό το Πανεπιστήμιο.

3.2.6 Παρουσίαση των εκδηλώσεων που οργανώνονται από το Πανεπιστήμιο Κύπρου και των εκδηλώσεων που έχει ο χρήστης στο ημερολόγιο της συσκευής του

Μέσω αυτής της επιλογής, η εφαρμογή θα παρουσιάζει στο χρήστη ένα ημερολόγιο στο οποίο θα είναι σημειωμένες όλες οι εκδηλώσεις της τρέχουσας χρονιάς αλλά και οι εκδηλώσεις που έχει στο ημερολόγιο της συσκευής του.

Σειρά Ενεργειών:

Αυτή η ενέργεια αποτελεί την έκτη επιλογή που ονομάζεται «Ημερολόγιο» στο κυρίως μενού της κεντρικής οθόνης της εφαρμογής. Αφού ο χρήστης προχωρήσει σε αυτή την επιλογή θα του εμφανίζεται μια οθόνη που θα του παρουσιάζει ένα ημερολόγιο. Το ημερολόγιο θα δείχνει την τρέχουσα χρονολογία ανά μήνα. Στο πάνω μέρος της οθόνης θα εμφανίζεται το όνομα του τρέχοντος μηνός. Δεξιά και αριστερά από το όνομα του θα υπάρχουν κουμπιά με τα οποία θα μπορεί ο χρήστης πατώντας τα να μεταβεί στον επόμενο ή στον προηγούμενο μήνα αντίστοιχα. Κάθε μέρα του μήνα θα παρουσιάζεται σαν ένα κουτάκι μέσα στο οποίο θα αναγράφεται η ημερομηνία. Οι ημερομηνίες στις οποίες θα λάβουν μέρος εκδηλώσεις θα παρουσιάζονται με διαφορετικού χρώματος κουτάκι.

Στις ημερομηνίες που δεν αντιστοιχούν εκδηλώσεις τα κουτιά θα παραμείνουν λευκά.

Ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα να επιλέξει μια ημερομηνία πατώντας στο αντίστοιχο κουτί. Αμέσως θα εμφανίζονται στο Κουτί που βρίσκεται κάτω από το ημερολόγιο οι εκδηλώσεις της συγκεκριμένης ημερομηνίας.

3.3 Απαιτήσεις server

Για να δουλέψει σωστά η εφαρμογή και να μπορεί να κάνει όλες τις απαραίτητες λειτουργίες, χρειάζεται να επικοινωνεί με ένα sever. Ο διακομιστής θα πρέπει να πληροί τις πιο κάτω προϋποθέσεις:

- Να χρησιμοποιεί HTTP server Apache
- Να υποστηρίζει PHP scripts, για να γίνεται η επικοινωνία μεταξύ της εφαρμογής και της βάσης δεδομένων.

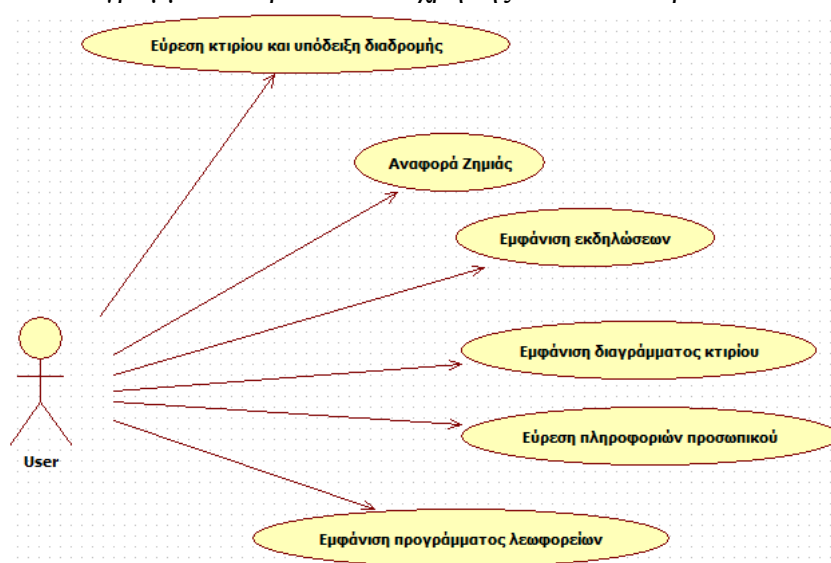
- Να διαθέτει Βάση δεδομένων MYSQL για αποθήκευση και επεξεργασία των δεδομένων της εφαρμογής

3.4 Απαιτήσεις χρήστη

Η εφαρμογή δεν απαιτεί από τον χρήστη να έχει κάποια εξειδικευμένη γνώση για να μπορέσει να χρησιμοποιήσει όλες τις λειτουργίες της σωστά. Προαπαιτεί μόνο από τον χρήστη να έχει απλώς την συσκευή που να τρέχει με λειτουργικό σύστημα Android και να έχει λίγη εμπειρία στην χρήση άλλων εφαρμογών στην συσκευή του. Αυτό χρειάζεται μόνο για να μην υπάρξει καμία δυσκολία στην εκμάθηση της εφαρμογής από τον χρήστη. Αν όμως ο χρήστης δεν είχε κάποια προηγούμενη εμπειρία και αλληλεπίδραση με κάποια άλλη εφαρμογή που τρέχει σε Android, αυτό δεν είναι πρόβλημα. Μέσω του μενού που εμφανίζεται στην πρώτη οθόνη της εφαρμογής αλλά και μέσω των μηνυμάτων και των οδηγιών που εμφανίζονται σε όλες τις οθόνες κάθε λειτουργίες που εκτελείται, θα μπορέσει ο χρήστης, να εξοικειωθεί με την εφαρμογή άμεσα χωρίς ταλαιπωρία.

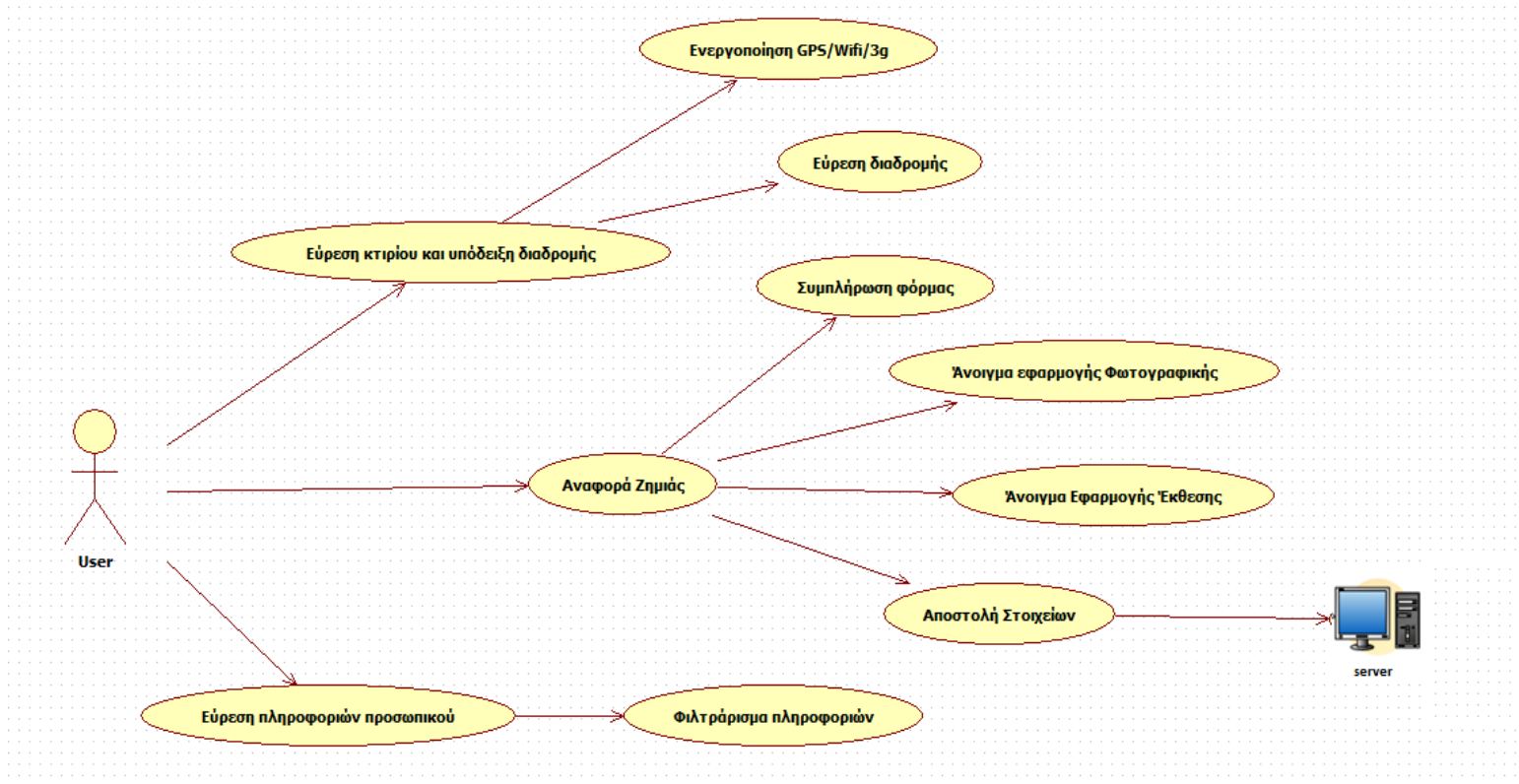
3.5 UML- Διάγραμμα περιπτώσεων χρήσης

Για την διευκόλυνση της κατανόησης του τρόπου της ροής εκτέλεσης των λειτουργιών σχεδιάστηκαν τα διαγράμματα περιπτώσεων χρήσης τα οποία παρατίθενται πιο κάτω.



Σχήμα 3.1 - Γενικό διάγραμμα λειτουργιών

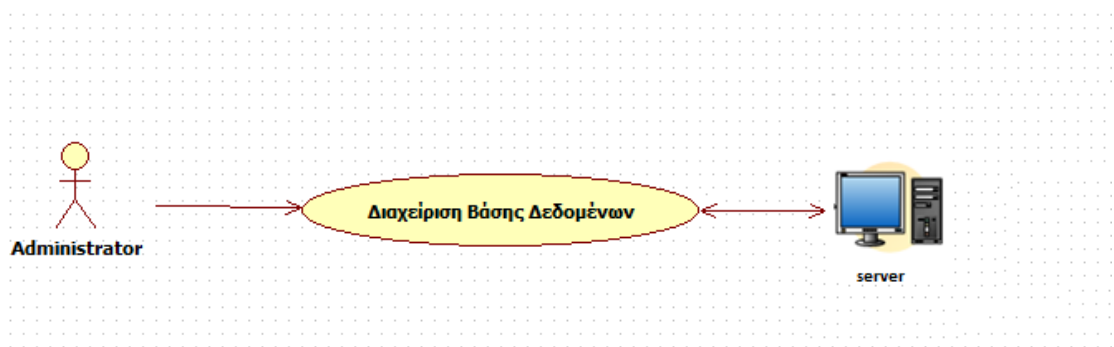
Σε αυτό το διάγραμμα χρήσης βλέπουμε την επίδραση του χρήστη (user) στην εφαρμογή. Δηλαδή φαίνεται στο διάγραμμα ο τρόπος με τον οποίο μπορεί ο χρήστης να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή, να ακολουθήσει κάποια από τις έξι διαδρομές που εμφανίζονται απευθείας από το κυρίως μενού της εφαρμογής. Κάθε διαδρομή έχει διαφορετικό ρόλο γιατί είναι ζευγαρωμένη με διαφορετική λειτουργία του συστήματος.



Σχήμα 3.2: Περιπτώσεις χρήσης που ακολουθούν συγκεκριμένες λειτουργίες

Το διάγραμμα αυτό μας δείχνει τί μπορεί να ζητηθεί από τον χρήστη να κάνει εάν και εφόσον επιλέξει κάποια από τις συγκεκριμένες τρεις λειτουργίες του συστήματος. Εάν επιλέξει την διαδρομή για Εύρεση Κτιρίου και υπόδειξη της διαδρομής, τότε θα ζητηθεί από τον χρήστη να εάν θέλει να δει την διαδρομή για κάποιον στόχο στον χάρτη. Αν ο χρήστης θέλει να του παρουσιαστεί η διαδρομή, τότε θα γίνει έλεγχος από το σύστημα αν υπάρχει σύνδεση σε κάποιο ασύρματο δίκτυο, ή GPS για να μπορέσει να βρει την τοποθεσία του χρήστη και να του παρουσιαστεί η διαδρομή. Στην περίπτωση που δεν είναι ενεργή κάποια σύνδεση, τότε θα ζητηθεί από τον χρήστη να ενεργοποιήσει την σύνδεση στο διαδίκτυο ή την σύνδεση μέσω GPS.

Επίσης, στην δεύτερη διαδρομή φαίνεται η λειτουργία της Αναφοράς Ζημιάς. Για να γίνει σωστά η λειτουργία αυτή, πρέπει ο χρήστης να συμπληρώσει την φόρμα που του παρουσιάζεται. Θα πρέπει να επιλέξει κάποια φωτογραφία που θα δείχνει την ζημιά που εντόπισε. Η επιλογή της φωτογραφίας θα γίνεται είτε μέσω της Έκθεσης (Gallery) είτε ο χρήστης θα λαμβάνει απευθείας φωτογραφία μέσω της εφαρμογής της φωτογραφικής που έχει η συσκευή. Και στις δύο περιπτώσεις η εφαρμογή θα κατευθύνει τον χρήστη στην ανάλογη εφαρμογή. Τέλος, εφόσον γίνουν οι πιο πάνω επιλογές, ο χρήστης θα στέλνει την φωτογραφία και θα γίνεται σύνδεση μέσω του διαδικτύου στον Server για να παραλάβει την εικόνα και να την αποθηκεύσει.



Σχήμα 3.3 - Διάγραμμα λειτουργίας μεταξύ διαχειριστή και διακομιστή (server)

Στο διάγραμμα αυτό φαίνεται η αλληλεπίδραση μεταξύ διαχειριστή και διακομιστή. Ο διαχειριστής, μέσω του προγράμματος που κατασκευάστηκε, έχει την δυνατότητα να δει τα δεδομένα που υπάρχουν στην βάση δεδομένων που βρίσκεται στον διακομιστή. Επίσης μπορεί να επεξεργαστεί τα δεδομένα και να κάνει εισαγωγή νέων στοιχείων. Ο διακομιστής είναι υπεύθυνος να παρουσιάσει τα δεδομένα και να αποθηκεύσει τις αλλαγές που θα κάνει ο διαχειριστής.

Κεφάλαιο 4

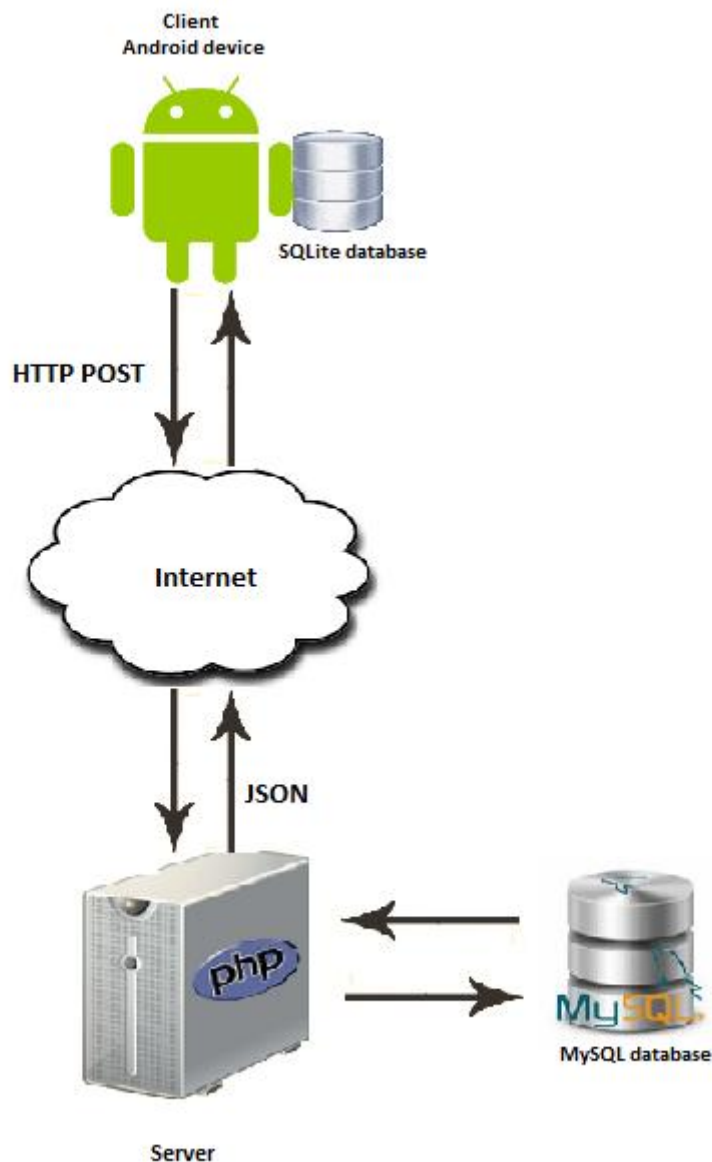
Αρχιτεκτονική Συστήματος

4.1 Περιγραφή αρχιτεκτονικής της προτεινόμενης εφαρμογής.....	32
---	----

4.1 Περιγραφή αρχιτεκτονικής της προτεινόμενης εφαρμογής

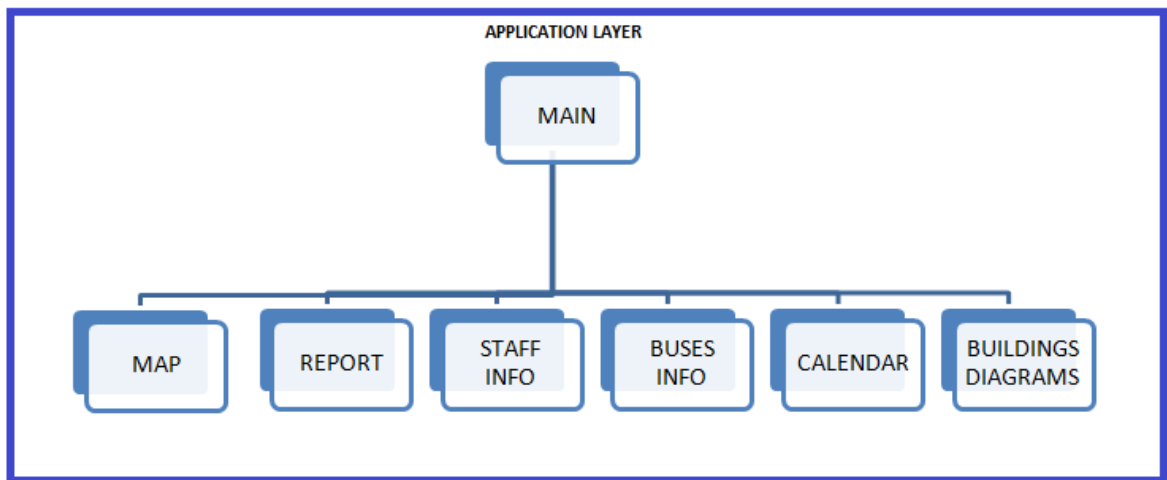
Η αρχιτεκτονική καθορίζει όλα τα δομικά στοιχεία της εφαρμογής που περιγράφουν τον εσωτερικό της σχεδιασμό και τον τρόπο που επικοινωνούν μεταξύ τους. Η περιγραφή της αρχιτεκτονικής μιας εφαρμογής είναι πολύ σημαντική μιας και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως ένα βασικό προσχέδιο κατά τη φάση της υλοποίησης της εφαρμογής διασφαλίζοντας ότι οι βασικές μονάδες λειτουργίας της εφαρμογής θα δουλεύουν με συνέπεια και ασφάλεια. Με μια σωστή και ολοκληρωμένη σχεδίαση της αρχιτεκτονικής του συστήματος, ο δημιουργός της εφαρμογής αλλά και όποιος άλλος ενδιαφέρεται να επεκτείνει την εφαρμογή μπορεί να κατανοήσει την πολυπλοκότητα των μονάδων λειτουργίας της εφαρμογής.

Η αρχιτεκτονική της συγκεκριμένης εφαρμογής που υλοποιήθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής στηρίζεται σε ένα γενικό πλαίσιο μονάδων λειτουργίας το οποίο έχει επικοινωνία με μια εσωτερική βάση δεδομένων και ένα διακομιστή στον οποίο βρίσκεται και μία εξωτερική βάση δεδομένων. Το Σχήμα 4.1 παρουσιάζει την γενική δομή της εφαρμογής.



Σχήμα 4.1 – Γενική δομή εφαρμογής

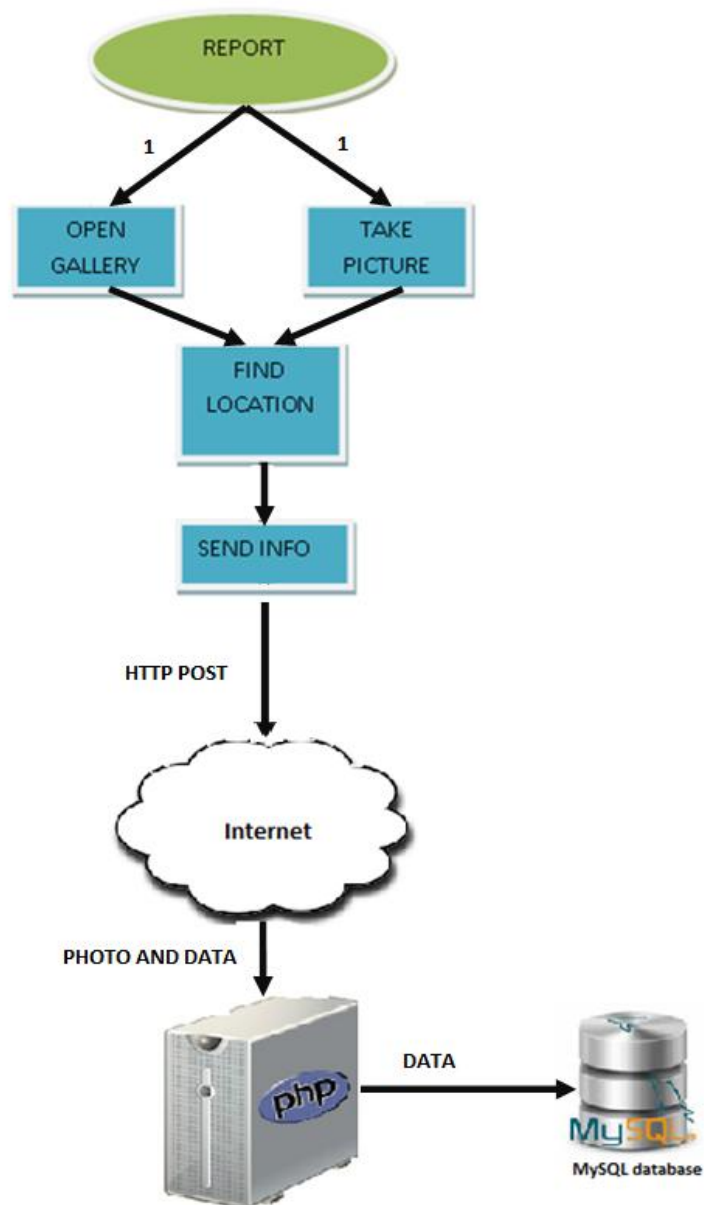
Φαίνεται και από την εικόνα τα απαραίτητα στοιχεία που δένουν μεταξύ τους και κάνουν αυτό το σύστημα να λειτουργεί. Όπως προαναφέρθηκε υπάρχει η συσκευή Android η οποία έχει ενσωματωμένη την βάση δεδομένων SQLite με την οποία επικοινωνεί και παίρνει τα δεδομένα που χρειάζεται. Επίσης μέσω των PHP scripts που υλοποιήθηκαν και βρίσκονται στον διακομιστή, επιτυγχάνεται η επικοινωνία μεταξύ του διακομιστή και της Android συσκευής. Έτσι γίνεται δυνατή η ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ του πελάτη(client) και του διακομιστή ο οποίος έχει άμεση πρόσβαση στην εξωτερική βάση δεδομένων MySQL και μπορεί να την διαχειριστεί αναλόγως. Από κει και πέρα, η αρχιτεκτονική της εφαρμογής συγκεκριμένα μπορεί να αναλυθεί στις ακόλουθες κύριες μονάδες λειτουργίας.



Σχήμα 4.2 – Ανάλυση ενεργειών εφαρμογής

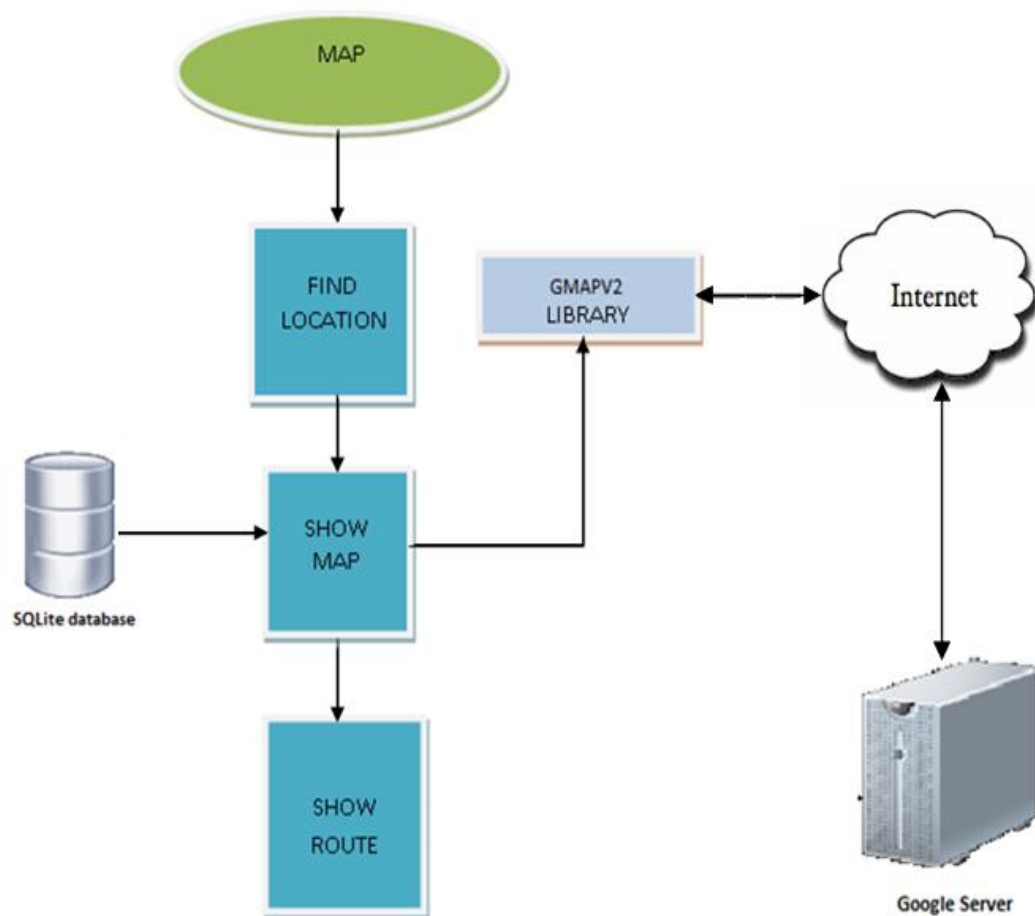
Στο πιο πάνω σχεδιάγραμμα (Σχήμα 4.2), φαίνεται το κύριο Module που απαρτίζει την λειτουργία της εφαρμογής μας. Πρώτα πρώτα έχουμε την λειτουργία της Κύριας Οθόνης(MAIN) όπου από εκεί και πέρα συνδέονται οι υπόλοιπες λειτουργίες της εφαρμογής μας και η κάθε μια συνεχίζει μετά ακολούθως την εργασία της. Οι κύριες λειτουργίες που εμφανίζονται πιο πάνω, η λειτουργία MAP , REPORT , STAFF INFO, BUSES INFO, CALENDAR και BUILDINGS DIAGRAMS , θα αναλυθούν περισσότερο στην συνέχεια, η κάθε μια ξεχωριστά.

Στο σχεδιάγραμμα όπως παρουσιάζεται στο Σχήμα 4.3, φαίνεται η λειτουργία της αναφοράς (REPORT) που υλοποιείται στην εφαρμογή μας. Στην φάση αυτή υπάρχουν δύο τρόποι για να βγει σωστό το αποτέλεσμα. Είτε θα επιλεγεί μία εικόνα από την εφαρμογή Έκθεση (Gallery) που υπάρχει στην συσκευή που τρέχει η εφαρμογή, είτε θα ανοίξει η εφαρμογή Κάμερα που είναι εγκατεστημένη στην συσκευή για να παρθεί η φωτογραφία την ίδια στιγμή. Ακολούθως γίνεται η εύρεση της τοποθεσίας που τραβήχτηκε η φωτογραφία μέσω της βοήθειας του GPS και αν δεν υπάρχει κάποια τοποθεσία τότε ο χρήστης της εφαρμογής οφείλει να δείξει την τοποθεσία πάνω στον χάρτη Google που του εμφανίζεται.



Σχήμα 4.3 – Αρχιτεκτονική ενέργειας REPORT

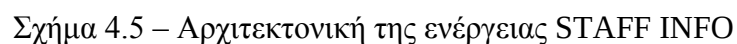
Ακολούθως γίνεται αποστολή των στοιχείων αυτών, εφόσον πρώτα υπάρχει σύνδεση σε κάποιο δίκτυο, στον διακομιστή με την βοήθεια των PHP scripts που δημιουργήθηκαν και βρίσκονται στον διακομιστή. Ακολούθως γίνεται η εισαγωγή των στοιχείων αυτών στην βάση δεδομένων MySQL που βρίσκεται στον διακομιστή και η σύνδεση τερματίζεται.



Σχήμα 4.4 – Αρχιτεκτονική ενέργειας MAP

Στο πιο πάνω σχεδιάγραμμα που φαίνεται στο Σχήμα 4.4, εμφανίζεται ο τρόπος επικοινωνίας της εφαρμογής με τον διακομιστή της Google για να γίνει εφικτή η λειτουργία της εμφάνισης του χάρτη και των διάφορων στόχων πάνω σε αυτόν καθώς και η υπόδειξη της τοποθεσίας του χρήστη της συσκευής. Γίνεται αρχικά προσπάθεια για ανάκτησης της τοποθεσίας του χρήστη με την βοήθεια του GPS, της σύνδεσης ασύρματου δικτύου (Wi-Fi) ή της σύνδεσης 3G. Ακολούθως, γίνεται εισαγωγή των στοιχείων που θα εμφανιστούν στον χάρτη από την εσωτερική βάση δεδομένων SQLite. Εφόσον υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο, με την βοήθεια της κλάσης-βιβλιοθήκης GMAPV2 που είναι ενσωματωμένη στην εφαρμογή, γίνεται η επικοινωνία μαζί με τον

Στο Σχήμα 4.5, παρουσιάζεται η άμεση επικοινωνία της εφαρμογής με την βάση



SQLite και πως την μεταχειρίζεται. Καταρχάς γίνεται ανάκτηση των δεδομένων, που αφορούν το ακαδημαϊκό προσωπικό στην προκειμένη περίπτωση, και γίνεται εμφάνιση μόνο των ονομάτων τους σε μία λίστα. Υπάρχει η δυνατότητα να γίνει φιλτράρισμα των εμφανιζόμενων πληροφοριών, και να ανανεωθεί η λίστα μας με τα νέα δεδομένα που ζητήθηκαν. Ακολούθως υπάρχει δυνατότητα να γίνει ειδική επιλογή κάποιου στοιχείου της λίστας. Αμέσως γίνεται μεταφορά σε νέα λειτουργία η οποία είναι υπεύθυνη να παρουσιάσει όλες τις πληροφορίες που υπάρχουν για το συγκεκριμένο στοιχείο της λίστας. Δηλαδή γίνεται φιλτράρισμα στην βάση δεδομένων SQLite και εφόσον βρεθεί το συγκεκριμένο στοιχείο που ζητήθηκε να εμφανιστούν οι πληροφορίες του, τότε θα ανακτηθούν οι συγκεκριμένες πληροφορίες από την βάση δεδομένων και θα παρουσιαστούν στην φόρμα.

Κεφάλαιο 5

Υλοποίησης Συστήματος

5.1 Περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογής	39
5.2 Περιγραφή υλοποίησης.....	40
5.3 Παρουσίαση σελίδων εφαρμογής	51
5.4 Παρουσίαση σελίδων του διαχειριστή του διακομιστή (Web App).....	57

5.1 Περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογής

5.1.1 Σχεδιασμός βάσης δεδομένων

Το λειτουργικό σύστημα android υποστηρίζει την δική του βάση δεδομένων, την SQLite. Με την βοήθεια της SQLite δημιουργήσαμε την εσωτερική βάση, που εισάγεται από την εφαρμογή κατά την εγκατάσταση της, για να έχουμε εύκολη και γρήγορα πρόσβαση στις πληροφορίες που πρέπει να εμφανίσουμε στον χρήστη.

Επίσης χρησιμοποιούμε και μία εξωτερική βάση δεδομένων, MYSQL στον server μας. Στην MYSQL βάση έχουμε παρόμοια δεδομένα με την εσωτερική βάση, και μπορούμε εφόσον πρέπει να γίνει κάποια αλλαγή, όταν τα αλλάξουμε σε αυτή την βάση να γίνεται η αλλαγή και στην εσωτερική βάση SQLite της συσκευής, μέσω των PHP scripts που δημιουργήθηκαν και τρέχουν στον server.

5.1.2 Σχεδιασμός φορμών επικοινωνίας

Η συσκευή που τρέχει την εφαρμογή με τον sever πρέπει να επικοινωνούν μεταξύ τους για να ανταλλάξουν κάποια δεδομένα. Για να γίνει αυτό πρέπει να υπάρξει κάποια γέφυρα για να μπορέσουν να συνδεθούν και να μεταφέρουν τα μηνύματα. Αυτό γίνεται με την βοήθεια PHPscripts που τρέχουν στον server και βοηθούν να γίνεται η επικοινωνία και η ανταλλαγή μηνυμάτων.

5.1.3 Σχεδιασμός εφαρμογής

Η εφαρμογή αναπτύχθηκε με την βοήθεια του Eclipse-Android Developers Tools. Χρησιμοποιήθηκε γλώσσα java καθώς έγινε και χρήση γλώσσας XML για την καλύτερη απεικόνιση της διεπαφής της εφαρμογής.

Λόγω απειρίας του προγραμματιστή με το συγκεκριμένο εργαλείο, αφιερώθηκε κάποιο χρονικό διάστημα στην έναρξη της φάσης της υλοποίησης στην μελέτη του εργαλείου. Παράλληλα για λόγους εξοικείωσης με την γλώσσα υλοποιήθηκαν πολλά απλά παραδείγματα χρησιμοποιώντας το εργαλείο Android Developers Tools.

5.1.4 Σχεδιασμός Διαδικτυακής επιφάνειας διαχειριστή

Με την βοήθεια του Microsoft WebMatrix3 υλοποιήθηκαν τα απαραίτητα αρχεία σε γλώσσες PHP,HTML και JAVASCRIPT τα οποία ακολούθως χρησιμοποιήθηκαν από τον διακομιστή του πανεπιστημίου έτσι ώστε να δημιουργηθεί το Web interface που είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία του Διαχειριστή , με την βάση δεδομένων.

5.1.5 Σχεδιασμός εργαλείου για εξαγωγή δεδομένων από ιστοσελίδα

Με την βοήθεια του προγράμματος RadStudio και της γλώσσας PASCAL, κατασκευάστηκε ένα πρόγραμμα για να κατεβάσει τις πληροφορίες που χρειαζόμασταν από την ιστοσελίδα του πανεπιστημίου.

5.2 Περιγραφή υλοποίησης

Η υλοποίηση αυτής της εφαρμογής μπορεί να αναλυθεί στις πιο κάτω φάσεις, οι οποίες περιγράφονται με περισσότερη λεπτομέρεια στα επόμενα υποκεφάλαια:

- Συλλογή και καταγραφή απαιτήσεων του συστήματος
- Σχεδιασμός συστήματος (λειτουργίες και βάσεις)
- Υλοποίηση βάσης δεδομένων
- Υλοποίηση βασικών διεπιφανειών και λειτουργιών του συστήματος
- Υλοποίηση σύνδεσης επικοινωνίας μεταξύ εφαρμογής και του Server
- Υλοποίηση προγράμματος διαχειριστή

5.2.1 Συλλογή και καταγραφή απαιτήσεων του συστήματος

Η συλλογή των απαιτήσεων έγινε κατόπιν συζητήσεων τύπου ιδεοθύελλας (brain storming) , μαζί με τον υπεύθυνο καθηγητή της διπλωματικής μου. Μέσα από την

περιδιάβαση μας σε σχετικές εφαρμογές και βιβλιογραφία καταλήξαμε στις απαιτήσεις και προδιαγραφές του συστήματος που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 3 αυτής της εργασίας.

Κατά την διάρκεια της υλοποίησης του συστήματος προστέθηκαν νέες απαιτήσεις βάση των αναγκών της εφαρμογής και τροποποιήθηκαν οι υφιστάμενες απαιτήσεις για να ικανοποιηθούν οι ανάγκες που προέκυψαν μέσα από αυτή την διαδικασία.

5.2.2 Σχεδιασμός συστήματος (λειτουργίες και βάσεις)

Μέσα από την μελέτη των απαιτήσεων του συστήματος που καταγράψαμε στο προηγούμενο στάδιο αποκρυσταλλώσαμε τις βασικές λειτουργίες-διεργασίες της εφαρμογής:

- Τον εντοπισμό του χρήστη στον χάρτη και την εύρεση διαδρομής για την μετακίνηση σε χώρο ή κτίριο του Πανεπιστημίου.
- Την προσκόμιση αναφοράς και τυχόν ζημιά που ο χρήστης εντοπίζει στους χώρους του Πανεπιστημίου.
- Εμφάνιση διαγράμματος του εσωτερικού διαχωρισμού των κτηρίων που ανήκουν στο Πανεπιστήμιο.
- Την εύρεση επικοινωνιακών και άλλων στοιχείων των ακαδημαϊκών του Πανεπιστημίου.
- Την εμφάνιση των στάσεων και των διαδρομών των λεωφορείων που εκτελούνται προς το Πανεπιστήμιο.
- Την παρουσίαση των εκδηλώσεων που οργανώνονται από το Πανεπιστήμιο Κύπρου και των εκδηλώσεων που έχει ο χρήστης στο ημερολόγιο της συσκευής του.

Για κάθε βασική λειτουργία σχεδιάστηκε με διαγράμματα UML ο τρόπος εκτέλεσης της μέσα στα πλαίσια της εφαρμογής, για να λειτουργήσει σαν οδηγός στην μετέπειτα υλοποίηση της.

Πέραν από τις λειτουργίες της εφαρμογής μας, υπήρξε ανάγκη για σχεδιασμό των βάσεων δεδομένων του συστήματος μας. Για κάθε λειτουργία του συστήματος της

εφαρμογής έγινε καταγραφή των πιθανών δεδομένων που ήταν απαραίτητα για την επιτυχή εκτέλεση της. Ως λογικό επακόλουθο, για κάθε βασική λειτουργία του συστήματος, σχεδιάστηκαν οι αντίστοιχοι πίνακες στην βάση δεδομένων που αποθηκεύουν τα δεδομένα που χρειάζονται για την διεκπεραίωση τους. Αυτός ο σχεδιασμός των πινάκων λειτούργησε ως το βασικό προσχέδιο για την μετέπειτα υλοποίηση των βάσεων δεδομένων του συστήματος.

5.2.3 Υλοποίηση βάσης δεδομένων

Η υλοποίηση των βάσεων δεδομένων στηρίχτηκε στο προσχέδιο που ετοιμάσαμε στην προηγούμενη φάση.

Η αρχική βάση δεδομένων, που δημιουργήθηκε στον τοπικό διακομιστή με την βοήθεια του προγράμματος XAMPP το οποίο δίνει την ευχέρεια της δημιουργίας βάσης δεδομένων MYSQL. Σε αυτή την βάση δεδομένων δημιουργήθηκαν οι πίνακες που θα αποθηκεύουν τα δεδομένα που χρειάζεται η εφαρμογή μας για να λειτουργήσει σωστά. Ακολούθως η ίδια βάση δεδομένων υλοποιήθηκε στον εξωτερικό διακομιστή που πρόσφερε το πανεπιστήμιο στην τοποθεσία <https://phpmyadmin.in.cs.ucy.ac.cy/>.

Οι κύριοι πίνακες είναι οι εξής:

- Buildings: Αποθηκεύονται τα ονόματα των κτηρίων και οι συντεταγμένες τους.
- Contacts: Αποθήκευση των ονομάτων του ακαδημαϊκού προσωπικού και των διαφόρων στοιχείων που τους αντιπροσωπεύουν όπως Τμήμα, Τηλέφωνο, Ηλεκτρονικό Ταχυδρομείο και Γραφείο.
- Departments: Περιέχει τα ονόματα των τμημάτων του Πανεπιστημίου
- Events: Αποθηκεύονται οι πληροφορίες που αφορούν τις εκδηλώσεις, όπως τοποθεσία, ώρα, τηλέφωνο και περιγραφή.
- Report: Εδώ αποθηκεύονται τα στοιχεία της αναφοράς ζημιάς που αποστέλλονται από την εφαρμογή.

Με την βοήθεια του προγράμματος SqliteStudio δημιουργήθηκε η εσωτερική βάση δεδομένων, και ακολούθως ενσωματώθηκε πάνω στην εφαρμογή. Αυτή η βάση δεδομένων έχει όλους τους πίνακες κοινούς με την εξωτερική βάση δεδομένων εκτός από αυτόν που διαχειρίζεται τις πληροφορίες για την Αναφορά Ζημιάς.

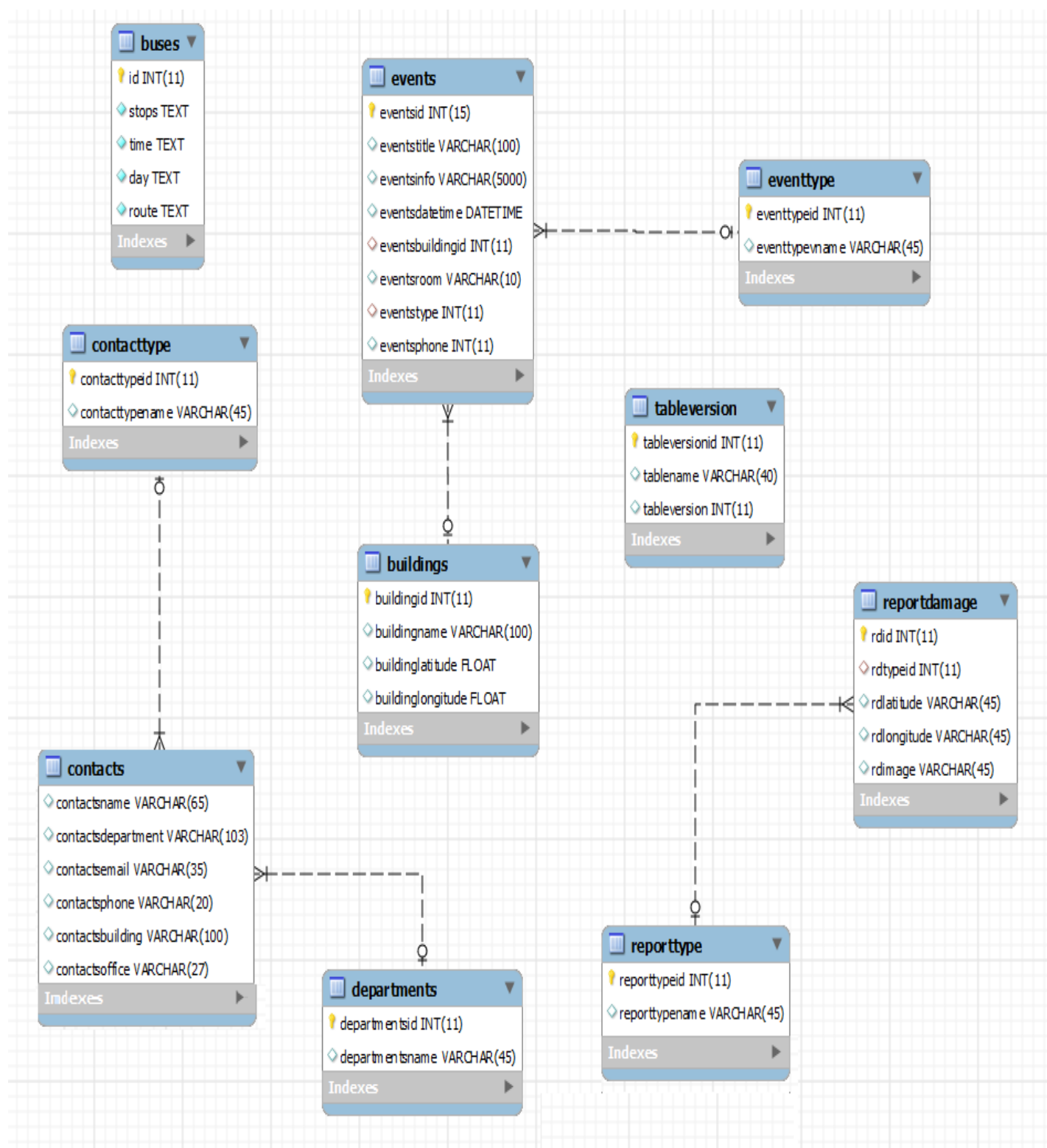
Για την εισαγωγή πολλαπλών δεδομένων ταυτόχρονα χρησιμοποιήσαμε την μέθοδο τις εισαγωγής δεδομένων από αρχείο της Excel.

Όμως, λόγω των απαιτήσεων της εφαρμογής, παρουσιάστηκε πρόβλημα στην εύρεση των εκατοντάδων στοιχείων που αναζητούνταν για να εμφανίζονται στον χρήστη. Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκε ένα πρόγραμμα σε γλώσσα Pascal με την βοήθεια του προγράμματος RadStudio. Το πρόγραμμα αυτό κατέβαζε τις ιστοσελίδες που είχαν τις πληροφορίες που χρειαζόμασταν σε html μορφή και τις έβαζε σε ένα αρχείο. Ακολούθως έγινε η επεξεργασία του αρχείου και η εξαγωγή των δεδομένων σε αρχείο Excel έτσι ώστε στην συνέχεια να γίνει η εισαγωγή αυτού του αρχείου με τα δεδομένα στην βάση δεδομένων μας.

Στο Σχήμα 5.1 φαίνεται το διάγραμμα ER- σχέσεων οντοτήτων της βάσης που δημιουργήθηκε πάνω στον apache Server με την βοήθεια της MYSQL. Στο διάγραμμα φαίνονται οι οντότητες της βάσης δεδομένων , δηλαδή οι πίνακες που την αποτελούν, καθώς και οι σχέσεις που έχουν οι οντότητες μεταξύ τους.

Παρουσιάζονται οι παρακάτω 10 οντότητες –πίνακες που αποτελούν την βάση δεδομένων:

1. Buses
2. Buildings
3. Contacts
4. Contacttype
5. Departments
6. Events
7. Eventtype
8. Reportdamage
9. Tableversion
10. Users



Σχήμα 5.1 - Σχεδιάγραμμα Σχέσεων - Οντοτήτων της Βάσης δεδομένων (ER diagram)

Περιγραφή οντοτήτων βάσης δεδομένων:

Όπως φαίνεται και στο σχεδιάγραμμα, οι περισσότερες οντότητες αλληλεπιδρούν μεταξύ τους μέσω κάποιας σχέσης που έχουν η μία με την άλλη.

Υπάρχει ο πίνακας Events ο οποίος αποθηκεύει στα πεδία του τις πληροφορίες που αφορούν τις διάφορες εκδηλώσεις του πανεπιστημίου. Σε αυτό τον πίνακα μπορεί να γίνει η εισαγωγή του Τίτλου, της Περιγραφής, του Τηλεφώνου, της Ημερομηνίας και της ώρας, κάποιων σημαντικών Πληροφοριών, της αίθουσας, του κτιρίου που θα γίνει η εκδήλωση αλλά και του τύπου της εκδήλωσης. Ο τύπος της εκδήλωσης είναι ξένο κλειδί σε μία άλλη οντότητα της βάσης δεδομένων, στον πίνακα Eventtype. Επίσης και το κτίριο που θα γίνει η εκδήλωση είναι ξένο κλειδί στον πίνακα Buildings. Όπως φαίνεται και στο σχεδιάγραμμα η σχέση που έχει η οντότητα Events με τις άλλες δύο οντότητες Eventtype και Buildings είναι σχέση ένα προς πολλά (one to many). Δηλαδή κάθε εκδήλωση (event) μπορεί να έχει μόνο ένα κτίριο και ένα τύπο, αλλά κάθε κτίριο και κάθε τύπος μπορεί να έχουν περισσότερες από μία εκδηλώσεις.

Ο πίνακας Eventtype που προαναφέρθηκε, αποθηκεύει μόνο το είδος της εκδήλωσης και το ID κάθε τύπου εκδήλωσης χρησιμοποιείται από την οντότητα Events για να καθορίσει τον τύπο της κάθε εκδήλωσης.

Επίσης ο πίνακας Buildings αποθηκεύει τις πληροφορίες που αντιπροσωπεύουν κάθε κτίριο του πανεπιστημίου. Στα πεδία του μπορεί να γίνει η εισαγωγή του ονόματος του κτιρίου, αλλά και των συντεταγμένων που βρίσκεται, δηλαδή του γεωγραφικού μήκους και πλάτους που το καθορίζουν.

Παρομοίως έχουμε την οντότητα Contacts η οποία αλληλεπιδρά με τους πίνακες Contacttype και Departments με σχέσεις ένα προς πολλά. Στον πίνακα αυτό μπορούν να εισαχθούν διάφορα στοιχεία για το προσωπικό του πανεπιστημίου. Για παράδειγμα, το ονοματεπώνυμο κάποιου καθηγητή, το τηλέφωνο, το γραφείο και το κτίριο του, η διεύθυνση του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου του καθώς και το τμήμα του. Από τον πίνακα Departments που περιέχει τα ονόματα των τμημάτων του πανεπιστημίου, παίρνει και η οντότητα Contacts το τμήμα του κάθε καθηγητή.

Ακόμα υπάρχει ο πίνακας ReportDamage ο οποίος είναι υπεύθυνος να καταχωρεί τα στοιχεία που αφορούν τις διάφορες ζημιές που αποστέλλονται μέσω της εφαρμογής στον server. Αποθηκεύει το είδος της ζημιάς, τις συντεταγμένες της αλλά και την διεύθυνση που θα παρουσιάσει την φωτογραφία της ζημιάς.

Συνεχίζουμε με την οντότητα Buses όπου εδώ γίνεται η αποθήκευση των στοιχείων του προγράμματος των λεωφορείων που έρχονται στην Πανεπιστημιούπολη. Μπορεί να γίνει η εισαγωγή του ονόματος της διαδρομής που ακολουθά το κάθε λεωφορείο, των στάσεων που κάνει και του ωρολόγιο προγράμματος που ακολουθεί. Ακολούθως θα αναφερθούμε στον πίνακα tableversion. Σε αυτόν τον πίνακα γίνεται η αποθήκευση του ονόματος κάθε πίνακα που βρίσκεται στην βάση δεδομένων μας αλλά και της έκδοσης του κάθε πίνακα έτσι ώστε όταν γίνει κάποια αλλαγή σε κάποιον από τους προϋπάρχοντες πίνακες, θα πρέπει να βρεθεί ο πίνακας αυτός στον πίνακα tableversion και να γίνει και η αλλαγή στην έκδοση του. Έτσι με αυτό τον τρόπο θα μπορεί να γίνει η ενημέρωση στην εφαρμογή ότι κάποια στοιχεία έχουν αλλάξει και θα μπορεί να γίνει αναβάθμιση. Τέλος υπάρχει η οντότητα Users η οποία έχει καταχωρημένους τους χρήστες που μπορούν να συνδεθούν μέσω του του Web Application και να χρησιμοποιήσουν τις διάφορες λειτουργίες που το αποτελούν.

5.2.4 Υλοποίηση βασικών διεπιφανειών και λειτουργιών του συστήματος

Οι διεπιφάνειες για αυτή την εφαρμογή όπως και για κάθε εφαρμογή, αποτελούν ένα πολύ σημαντικό κομμάτι. Είναι το μέσο επικοινωνίας της εφαρμογής με τον χρήστη έτσι ώστε να διασφαλίζουμε την σωστή εκτέλεση των λειτουργιών. Οι διεπιφάνειες πρέπει να καθοδηγούν τον χρήστη με εύσχημο τρόπο ώστε να εκτελεί σωστά τα βήματα που ζητούνται για την διεκπεραίωση των υπηρεσιών που προσφέρει η εφαρμογή. Έχοντας αυτό στο πίσω μέρος του μυαλού μας αρχικά έγινε προσπάθεια σχεδίασης των διεπιφανειών της εφαρμογής με την βοήθεια ενός εργαλείου σχεδίασης. Στην συνέχεια χρησιμοποιώντας τα τελικά προσχέδια των διεπιφανειών προχωρήσαμε στην δημιουργία τους με την χρήση του εργαλείου Eclipse Android Developers Tools.

Κάθε διεπιφάνεια της εφαρμογής έχει άμεση σύνδεση με κάποια Java κλάση. Μέσω της διεπιφάνειας εμφανίζονται τα ορατά στοιχεία που βλέπει ένας χρήστης όταν εκτελεί την εφαρμογή, ενώ στα αρχεία .class Java είναι ενσωματωμένος ο απαραίτητος κώδικας που χρησιμοποιείται από το σύστημα για να προβάλει τις πληροφορίες που του ζητήθηκε. Κατά την διάρκεια της υλοποίησης λήφθηκε σοβαρά υπόψη η ήδη υπάρχουσα αντιστοίχιση κουμπιών και εντολών σε άλλες εφαρμογές. Αυτό έγινε για να είναι όσο το δυνατόν πιο οικεία η πλοήγηση του χρήστη μέσα στην εφαρμογή.

Παράλληλα με την δημιουργία διεπιφανειών γινόταν και η σύνθεση του κώδικα που περιγράφει την λειτουργία της κάθε διεπιφάνειας. Σε πρώτο βήμα, γράφτηκε ο κώδικας σε γλώσσα Java για την κύρια διεπιφάνεια του συστήματος, μέσα από την οποία ο χρήστης μπορεί να μεταβεί στις υπόλοιπες σελίδες και λειτουργίες της εφαρμογής. Μετέπειτα, για κάθε κύρια λειτουργία της εφαρμογής δημιουργήθηκε μία κλάση Java. Μέσα σε αυτή την κλάση γραφόταν ο κώδικας που όριζε τον τρόπο εκτέλεσης της κάθε λειτουργίας. Στο τέλος της υλοποίησης κάθε κλάσης γινόταν η σύνδεση της με την Κύρια κλάση της εφαρμογής, και με όποιαν άλλη κλάση χρειαζόταν να συνδεθεί για να αλληλεπιδράσουν στην εκτέλεση της εφαρμογής.

Πέραν της κωδικοποίησης των βασικών λειτουργιών, υπήρξε ανάγκη προγραμματισμού της διαχείρισης της εσωτερικής βάσης δεδομένων Sqlite. Δημιουργήθηκε μια κλάση η οποία ήταν υπεύθυνη, μέσω ειδικών μεθόδων κώδικα, οι οποίες διαχειρίζονται τα δεδομένα που είναι αποθηκευμένα μέσα στην βάση. Οι μέθοδοι αυτές ουσιαστικά είναι υπεύθυνες για την ανάκληση δεδομένων από την βάση δεδομένων και την αποστολή τους στην κλάση που τα χρειάζεται.

Οι βασικές κλάσεις της εφαρμογής παρουσιάζονται περιληπτικά πιο κάτω:

- Main: κύρια κλάση που μέσω αυτής ο χρήστης μεταβαίνει στις υπόλοιπες λειτουργίες της εφαρμογής.
- Map: κλάση που μέσω της βοήθειας των GoogleMaps εμφανίζεται στον χρήστη ο χάρτης με τα σημεία του πανεπιστημίου που θα ήθελε να αλληλεπιδράσει.
- Report: κλάση η οποία βοηθά στο να πάρει την φωτογραφία της ζημιάς που θέλει να στείλει ο χρήστης και την ανεύρεση της τοποθεσίας της ζημιάς. Επίσης είναι υπεύθυνη για να ανεβάσει την φωτογραφία και την τοποθεσία της ζημιάς στον Sever.
- Contacts: κλάση με λίστα που παρουσιάζει τα ονοματεπώνυμα του ακαδημαϊκού προσωπικού και ακολούθως δίνει τις πληροφορίες που αντιπροσωπεύουν τον καθένα.
- Calendar: κλάση που εμφανίζει ένα ημερολόγιο στον χρήστη και πάνω σε αυτό είναι ενσωματωμένες οι εκδηλώσεις που αφορούν τον χρήστη.

- BuildingMap: κλάση η οποία παρουσιάζει τα σχεδιαγράμματα των κτηρίων στον χρήστη

Τέλος, σημαντικό ρόλο, είχαν και οι βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν για την υλοποίηση της εφαρμογής, εφόσον κρίθηκαν αναγκαίες για την όσο δυνατό καλύτερη λειτουργία της.

Οι βιβλιοθήκες που χρησιμοποιήθηκαν είναι οι ακόλουθες:

1. Android SQLiteAssetHelper: Η βιβλιοθήκη αυτή μέσω των κλάσεων που την αποτελούν, είναι υπεύθυνη για την πιο εύκολη και γρήγορη πρόσβαση της εφαρμογής μας στην βάση δεδομένων Sqlite που χρησιμοποιεί. Εφόσον μπορέσαμε να δημιουργήσουμε την βάση δεδομένων μας, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως με την βοήθεια του προγράμματος SQLitestudio, μέσω αυτής της βιβλιοθήκης καταφέραμε να ενσωματώσουμε την εξαγόμενη βάση δεδομένων που δημιουργήθηκε στην εφαρμογή μας. Έτσι μπορέσαμε να διαχειριστούμε την βάση δεδομένων μας, με την βοήθεια της βιβλιοθήκης αυτής και κάποιων άλλων μεθόδων που δημιουργήθηκαν στο πρόγραμμα για την επεξεργασία της εσωτερικής αυτής βάσης.
2. Android Scale-imageview: Με την βοήθεια της βιβλιοθήκης αυτής, καταφέραμε να προσθέσουμε την δυνατότητα στον χρήστη της εφαρμογής, να μπορεί να κάνει ζουμ στις εικόνες που εμφανίζονται στα διαγράμματα των κτιρίων. Επειδή από μόνο του το android sdk δεν διαθέτει αυτή την λειτουργία, χρειάστηκε η εισαγωγή αυτής της βιβλιοθήκης για να υπάρξει η δυνατότητα του Double-tap to enlarge και του pinch to zoom.
3. v7 appcompat library: Αυτή η βιβλιοθήκη, υπάρχει στο android sdk και χρησιμοποιήθηκε για να μπορέσουν, χρήστες που έχουν συσκευές με android version 2.1+ και πάνω να χρησιμοποιούν το action bar στην εφαρμογή, χωρίς να δημιουργείται κανένα πρόβλημα.
4. GoogleMapV2: Βιβλιοθήκη που χρησιμοποιήθηκε για να μπορέσει η εφαρμογή να διαχειριστεί καλύτερα τους χάρτες Google. Με την βοήθεια της, γίνεται πιο εύκολη η σχεδίαση των διαδρομών στον χάρτη, όταν ο χρήστης το επιλέξει.

Επίσης, επεξεργάστηκε η κλάση της βιβλιοθήκης, και με κάποιες μεθόδους που εισήχθησαν καταφέραμε να παίρνουμε τις γραπτές οδηγίες που εμφανίζονται στην εφαρμογή όταν ο χρήστης το επιλέξει.

5.2.5 Υλοποίηση σύνδεσης επικοινωνίας μεταξύ εφαρμογής και του Server

Έχοντας υλοποιημένες όλες τις κλάσεις που περιγράφουν τις λειτουργίες της εφαρμογής, προχωρήσαμε στο επόμενο βήμα που ήταν η σύνδεση επικοινωνίας μεταξύ εφαρμογής και Server. Ο server που επιλέχτηκε για να γίνει η επικοινωνία, ήταν Apache. Ένας τρόπος για να γίνει αυτό η συγγραφή ενός προγράμματος , Script, το οποίο κατευθύνει τα βήματα σύνδεσης των δύο πλευρών. Επιλέχθηκε η προγραμματιστική γλώσσα PHP για την υλοποίηση δύο script, ο κώδικας των οποίων είναι υπεύθυνος για δύο διαφορετικές βασικές ενέργειες.

Το πρώτο script κατευθύνει την αποστολή δεδομένων από την εφαρμογή στην βάση δεδομένων που βρίσκεται στον server. Συγκεκριμένα , η εφαρμογή αποστέλλει τις συντεταγμένες και το script είναι υπεύθυνο να τις παραλάβει , να επεξεργαστεί τα δεδομένα αυτά και να τα εισαγάγει στην βάση δεδομένων.

Το δεύτερο script είναι υπεύθυνο για την αποστολή δεδομένων από την βάση δεδομένων που βρίσκεται στον server στην βάση δεδομένων SQLite που βρίσκεται στην συσκευή. Αυτή η επικοινωνία γίνεται όταν εισαχθούν νέα δεδομένα στην κύρια βάση δεδομένων που δεν υπάρχουν στην εσωτερική βάση δεδομένων της συσκευής. Επομένως χρειάζεται για να γίνεται η ανανέωση των στοιχείων που διαχειρίζεται η εφαρμογή.

Για την ολοκλήρωση της σύνδεσης επικοινωνίας, χρειάστηκε να γραφτεί συμπληρωματικά ένας κώδικας ο οποίος ορίζει και ενεργοποιεί μια σύνδεση μεταξύ εφαρμογής και server, έτσι ώστε να μπορέσουν τα scripts αλληλεπιδράσουν με τα δεδομένα και να φέρουν εις πέρας την επικοινωνία μεταξύ τους. Έτσι με αυτό το τελευταίο βήμα επιτεύχθηκε η πλήρης σύνδεση της εφαρμογής με τον διακομιστή.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών αυτού του σταδίου υλοποίησης, παρουσιάστηκε πρόβλημα με τα εργαλεία που χρησιμοποιούσε ο server, και πιο συγκεκριμένα με τον Apache και την βάση δεδομένων MYSQL. Το πρόβλημα εντοπιζόταν στην ένωση της συσκευής μαζί με τον server ενώ βρίσκονταν στο ίδιο δίκτυο. Μετά από δοκιμή πολλών εναλλακτικών λύσεων καταλήξαμε στο συμπέρασμα ότι ήταν προβληματικός ο server που χρησιμοποιούσαμε. Έτσι αναγκαστήκαμε να μεταφέρουμε όλα τα δεδομένα, τα

scripts και την βάση δεδομένων σε ένα νέο server με ίδιες δυνατότητες. Ξανατρέχοντας τους ίδιους ελέγχους η σύνδεση ήταν επιτυχής και έτσι λύθηκε αυτό το πρόβλημα.

5.2.6 Υλοποίηση προγράμματος διαχειριστή

Ο server έχει κάποιον διαχειριστή ο οποίος πρέπει να έχει την δυνατότητα αποθήκευσης, επεξεργασίας και ανάκτησης των δεδομένων που βρίσκονται στην βάση δεδομένων MYSQL. Για αυτόν τον λόγο δημιουργήθηκε ένα Web Interface application. Για την δημιουργία της ιστοσελίδας αυτής, δημιουργήθηκαν αρχεία που ήταν αλληλοσυνδεδεμένα μεταξύ τους. Τα αρχεία αυτά γράφτηκαν σε γλώσσες κυρίως PHP και HTML αλλά και σε γλώσσα Javascript. Για καλύτερη δημιουργία και ανάγνωση των αρχείων που προαναφερθήκαμε χρησιμοποιήθηκε το δωρεάν πρόγραμμα Microsoft WebMatrix. Το εργαλείο αυτό βοηθά στην επεξεργασία των αρχείων PHP, HTML και Javascript και στην ανάγνωση των εντολών που υλοποιούνται. Το σύνολο των αρχείων αυτών υλοποιούν όλες τις μεθόδους εκείνες που χρειάζεται ο διαχειριστής για να εκτελεί τις πιο πάνω ενέργειες. Μία από τις δυνατότητες που παρέχει αυτό το πρόγραμμα στον διαχειριστή, είναι να μπορεί να δει την ακριβή τοποθεσία της ζημιάς που έχει αποστείλει ο χρήστης της εφαρμογής προηγουμένως, καθώς και την φωτογραφία της, εφόσον επιλέξει να ανοίξει τον πίνακα της βάσης δεδομένων που περιέχει τις Αναφορές Ζημιάς. Επίσης μπορεί να δει ακριβώς την τοποθεσία της ζημιάς με την βοήθεια της επιλογής που υπάρχει για την εμφάνιση των αναφορών μέσω του χάρτη της Google. Εκεί του παρουσιάζονται όλες οι ζημιές που λήφθηκαν από τους χρήστες της εφαρμογής, πάνω σε marks στον χάρτη και όταν επιλεκτεί κάποιος στόχος τότε του παρουσιάζεται και η φωτογραφία της συγκεκριμένης αναφοράς. Για το ανέβασμα των αρχείων που υλοποιήθηκαν, στον διακομιστή, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα FileZilla που επιτρέπει την επικοινωνία στον server που βρίσκεται στο πανεπιστήμιο με την εισαγωγή των στοιχείων του διαχειριστή της τοποθεσίας.

5.3 Παρουσίαση σελίδων εφαρμογής

Το τελικό προϊόν της εφαρμογής απαρτίζεται από ένα συγκεκριμένο αριθμό σελίδων (διεπιφανειών) μέσα από τις οποίες ο χρήστης μπορεί να πλοηγηθεί μέσα στην εφαρμογή για να εκτελέσει συγκεκριμένες ενέργειες.

Με την εκκίνηση της εφαρμογής εμφανίζεται η κύρια οθόνη από όπου ο χρήστης μπορεί να μετακινηθεί σε οποιαδήποτε άλλη σελίδα της εφαρμογής θέλει. Η κύρια οθόνη της εφαρμογής εμφανίζεται στην Εικόνα 5.1.

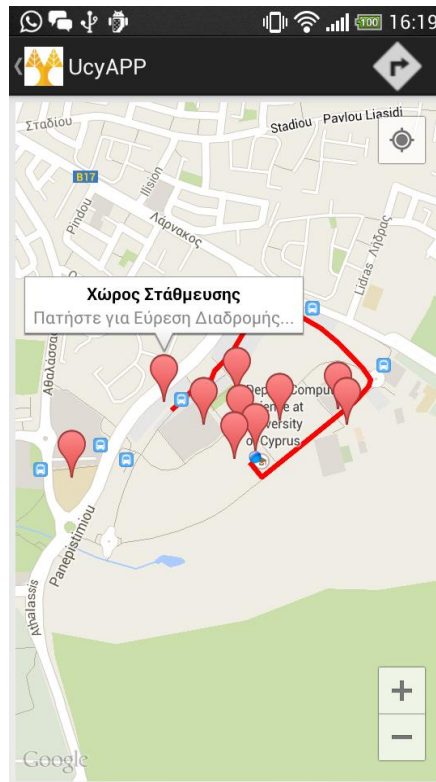


Εικόνα 5.1 – Κύρια σελίδα εφαρμογής

Σε ένα κεντρικό πλαίσιο της εμφανίζεται η ώρα που φεύγει το επόμενο λεωφορείο, καθώς και τυχόν εκδηλώσεις που είναι προγραμματισμένες να γίνουν την συγκεκριμένη μέρα στο Πανεπιστήμιο. Επίσης υπάρχουν οι επιλογές:

- Εύρεση από χάρτη
- Αναφορά ζημιάς
- Ημερολόγιο
- Κτίρια
- Πληροφορίες Προσωπικού
- Λεωφορεία

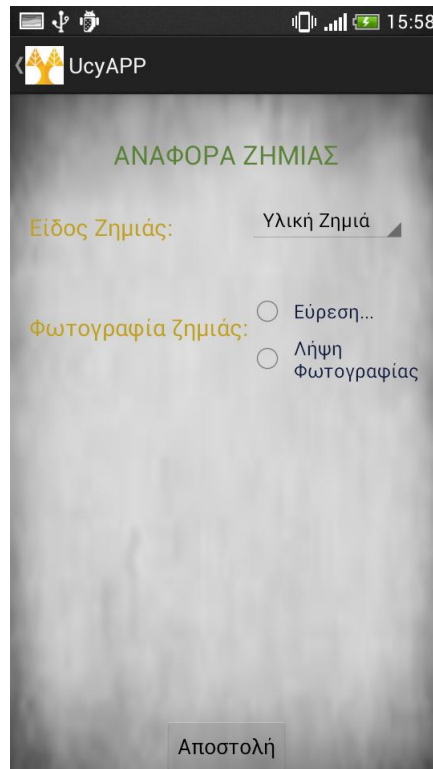
Αν επιλεγτεί κάτι από τα πιο πάνω εμφανίζεται αναλόγως μια νέα οθόνη για την συγκεκριμένη επιλογή όπως φαίνεται πιο κάτω.



Εικόνα 5.2 – Οθόνη «Εύρεση από χάρτη»

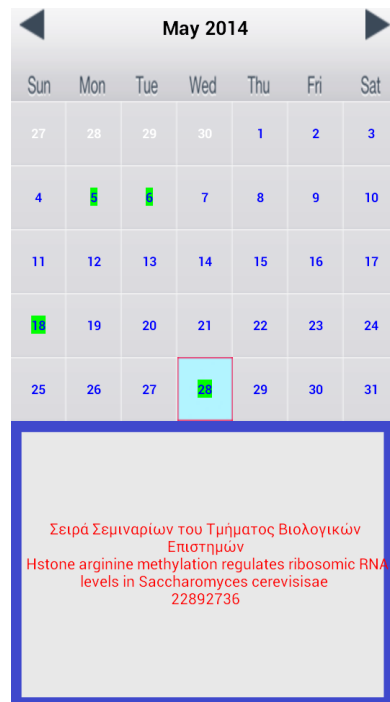
Η οθόνη της Εικόνας 5.2 εμφανίζεται με την επιλογή «Εύρεση από χάρτη». Γίνεται υπόδειξη στον χάρτη των κύριων σημείων όπου μπορεί να μεταβεί κάποιος μέσα στον χώρο της Πανεπιστημιούπολης. Ακολουθώντας μπορεί να επιλεγτεί ένας συγκεκριμένος στόχος και να παρουσιαστεί η διαδρομή στον χάρτη. Μπορεί επίσης να παρουσιαστούν γραπτές οδηγίες για την μετάβαση στον στόχο μέσω του κουμπιού που φαίνεται πάνω δεξιά.

Εάν ο χρήστης επιλέξει από το κυρίως μενού στην κεντρική σελίδα την «Αναφορά ζημιάς» εμφανίζεται η οθόνη που φαίνεται στην Εικόνα 5.3. Φτάνοντας εδώ ο χρήστης μπορεί να επιλέξει το είδος της ζημιάς που βρέθηκε και να γίνει επισύναψη φωτογραφίας της ζημιάς μέσω δύο επιλογών. Είτε με την εύρεση φωτογραφίας από την εφαρμογή Έκθεση της συσκευής, είτε με την λήψη φωτογραφίας εκείνη την στιγμή. Τέλος γίνεται η αποστολή των στοιχείων αυτών στον διακομιστή που είναι συνδεδεμένος με την εφαρμογή.



Εικόνα 5.3 – Οθόνη «Αναφορά ζημιάς»

Από την κύρια οθόνη μπορεί επίσης ένας χρήστης να πατήσει το κουμπί «Ημερολόγιο». Έτσι θα βρεθεί στην οθόνη της Εικόνας 5.4. Εάν κάποια ημερομηνία είναι σημαδεμένη (με πράσινο χρώμα) τότε αυτό σημαίνει πως υπάρχει κάποια εκδήλωση την μέρα αυτή. Όταν πατηθεί η συγκεκριμένη ημερομηνία, τότε παρουσιάζονται τα στοιχεία που αφορούν την εκδήλωση της μέρας εκείνης. Επίσης μπορεί ο χρήστης να μετακινηθεί στην εμφάνιση των ημερομηνιών του επόμενου ή προηγούμενου μήνα (από τον μήνα που παρουσιάζεται στην σελίδα) πατώντας αντίστοιχα το δεξί ή αριστερό βελάκι που εμφανίζεται στην οθόνη.

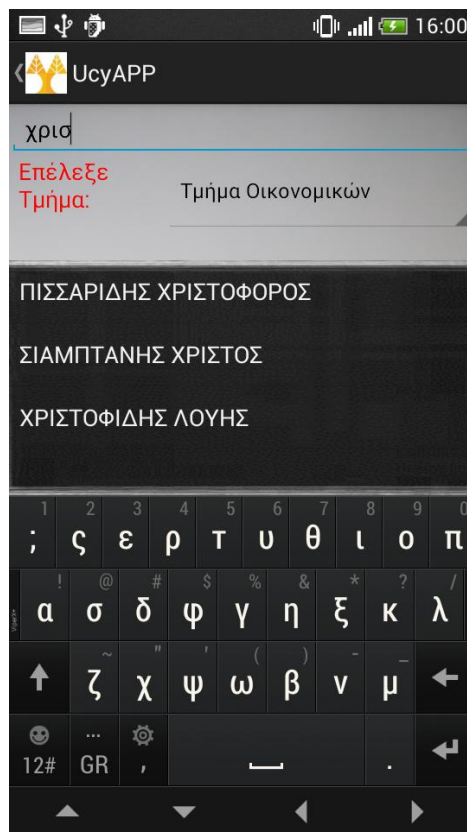


Εικόνα 5.4 – Οθόνη για την ενέργεια «Ημερολόγιο»



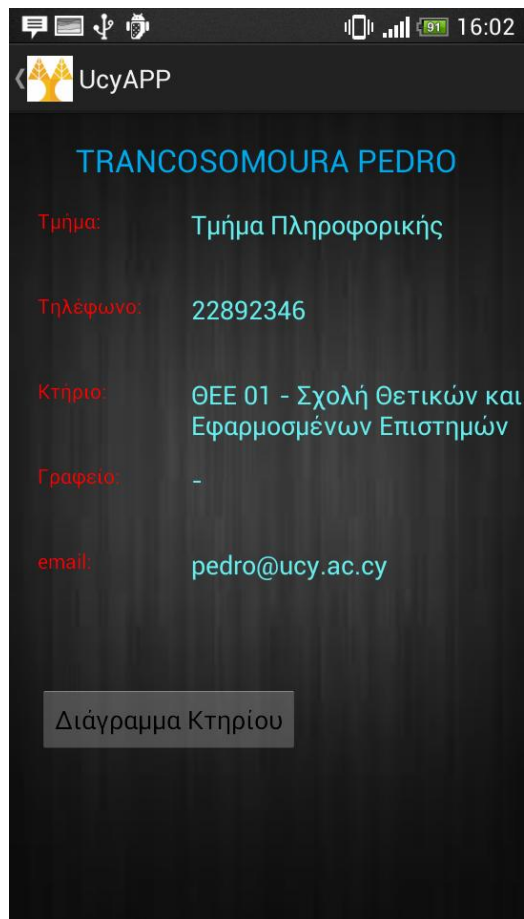
Εικόνα 5.5 – Οθόνη για την λειτουργία «Κτίρια»

Μία άλλη επιλογή του χρήστη μέσα από την κύρια οθόνη της εφαρμογής είναι η επιλογή «Κτίρια». Επιλέγοντας την εμφανίζεται η οθόνη στην Εικόνα 5.5. Μέσα από αυτή τη σελίδα μπορεί να επιλέξει ένα συγκεκριμένο κτίριο όπως επίσης και τον όροφο που επιθυμεί να δει την εσωτερική του διάταξη. Έπειτα το μόνο που έχει να κάνει είναι να πατήσει το κουμπί «Εμφάνιση» παρουσιάζεται ένας χάρτης με την κάτοψη του επιλεγμένου ορόφου και κτιρίου.

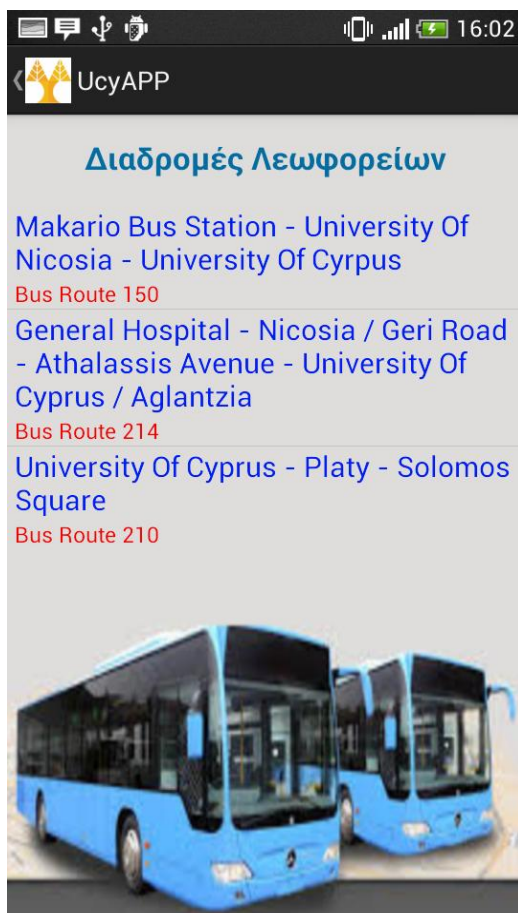


Εικόνα 5.6 – Οθόνη της λειτουργίας «Πληροφορίες Προσωπικού»

Στην κύρια σελίδα της εφαρμογής υπάρχει και η επιλογή «Πληροφορίες Προσωπικού» η οποία μεταφέρει τον χρήστη σε μια οθόνη που παρουσιάζει μια λίστα με τα ονόματα όλου του ακαδημαϊκού προσωπικού. Επιλέγοντας ένα όνομα ακαδημαϊκού εμφανίζεται στον χρήστη μια οθόνη με όλες τις πληροφορίες του ακαδημαϊκού όπως τηλέφωνο εργασίας, διεύθυνση γραφείου, ηλεκτρονική διεύθυνση κλπ (Εικόνα 5.7). Στην ίδια οθόνη υπάρχει επιλογή για εμφάνιση του διαγράμματος του κτιρίου που βρίσκεται το Τμήμα του ατόμου που επιλέχθηκε. Επιπλέον, μπορεί να επιλέξει ένα συγκεκριμένο τμήμα του Πανεπιστημίου, έτσι ώστε να γίνει φιλτράρισμα στην λίστα με το προσωπικό του συγκεκριμένου τμήματος. Επίσης μπορεί να γίνει εύρεση κάποιου ονόματος με την εισαγωγή γραμμάτων.



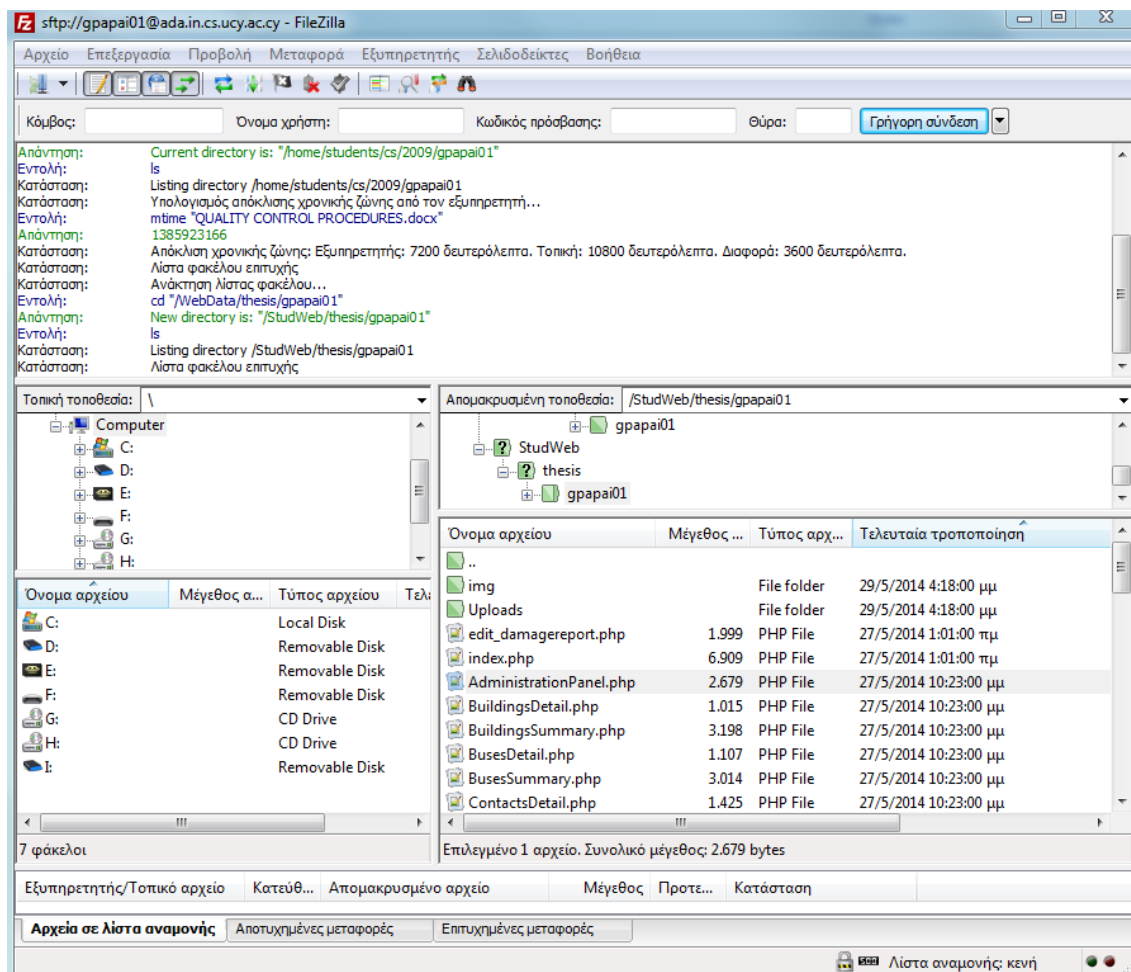
Εικόνα 5.7 – Οθόνη με τις πληροφορίες ενός ακαδημαϊκού



Εικόνα 5.8 – Οθόνη με τις διαδρομές λεωφορείων που περνούν μέσα από το Πανεπιστήμιο

Η τελευταία επιλογή που μπορεί να κάνει ο χρήστης από την κύρια σελίδα της εφαρμογής είναι η «Λεωφορεία». Επιλέγοντας την, εμφανίζονται σε μορφή λίστας οι διαθέσιμες διαδρομές λεωφορείων που περνούν μέσα από το Πανεπιστήμιο. Στη λίστα εμφανίζεται ο αριθμός της γραμμής του λεωφορείου καθώς και οι στάσεις που γίνονται στην κάθε γραμμή. Επιλέγοντας μια συγκεκριμένη διαδρομή παρουσιάζονται σε νέα οθόνη οι μέρες και οι ώρες που περνούν τα λεωφορεία από κάθε στάση της διαδρομής.

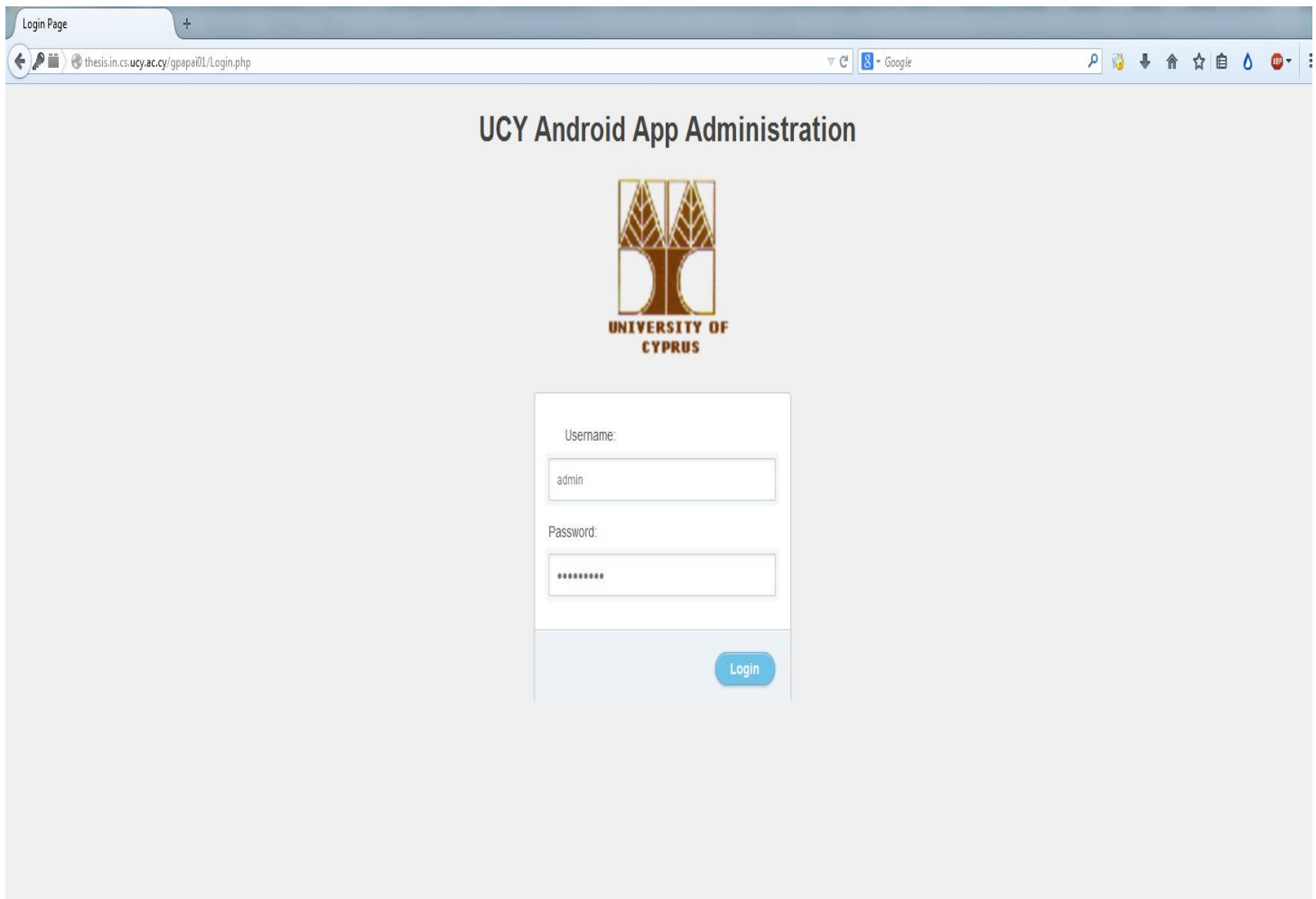
5.4 Παρουσίαση σελίδων του διαχειριστή του διακομιστή (Web App)



Εικόνα 5.9 – Επικοινωνία εφαρμογής (Filezilla) με διακομιστή

Στην Εικόνα 5.9 φαίνεται ο τρόπος που γίνεται η διαχείριση των αρχείων που αποστέλλονται στον server. Με την βοήθεια του προγράμματος Filezilla γίνεται η σύνδεση στον διακομιστή του πανεπιστημίου ada.in. cs.ucy.ac.cy. Ακολούθως γίνεται η εύρεση της Απομακρυσμένης τοποθεσίας που θα τοποθετηθούν τα αρχεία για να

μπορούν να εμφανιστούν αργότερα στην σελίδα <http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/> και στην τοποθεσία αυτή γίνεται το ανέβασμα των αρχείων που θέλουμε να χρησιμοποιηθούν. Οι φάκελοι img και Uploads δημιουργήθηκαν για να αποθηκεύονται οι εικόνες που θα εμφανίζονται μέσω του Web App και αφορούν γενικές εικόνες στον φάκελο img ή αντίστοιχα στον φάκελο Uploads τις εικόνες που στέλνουν οι χρήστες της εφαρμογής για την αναφορά της ζημιάς.



Εικόνα 5.10 – Σελίδα σύνδεσης διαχειριστή με την ιστοσελίδα διαχείρισης διακομιστή

Στην πρώτη οθόνη (Εικόνα 5.10), που παρουσιάζεται μέσα από τον σύνδεσμο της ιστοσελίδας <http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/>, γίνεται εμφάνιση των πλαισίων στα οποία μπορεί ο διαχειριστής να εισάγει τα στοιχεία του, username και password έτσι ώστε να ενωθεί με την κεντρική σελίδα.



Εικόνα 5.11 – Κεντρική σελίδα διαχείρισης διακομιστή

Ακολούθως, όπως φαίνεται και στην πιο Εικόνα 5.11, εμφανίζεται το κύριο μέρος της ιστοσελίδας. Εδώ παρουσιάζονται στην στήλη στα αριστερά οι πίνακες που μπορεί ο διαχειριστής να δει και να επεξεργαστεί τα δεδομένα τους, όπως αυτός νομίζει.

Πάνω δεξιά φαίνεται το κουμπί Log Out που μπορεί να πατήσει ο διαχειριστής έτσι ώστε να αποσυνδεθεί από την σελίδα.

Στην εικόνα 5.12 παρουσιάζονται τα δεδομένα για τον πίνακα Buildings. Εδώ μεταβαίνει ο διαχειριστής εφόσον πατήσει στο κουμπί Buildings στο μενού στα αριστερά. Μέσω της οθόνης αυτής, ο διαχειριστής, μπορεί να κάνει εισαγωγή κάποιων νέων στοιχείων με το πάτημα του κουμπιού New που εμφανίζεται πάνω αριστερά. Επίσης μπορεί να επεξεργαστεί και να ανανεώσει τα υπάρχοντα δεδομένα που του παρουσιάζονται με την βοήθεια του κουμπιού Edit που εμφανίζεται στην πρώτη στήλη.

Administrator Panel

Buildings List

New Last Query: SELECT * FROM BUILDINGS

Buildingsid	Buildingname	Buildinglatitude	Buildinglongitude
Edit 1	Χώροι Διδασκαλίας ΧΩΔ-01	35.1451	33.4107
Edit 2	Χώροι Διδασκαλίας ΧΩΔ-02	35.1454	33.412
Edit 3	Κτίριο Τμημάτων Μαθηματικών και Πληροφορικής ΘΕΕ-01	35.1446	33.4112
Edit 4	Κτίριο Τμημάτων Φυσικής, Χημείας και Βιολογίας ΘΕΕ-02	35.1444	33.4105
Edit 5	Γήπεδα	35.1453	33.4142
Edit 6	Φοιτητικές Εστίες	35.1439	33.4052
Edit 7	Κτήριο Κοινωνικών Δραστηριοτήτων	35.1453	33.4095
Edit 8	Γυμναστήριο	35.1457	33.4139
Edit 9	Κτίριο Συμβουλίου Συγκλήτου Αναστάσιος Λεβέντη	35.1461	33.4106
Edit 10	Χώρος Στάθμευσης - 2 -	35.1478	33.4103
Edit 11	Χώρος Στάθμευσης	35.1459	33.4082
Edit 12	Central building	35.1562	33.3761

Query returned 12 records.

Copyright © Yorgos Papaioannou - GPAPA101

Εικόνα 5.12 - Οθόνη διαχείρισης δεδομένων

Administration Panel

thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapa01/AdministrationPanel.php

Google

Logged in as: admin [Log Out](#)

Administrator Panel

[Contacts](#)
[Buildings](#)
[Events](#)
[Buses](#)
[Damages](#)
[Table Versions](#)
[Users](#)

Name:

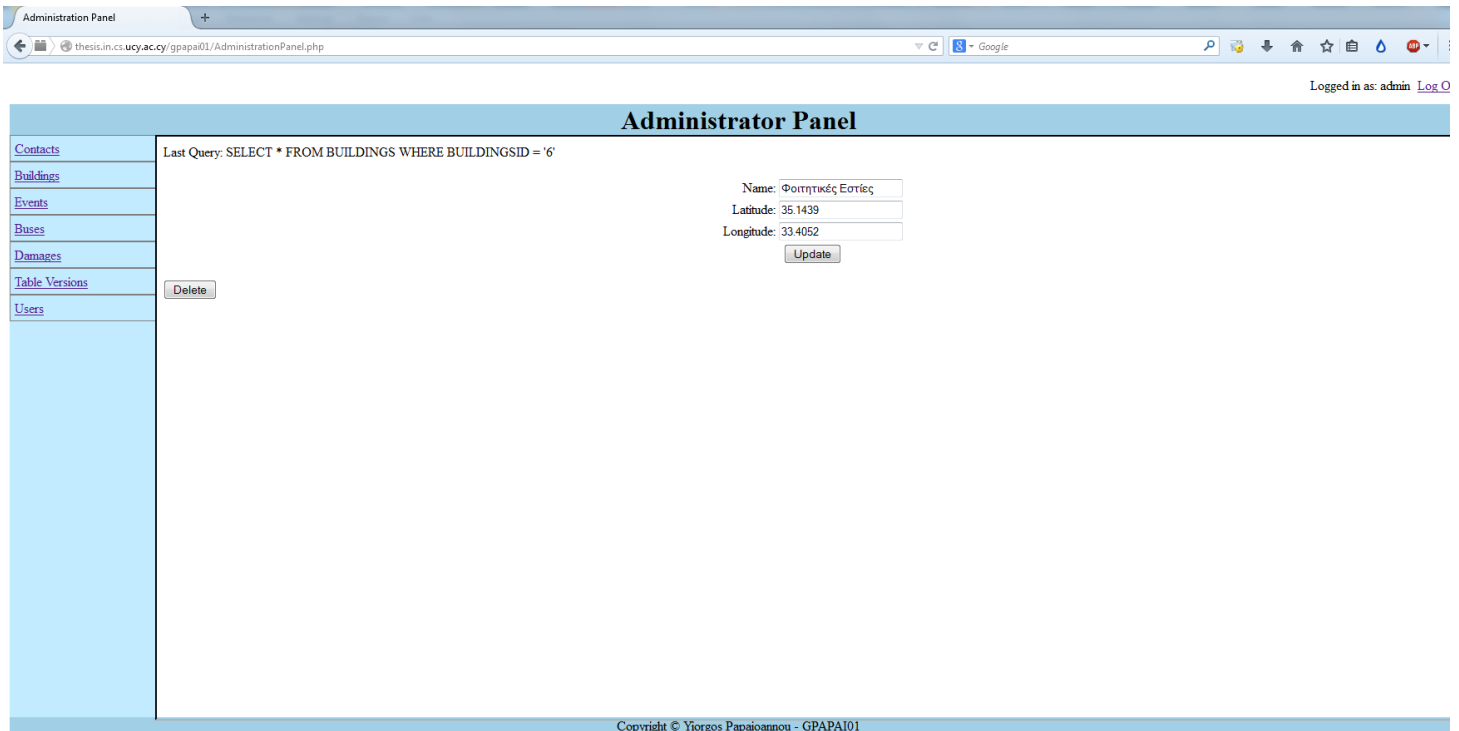
Latitude:

Longitude:

Copyright © Yorgos Papaioannou - GPAPA101

Εικόνα 5.13 - Εισαγωγή νέων στοιχείων

Εφόσον επιλεγθεί το κουμπί New, εμφανίζεται η οθόνη όπως φαίνεται στην Εικόνα 5.13 όπου παρουσιάζονται στον διαχειριστή τα πεδία που χρειάζεται να συμπληρώσει για να γίνει εισαγωγή στην βάση δεδομένων των νέων στοιχείων. Ακολούθως με το πάτημα του κουμπιού Save γίνεται η αποθήκευση των εγγεγραμμένων δεδομένων στην βάση.



Εικόνα 5.14 - Διαγραφή και επεξεργασία υπάρχοντων δεδομένων

Εφόσον ο διαχειριστής επιλέξει το κουμπί Edit, τότε αμέσως εμφανίζεται η οθόνη της Εικόνας 5.14. Τα δεδομένα που επέλεξε να επεξεργαστεί εμφανίζονται στα αντίστοιχα κουτιά που τους αναλογούν. Έτσι, αφού γίνει η επεξεργασία κάποιων από των εμφανιζόμενων δεδομένων, με την επιλογή Update γίνεται η εισαγωγή τους στην βάση δεδομένων, δηλαδή γίνεται η ανανέωση των προηγούμενων πληροφοριών που υπήρχαν προηγουμένως. Τέλος, εάν ο διαχειριστής επιθυμεί να διαγραφεί ολόκληρη η εγγραφή (record), δηλαδή να σβήσει όλα τα στοιχεία που καθορίζουν το συγκεκριμένο Κτίριο (σε αυτή την περίπτωση) τότε απλώς πατά το κουμπί Delete που φαίνεται κάτω αριστερά.

Σε αυτό το σημείο αξίζει να σημειωθεί ότι παρόμοιες οθόνες, όπως παρουσιάζονται στις εικόνες 5.12, 5.13 και 5.14 εμφανίζονται και για τους υπόλοιπους πίνακες (εκτός

από τον πίνακα Damages), εφόσον ο διαχειριστής επιλέξει έναν από αυτούς. Στον καθένα μπορεί να πράξει ανάλογες ενέργειες όπως αυτές που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

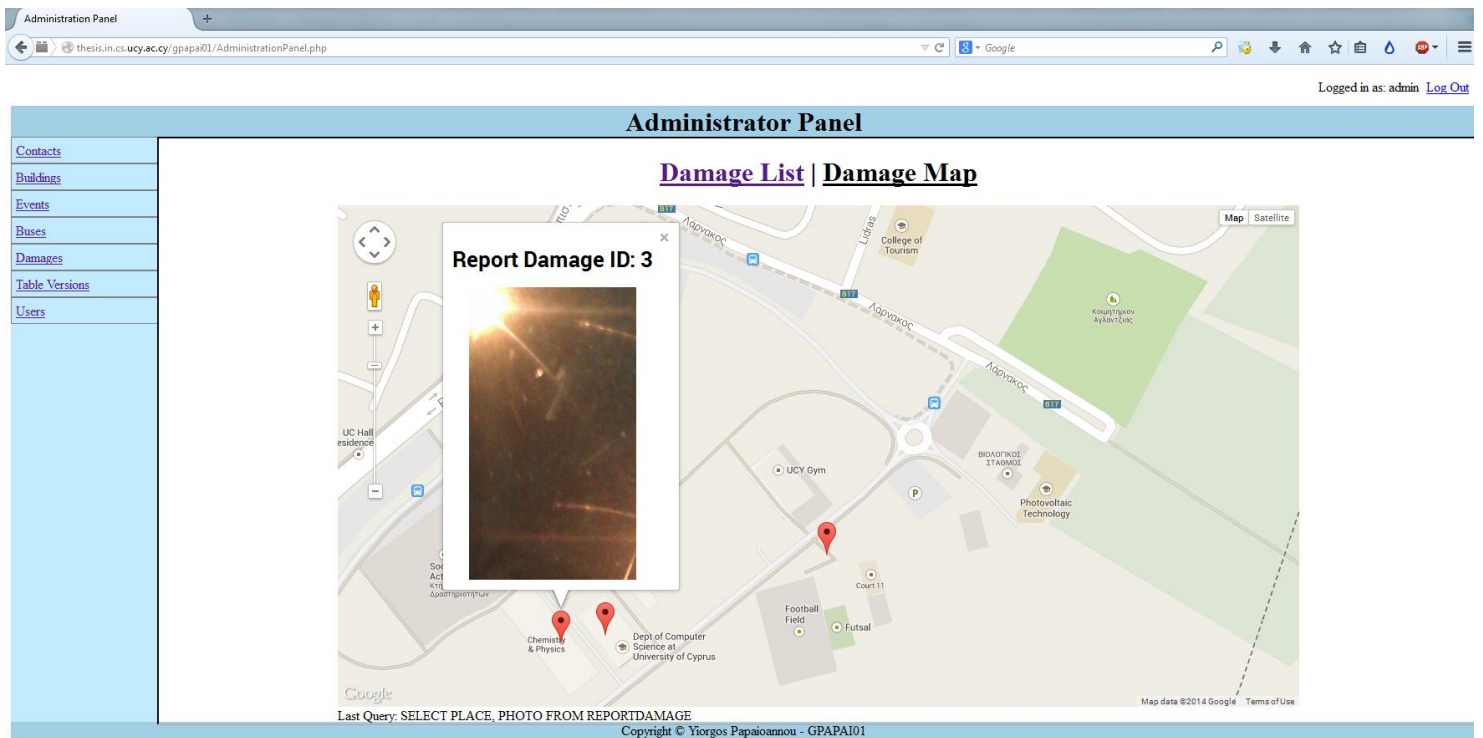
The screenshot shows a web application interface for an Administrator Panel. On the left is a sidebar with navigation links: Contacts, Buildings, Events, Buses, Damages (highlighted), Table Versions, and Users. The main content area is titled 'Administrator Panel' and contains a sub-header 'Damage List | Damage Map'. Below this, it shows the last query: 'SELECT * FROM REPORTDAMAGE'. A table with 4 columns (Reportdamageid, Type, Place, Photo) displays 7 records of property and general damages. Each record has an 'Edit' link. At the bottom, it states 'Query returned 7 records.' The footer contains the copyright notice: 'Copyright © Yorgos Papaioannou - GPAPA101'.

Reportdamageid	Type	Place	Photo
Edit 1	Property Damage	https://maps.google.com/?ie=UTF8&hq=&ll=35.1451,33.4107&z=20	http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/Uploads/ReportImage_cktjcw6kp7gp64tsp4ij6j.jpg
Edit 2	Property Damage	https://maps.google.com/?ie=UTF8&hq=&ll=35.1454,33.412&z=20	http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/Uploads/ReportImage_cnod3lcmwtw96cxt9d35loh.jpg
Edit 3	Property Damage	https://maps.google.com/?ie=UTF8&hq=&ll=35.14437113475683,33.41059561818838&z=20	http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/Uploads/ReportImage_dreacu55povgz1cuqvmndv12tg.jpg
Edit 4	Property Damage	https://maps.google.com/?ie=UTF8&hq=&ll=35.1444601,33.4111571&z=20	http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/Uploads/ReportImage_10593vckgltcmel3q6f8ljy7f.jpg
Edit 5	Property Damage	https://maps.google.com/?ie=UTF8&hq=&ll=35.1478,33.4103&z=20	http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/Uploads/ReportImage_34xpfiojqp83mziqhyrg56kh.jpg
Edit 6	General Damage	https://maps.google.com/?ie=UTF8&hq=&ll=35.1461,33.4106&z=20	http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/Uploads/ReportImage_76tcxrvnq5ksm201op97dd6qc.jpg
Edit 7	Property Damage	https://maps.google.com/?ie=UTF8&hq=&ll=35.1453,33.4142&z=20	http://thesis.in.cs.ucy.ac.cy/gpapai01/Uploads/ReportImage_1mt3gadurwx7at6u23j1ltn.jpg

Εικόνα 5.15 - Παρουσίαση οθόνης Αναφοράς Ζημιάς

Στην εικόνα 5.15 φαίνεται η οθόνη που εμφανίζεται με την επιλογή Damages από το μενού στα αριστερά. Παρομοίως, όπως είπαμε προηγουμένως, υπάρχει η επιλογή Edit για επεξεργασία κάποιας υφιστάμενης Αναφοράς Ζημιάς που αποστάλθηκε από τους χρήστες της εφαρμογής. Από την οθόνη αυτή δεν υπάρχει η επιλογή για εισαγωγή νέας ζημιάς εφόσον δεν κρίθηκε αναγκαία. Όμως μαζί με τον πίνακα για παρουσίαση των δεδομένων κάθε ζημιάς, υπάρχει και η επιλογή Damage Map.

Μέσω της επιλογής αυτής, γίνεται παρουσίαση στον διαχειριστή (Εικόνα 5.16) , του χάρτη με τις τοποθεσίες της κάθε ζημιάς που υπάρχει στην βάση δεδομένων. Εμφανίζεται ένα σημείο (mark) για κάθε Αναφορά Ζημιάς, και μέσω αυτού, εφόσον πατηθεί ο στόχος, παρουσιάζεται η φωτογραφία της συγκεκριμένης ζημιάς. Έτσι μπορεί ο διαχειριστής να καταλάβει άμεσα την ακριβή τοποθεσία της ζημιάς και να δει την φωτογραφία που την καθορίζει.



Εικόνα 5.16 - Εμφάνιση χάρτη τοποθεσιών Αναφοράς Ζημιάς

Κεφάλαιο 6

Πειραματική Αξιολόγηση

6.1 Μεθοδολογία αξιολόγησης	64
6.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης	70

6.1 Μεθοδολογία αξιολόγησης

Ο βασικός πυλώνας της διπλωματικής αυτής ήταν η δημιουργία μιας εφαρμογής η οποία δίνει στο χρήστη τη δυνατότητα να έχει άμεση πρόσβαση σε πληροφορίες επικοινωνίας, μεταφοράς, κατατόπισης και αναφοράς ζημιών που αφορούν στο Πανεπιστήμιο Κύπρου. Μια τέτοια εφαρμογή αναφέρεται σε ένα μεγάλο βαθμό σε ένα πολύ ευρύ κοινό με ανομοιόμορφα χαρακτηριστικά και διαφορετική εμπειρία με εφαρμογές τύπου Android. Έτσι για να ικανοποιείται πλήρως ο βασικός στόχος της διπλωματικής χρειάζεται να ελέγξουμε έναν παράπλευρο στόχο, αυτόν της χρηστικότητας της εφαρμογής.

Ένας τρόπος αξιολόγησης διαφόρων πτυχών χρηστικότητας μιας εφαρμογής είναι η σύγκριση της με παρόμοιου είδους εφαρμογές. Δυστυχώς, όπως αναφέρθηκε και σε άλλο σημείο της αναφοράς, δεν υπάρχει διαθέσιμη εφαρμογή που να προσφέρει τις υπηρεσίες που προσφέρει η προτεινόμενη μέσα σε αυτή την εργασία.

Παρόλα αυτά έγινε μια προσπάθεια αξιολόγησης του κατά πόσο η εφαρμογή είναι φιλική προς τον χρήστη αλλά και της ουσιαστικής χρηστικότητας της μέσα από την διάθεση συγκεκριμένων ερωτηματολογίων σε ένα αριθμό ατόμων.

Οι ερωτήσεις που περικλείονται στο βασικό ερωτηματολόγιο είναι βασισμένες σε ερωτηματολόγια χρηστικότητας εφαρμογών (android και μη) που προτείνονται στη βιβλιογραφία αλλά και στο διαδίκτυο. Η ραχοκοκαλιά, όμως, του ερωτηματολογίου

όπως και η «βαθμολόγηση» του ακολουθεί τις κατευθυντήριες γραμμές που δίνονται στο άρθρο του [4].

Δεκαπέντε άτομα προσκλήθηκαν για να συμμετέχουν στην δοκιμή και αξιολόγηση της εφαρμογής που δημιουργήθηκε στα πλαίσια αυτής της διπλωματικής. Η κύρια προϋπόθεση για τους συμμετέχοντες σε αυτή την φάση ήταν η βασική, έστω μικρή, εμπειρία με έξυπνη συσκευή (smartphone) για να μην χρειαστεί περισσότερος χρόνος για την επεξήγηση του τρόπου που χειρίζεται κάποιος τέτοιες συσκευές και για να βεβαιωθούμε ότι είναι εξοικειωμένοι με τον τρόπο επικοινωνίας ανθρώπου – ηλεκτρονικής συσκευής μέσω της αφής.

Η ηλικία των συμμετεχόντων στην αξιολόγηση της εφαρμογής κυμαίνεται από 20 έως 55 ετών. Επιπλέον, το δείγμα ατόμων που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο δραστηριοποιείται σε ποικίλες επαγγελματικές περιοχές. Ενδεικτικά οι επαγγελματικές περιοχές των συμμετεχόντων μπορούν να αναλυθούν ως εξής:

- Πέντε φοιτητές (τρεις φοιτητές Πληροφορικής και δύο φοιτητές Ηλεκτρολόγοι Μηχανικοί Υπολογιστών του Πανεπιστημίου Κύπρου)
- Ένας/Μία πολιτικός μηχανικός
- Ένας /Μία νοσηλεύτης
- Ένας/Μία ερευνητής/τρια στο Πανεπιστήμιο Κύπρου
- Ένας/Μία δικηγόρος
- Ένας/Μία γραμματέας σε ιδιωτικό γραφείο
- Ένας/Μία μαθηματικός
- Ένας/Μία λογιστής
- Δύο ιδιωτικοί υπάλληλοι
- Ένας/Μία άνεργος απόφοιτος/τη Πληροφορικής του Πανεπιστημίου Κύπρου

Όπως μπορεί να παρατηρήσει κάποιος, επτά από τους συμμετέχοντες έχουν ή είχαν κάποια επαφή με τον Πανεπιστήμιο Κύπρου ενώ οι υπόλοιποι οκτώ είτε ήρθαν σε επαφή με το Πανεπιστήμιο Κύπρου ως επισκέπτες είτε δεν είχαν στο παρελθόν καμία σχέση ή επαφή. Αυτό έγινε συνειδητά ώστε να αφουγκραστούμε τις εντυπώσεις τόσο των ανθρώπων που γνωρίζουν καλύτερα το Πανεπιστήμιο Κύπρου όσο και των υπολοίπων που έχουν μια τυπική γνωριμία ή και καθόλου αλλά μπορεί να χρειασθεί να χρησιμοποιήσουν αυτή την εφαρμογή ως επισκέπτες σε μελλοντικό χρόνο.

Η φάση της δοκιμής και αξιολόγησης της εφαρμογής χωρίζεται σε τρία βασικά μέρη. Στο πρώτο μέρος οι συμμετέχοντες έπρεπε να εκτελέσουν δεκατρία ξεχωριστά σενάρια.

Κάθε σενάριο αφορούσε στην εκτέλεση μιας συγκεκριμένης λειτουργίας που προσφέρεται μέσα από την προτεινόμενη εφαρμογή. Εκτελώντας όλα τα σενάρια, ο συμμετέχοντας αναγκαζόταν να πλοηγηθεί σε όλες τις σελίδες της εφαρμογής γνωρίζοντας έτσι το τι προσφέρει η εφαρμογή. Επιπλέον μέσα από την καθοδηγούμενη αλληλεπίδραση του με τις λειτουργίες της εφαρμογής μπορούσε να παρατηρήσει τόσο τον γραφικό σχεδιασμό της εφαρμογής όσο και την ποιότητα των αποτελεσμάτων και την ευκολία χρήσης των εντολών.

Πιο συγκεκριμένα οι συμμετέχοντες έπρεπε να εκτελέσουν τα πιο κάτω σενάρια:

1. Ανοίξτε την εφαρμογή.
2. Βρες τη διαδρομή για να πας στο κτίριο «Κτίριο Μαθηματικών και Πληροφορικής». Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
3. Βρες ποιο είναι το επόμενο λεωφορείο.
4. Βρίσκεσαι στο Πανεπιστήμιο Κύπρου και χρειάζεται να πας στην Πλατεία Σολωμού. Επιπλέον η ώρα είναι 9:10 π.μ και η μέρα Πέμπτη. Ποιο λεωφορείο πρέπει να πάρεις και τι ώρα θα περάσει αυτό που χρειάζεσαι;
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
5. Βρες τον χάρτη για το ισόγειο του κτιρίου Χώρος Διδασκαλίας 01 (ΧΩΔ01).
6. Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
7. Βρες τα ονόματα όλων των καθηγητών που εργάζονται στο Τμήμα Πληροφορικής.
8. Από τους πιο πάνω καθηγητές βρες το τηλέφωνο του καθηγητή Μάριου Μαυρονικόλα.
9. Βρες σε ποιο τμήμα δουλεύει ο καθηγητής Πέτρος Παπαπολυβίου.
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
10. Υποθέστε ότι έχετε παρατηρήσει ένα παγκάκι το οποίο είναι σπασμένο στο χώρο του Πανεπιστημίου. Ενημερώστε μέσω της εφαρμογής το Πανεπιστήμιο για αυτή την φθορά που εντοπίσατε.
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
11. Βρέστε τι εκδηλώσεις είχε το Πανεπιστήμιο στις 5 Φεβρουαρίου.
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
12. Σήμερα έχει κάποια εκδήλωση το Πανεπιστήμιο;
13. Βρες την διαδρομή για να πας από το σημείο που βρίσκεσαι στα Γήπεδα του Πανεπιστημίου.

14. Βρες τις γραπτές οδηγίες για την διαδρομή που βρήκες πιο πάνω.

Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.

Η ολοκλήρωση όλων των σεναρίων από τον χρήστη της εφαρμογής οδηγούσε στο δεύτερο μέρος της δοκιμής και αξιολόγησης της εφαρμογής κατά τη διάρκεια της οποίας ο χρήστης έπρεπε να απαντήσει σε δέκα ερωτήσεις που αφορούσαν στην εμπειρία που είχε με την χρήση της εφαρμογής.

Οι ερωτήσεις αποσκοπούσαν στην εκμαίευση πληροφοριών από τους χρήστες για την χρηστικότητα της εφαρμογής, την φιλικότητα προς τον χρήστη και την ποιότητα εκτέλεσης των λειτουργιών της. Πιο κάτω παρουσιάζεται ενδεικτικά μια ερώτηση που εξετάζει ένα από τα πιο πάνω χαρακτηριστικά.

- Χρηστικότητα

Το κύριο μενού της εφαρμογής είναι καλά οργανωμένο έτσι ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός των λειτουργιών της εφαρμογής.

- Φιλικότητα προς τον χρήστη (user-friendly)

Θεωρώ ότι η όλη εφαρμογή ήταν αχρείαστα πολύπλοκη.

- Ποιότητα αποτελεσμάτων εκτέλεσης λειτουργιών

Πιστεύω ότι οι λειτουργίες της εφαρμογής εκτελούνται σωστά.

Σε κάθε ερώτηση ο αξιολογητής καλείτο να απαντήσει κατά πόσο συμφωνεί ή διαφωνεί και σε ποιο βαθμό το κάνει. Πιο συγκεκριμένα, είχε να επιλέξει μία από επτά πιθανές απαντήσεις σε κλίμακα τύπου Likert ξεκινώντας από το διαφωνώ έντονα και καταλήγοντας στο συμφωνώ έντονα. Στην Εικόνα 6.1 παρουσιάζεται ένα δείγμα από μια ερώτηση και τις επιλογές που είχε ο χρήστης για να απαντήσει την συγκεκριμένη ερώτηση.

Ένοιωσα ότι από κάθε σημείο η μετάβαση στην προηγούμενη σελίδα ήταν εύκολη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ έντονα	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	Συμφωνώ έντονα

Εικόνα 6.1 - Δείγμα ερώτησης και πιθανών απαντήσεων στο ερωτηματολόγιο

Έτσι, στο παράδειγμα που παρουσιάζεται στην Εικόνα 6.1, εάν ο αξιολογητής διαφωνεί έντονα ότι η μετάβαση από κάθε σημείο της εφαρμογής στην προηγούμενη σελίδα ήταν εύκολη τότε θα έπρεπε να επιλέξει την απάντηση «1» ενώ αν συμφωνούσε πλήρως με την πιο πάνω δήλωση θα έπρεπε να επιλέξει το «7». Αν είχε λιγότερα έντονη άποψη

προς οποιαδήποτε από τις δύο αυτές κατευθύνσεις θα μπορούσε να επιλέξει μια από τις υπόλοιπες πέντε διαβαθμισμένες απαντήσεις που του προσφέρονται.

Οι ερωτήσεις ή καλύτερα ας τις ονομάσουμε δηλώσεις, για τις οποίες ο χρήστης έπρεπε να επιλέξει σε ποιο βαθμό συμφωνεί ή διαφωνεί, χωρίζονταν σε θετικές και αρνητικές. Μια θετική δήλωση περιγράφει κάτι «καλό» για μια εφαρμογή και έτσι ο αξιολογητής καλείται να συμφωνήσει εάν πράγματι έχει εντοπίσει το συγκεκριμένο «καλό» σημείο στην εφαρμογή. Ένα παράδειγμα θετικής ερώτησης/δήλωσης, από το ερωτηματολόγιο που δόθηκε, είναι η εξής: «*Πιστεύω ότι οι λειτουργίες της εφαρμογής εκτελούνται σωστά*». Από την άλλη μια αρνητική δήλωση περιγράφει μια κακή πλευρά μιας εφαρμογής και έτσι εάν ο χρήστης συμφωνήσει δηλώνει ότι έχει εντοπίσει αυτή την κακή πλευρά στη συγκεκριμένη εφαρμογή. Μια τέτοια αρνητική δήλωση είναι η πιο κάτω: «*Θεωρώ ότι η όλη εφαρμογή ήταν αχρείαστα πολύπλοκη*». Επιλέχθηκε το ερωτηματολόγιο να περιέχει και θετικές αλλά και αρνητικές δηλώσεις σε τυχαία σειρά για να είναι ο αξιολογητής σε εγρήγορση και να μην απαντά τις ερωτήσεις μηχανικά. Η επιδίωξη μας με αυτό τον τρόπο ήταν να βάζουμε τον χρήστη να σκέφτεται πιο προσεκτικά την δήλωση και κατά επέκταση να δίνει χρόνο στον εαυτό του να θυμηθεί πώς ένιωθε για το συγκεκριμένο θέμα όταν χρησιμοποίησε την εφαρμογή.

Για να γίνει εξαγωγή αποτελεσμάτων από τις απαντήσεις που δόθηκαν στα ερωτηματολόγια έπρεπε να γίνει κάποιου είδους βαθμολόγηση των ερωτηματολογίων και των απαντήσεων τους. Η κεντρική ιδέα του τρόπου βαθμολόγησης ερωτηματολογίων που επιλέξαμε [4] είναι η βαθμολόγηση των απαντήσεων κάθε ερώτησης έτσι ώστε εάν ο χρήστης απάντησε με τον μέγιστο δυνατό θετικό τρόπο όλες τις ερωτήσεις, τότε ο βαθμός του συγκεκριμένου ερωτηματολογίου να είναι 100%. Αντίθετα εάν ο χρήστης απαντήσει με τον μέγιστο αρνητικό τρόπο όλες τις ερωτήσεις τότε ο βαθμός πρέπει να είναι 0%. Λέγοντας «μέγιστο δυνατό θετικό τρόπο» εννοούμε να επιλέγει «συμφωνώ έντονα» (ή να επιλέγει το «7») για τις θετικές δηλώσεις και να επιλέγει «διαφωνώ έντονα» (ή να επιλέγει «0») για τις αρνητικές δηλώσεις ενώ με τον μέγιστο αρνητικό τρόπο να τα κάνει αντίθετα.

Κάθε ερώτηση βαθμολογούνταν ξεχωριστά. Ο βαθμός των θετικών ερωτήσεων υπολογιζόταν αφαιρώντας μία μονάδα από την αντίστοιχη τιμή της επιλογής που έκανε ο χρήστης. Έτσι εάν ο χρήστης επέλεγε την απάντηση «5» για μια θετική ερώτηση, τότε ο βαθμός της αντίστοιχης ερώτησης για το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο θα ήταν $5 - 1 = 4$.

Στην περίπτωση της αρνητικής ερώτησης, ο υπολογισμός του βαθμού γινόταν με την αφαίρεση της αντίστοιχης τιμής της επιλογής του χρήστη από την μέγιστη δυνατή τιμή επιλογής που είχε στη διάθεση του. Για παράδειγμα, εάν ο χρήστης επέλεγε την απάντηση «6» για μια αρνητική ερώτηση τότε ο βαθμός της αντίστοιχης ερώτησης στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο θα ήταν $7 - 6 = 1$ όπου το «7» είναι η μέγιστη τιμή που μπορεί να επιλέξει ο χρήστης.

Συνεπώς, κάθε ερώτηση (θετική ή αρνητική) μπορούσε να πάρει βαθμό από 0 έως 6 ο οποίος ήταν ενδεικτικός για την εντύπωση του χρήστη σχετικά με το θέμα της ερώτησης/δήλωσης στην οποία απαντούσε. Έτσι αν μια ερώτηση έπαιρνε βαθμό 0 δείχνει ότι ο χρήστης είχε την χειρίστη δυνατή εντύπωση για το συγκεκριμένο θέμα ενώ αντίθετα αν μια ερώτηση έπαιρνε βαθμό 6 δείχνει ότι ο χρήστης είχε την καλύτερη δυνατή εντύπωση.

Για σκοπούς καλύτερης κατανόησης των βαθμών που πήραν οι απαντήσεις, αντιστοιχίσαμε σε κάθε βαθμό με μια ετικέτα η οποία περιγράφει την εντύπωση του χρήστη σε σχέση με το θέμα της κάθε ερώτησης έτσι όπως φαίνεται στον πίνακα 6.1.

Βαθμός ερώτησης	Περιγραφή εντύπωσης χρήστη
0	ΠΟΛΥ ΚΑΚΗ
1	ΚΑΚΗ
2	ΤΕΙΝΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΚΑΚΗ
3	ΜΕΤΡΙΑ
4	ΤΕΙΝΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΚΑΛΗ
5	ΚΑΛΗ
6	ΠΟΛΥ ΚΑΛΗ

Πίνακας 6.1 – Αντιστοίχιση ετικέτας που περιγράφει την εντύπωση του χρήστη με τον βαθμό που έδωσε ο χρήστης για μια ερώτηση.

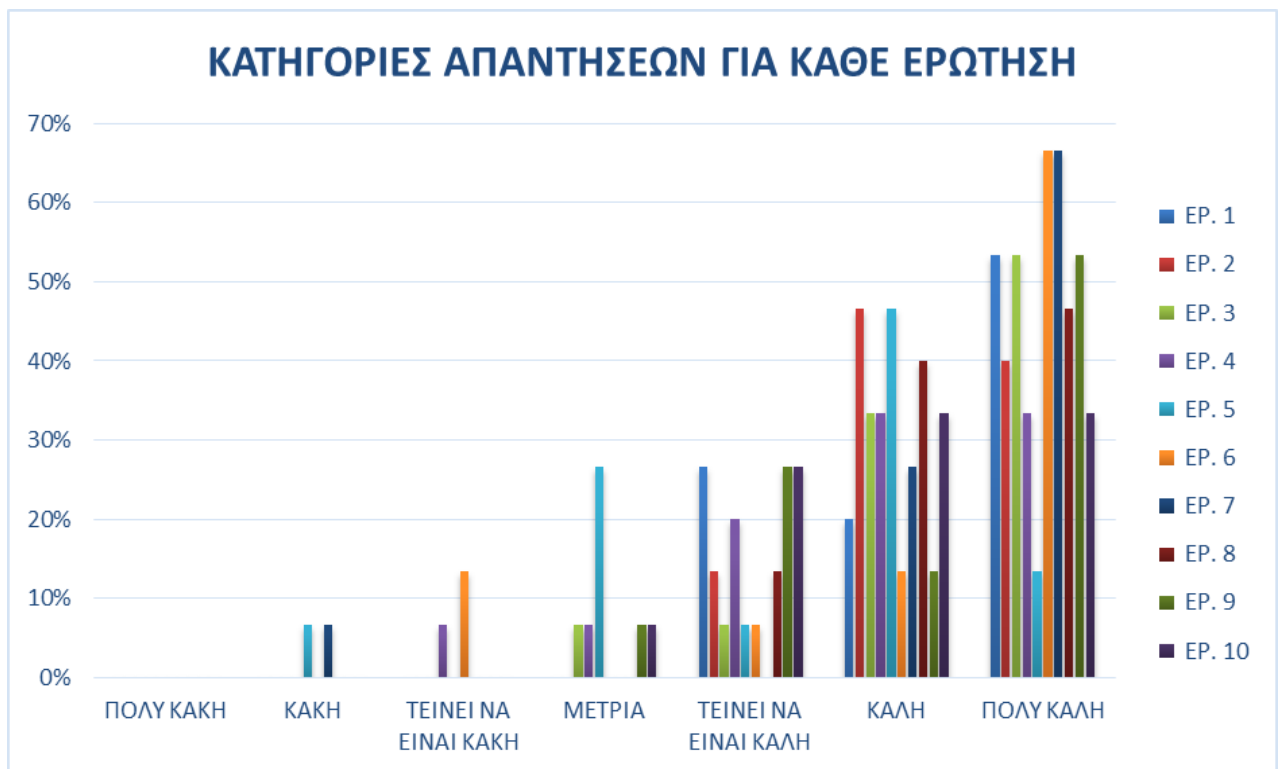
Αφού υπολογίζονταν οι βαθμοί όλων των ερωτήσεων ενός ερωτηματολογίου, το επόμενο βήμα ήταν η συνάθροιση τους για τον υπολογισμό του τελικού βαθμού του ερωτηματολογίου. Για να γίνει αυτό αθροίζονταν οι βαθμοί όλων των ερωτήσεων και το άθροισμα τους πολλαπλασιαζόταν με τον όρο $100/(\text{μέγιστο δυνατόν άθροισμα βαθμών})$ για να φέρουμε το αποτέλεσμα στην κλίμακα από 0 έως 100 και να το χρησιμοποιήσουμε ως ποσοστό. Στην περίπτωση του ερωτηματολογίου μας το μέγιστο

δυνατόν άθροισμα βαθμών ήταν 60 (10 ερωτήσεις * (το μέγιστο δυνατό βαθμό που μπορεί να πάρει μια ερώτηση) που είναι το 6). Ως αποτέλεσμα, κάθε ερωτηματολόγιο είχε ένα σκορ από τα 100. Όσο πιο μεγάλο είναι το σκορ τόσο πιο ευχαριστημένος φαίνεται να είναι ο αξιολογητής από την εφαρμογή όπως βγαίνει μέσα από τις απαντήσεις που έδωσε.

6.2 Αποτελέσματα αξιολόγησης

Για την πρώτη αξιολόγηση της εφαρμογής μας υπολογίστηκε ο μέσος όρος των βαθμών όλων των ερωτηματολογίων για να πάρουμε μια γενική εντύπωση κατά πόσο το δείγμα χρηστών που κλήθηκε να δοκιμάσει την προτεινόμενη εφαρμογή ήταν σε γενικές γραμμές ευχαριστημένο ή όχι από την εφαρμογή. Ο μέσος όρος των βαθμών όλων των ερωτηματολογίων υπολογίστηκε περίπου στο 85% (84.88%) με τυπική απόκλιση πληθυσμού 9.7%. Αυτό σημαίνει ότι οι συμμετέχοντες στη διαδικασία της αξιολόγησης της εφαρμογής έμειναν κατά 85% ευχαριστημένοι από τη χρήση της εφαρμογής. Αποτελεί ένα δείκτη για το πόσο καλή εντύπωση απέκτησαν οι χρήστες για την εφαρμογή μέσα από τις ερωτήσεις που απάντησαν. Σε συνδυασμό με την σχετικά μικρή τυπική απόκλιση πληθυσμού τα αποτελέσματα της αξιολόγησης της εφαρμογής είναι ενθαρρυντικά για την σωστή λειτουργία και χρηστικότητα της εφαρμογής.

Πέραν του μέσου όρου των βαθμών των ερωτηματολογίων αναλύθηκαν και τα αποτελέσματα των βαθμών της κάθε ερώτησης ξεχωριστά για όλα τα ερωτηματολόγια. Στο Σχήμα 6.1 παρουσιάζεται η κατανομή των βαθμών που έδωσε ο κάθε χρήστης με την απάντηση του για κάθε ερώτηση. Όπως περιγράψαμε πιο πάνω μια ερώτηση μπορούσε να πάρει βαθμό από το σύνολο {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6} το οποίο αντιστοιχεί στις ετικέτες {πολύ κακή, κακή, τείνει να είναι κακή, μέτρια, τείνει να είναι καλή, καλή, πολύ καλή}. Ο άξονας x του ιστογράμματος περιγράφει το ποσοστό των ερωτήσεων που βαθμολογήθηκαν με την ετικέτα που φαίνεται στον άξονα y. Τα αποτελέσματα για κάθε ερώτηση παρουσιάζονται σε διαφορετικό χρωματισμό.



Σχήμα 6.1 – Ιστόγραμμα που παρουσιάζει την κατανομή των βαθμών των απαντήσεων (έτσι όπως περιγράφονται στον Πίνακα 6.1) που αντιστοιχούν σε κάθε ερώτηση.

Η πρώτη εντύπωση βλέποντας τα αποτελέσματα είναι ότι το σύνολο των αξιολογητών που δοκίμασαν την εφαρμογή χαρακτηρίζεται από πολυγωνμία για την εντύπωση που τους προκάλεσε η εφαρμογή μέσα από τις πτυχές που εξετάζουν οι ερωτήσεις. Δηλαδή δεν βαθμολογήθηκαν όλες οι ερωτήσεις με μια ετικέτα ή δεν συγκεντρώνει μια ετικέτα το σύνολο των ερωτήσεων. Πιο αναλυτικά, οι εντυπώσεις των χρηστών για όλες τις ερωτήσεις περιγράφονται στο μεγαλύτερο ποσοστό τους από το υποσύνολο των ετικετών {«τείνει να είναι καλή», «καλή», «πολύ καλή»}. Συγκεκριμένα, σε ποσοστό 93% έως και 100% οι βαθμολογίες όλων των ερωτήσεων πέφτουν στο πιο πάνω υποσύνολο εκτός από τις ερωτήσεις 4 και 5 οι οποίες σκόραραν στο πιο πάνω υποσύνολο σε ποσοστό 87% και 67% αντίστοιχα και με τις οποίες θα ασχοληθούμε πιο κάτω.

Όσο αφορά το υποσύνολο των «αρνητικών» ετικετών {πολύ κακή, κακή, τείνει να είναι κακή και μέτρια} συγκεντρώνει την μειοψηφία των ερωτήσεων. Όπως μπορεί εύκολα να διακρίνει κάποιος βλέποντας το Σχήμα 6.1, καμιά ερώτηση δεν βαθμολογήθηκε ως «πολύ κακή» ενώ μόνο δύο ερωτήσεις με ποσοστό 7%

βαθμολογήθηκαν με την ετικέτα «κακή». Το ενδιαφέρον επικεντρώνεται στις ετικέτες «τείνει να είναι κακή» η οποία εμφανίζει 13% των βαθμών της Ερώτησης 6 και η ερώτηση 5, η οποία μας απασχόλησε και σε προηγούμενο σημείο, συγκεντρώνει το 27% των βαθμών της στην ετικέτα «μέτρια».

Έτσι, για την καλύτερη κατανόηση των προβλημάτων που μας υπέδειξε το σύνολο των αξιολογητών της εφαρμογής μας συγκεντρώσαμε τις ερωτήσεις οι οποίες πήραν σε σημαντικό βαθμό μειωμένο βαθμό αξιολόγησης. Αυτές οι ερωτήσεις είναι οι εξής:

Ερώτηση 4: Σε κάθε σελίδα της εφαρμογής καταλάβαινα με ευκολία ποιο κουμπί πρέπει να πατήσω για να κάνω αυτό που ήθελα.

Ερώτηση 5: Με δυσκόλεψε η εκτέλεση κάποιων από τα πιο πάνω σενάρια.

Ερώτηση 6: Νομίζω ότι ήταν δύσκολη η μετάβαση από κάθε σελίδα της εφαρμογής στην κύρια οθόνη.

Παρόλο που σε γενικές γραμμές η βαθμολόγηση των συγκεκριμένων ερωτήσεων είναι αρκετά καλή, χρήζουν μιας ιδιαίτερης ανάλυσης για να καταλάβουμε καλύτερα τι ακριβώς οδήγησε στην υποβαθμισμένη βαθμολόγηση των πιο πάνω ερωτήσεων σε σχέση με τις υπόλοιπες. Για τον σκοπό αυτό χρειάστηκε να προχωρήσουμε στην ανάλυση των αποτελεσμάτων της τρίτης φάσης της αξιολόγησης. Μετά το πέρας της απάντησης των ερωτήσεων σε κλίμακα τύπου Likert, οι χρήστες προχωρούσαν στην καταγραφή των στοιχείων της εφαρμογής που τους άρεσαν/πλεονεκτήματα εφαρμογής και τι δεν τους άρεσαν/μειονεκτήματα. Στα πλαίσια των μειονεκτημάτων ζητήσαμε να καταγράψουν ακριβώς τι τους δυσκόλεψε σε περίπτωση που βρήκαν κάποιο σημείο δύσκολο κατά την εκτέλεση των σεναρίων. Μέσα λοιπόν από την ανάγνωση και την ομαδοποίηση των μειονεκτημάτων που κατέγραψαν οι χρήστες μπορέσαμε να διαλευκάνουμε τι ήταν αυτό που οδήγησε κάποιους χρήστες να βαθμολογήσουν τις ερωτήσεις 4,5 και 6 με τον τρόπο που τις βαθμολόγησαν.

Από ότι φάνηκε λοιπόν η δυσκολία των περισσότερων εντοπιζόταν στα σενάρια με αριθμό 6 και 7 (αναγράφονται πιο πάνω) κατά τα οποία ο χρήστης καλείτο να βρει τα ονόματα των καθηγητών του τμήματος Πληροφορικής. Φαίνεται ότι τους δυσκόλευε ο εντοπισμός του κουμπιού που άνοιγε το παράθυρο εισαγωγής φίλτρου κατά τμήμα ώστε να επιλέξει το Τμήμα Πληροφορικής και να πάρει τα επιθυμητά αποτελέσματα. Έτσι αναγκάζονταν να προσπαθούν με άλλους τρόπους να φτάσουν

στον στόχο του σεναρίου. Μερικοί τα κατάφεραν μετά από δική τους προσωπική προσπάθεια να βρουν τον τρόπο ενώ άλλοι αναγκάστηκαν να ρωτήσουν τον δημιουργό της εφαρμογής, που όπως είπαμε ήταν παρόν κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης με τον κάθε χρήστη ξεχωριστά, τον τρόπο που τα το επιτύγχαναν. Στο τέλος, και οι μεν και οι δε σημείωσαν στα μειονεκτήματα της εφαρμογής ότι τους δυσκόλεψε το συγκεκριμένο σενάριο και ότι δεν καταλάμβαναν την λειτουργία του κουμπιού που σηματοδοτούσε το άνοιγμα του φίλτρου. Η μαρτυρία τους αυτή δικαιολογεί και την κακή βαθμολόγηση των ερωτήσεων 4 και 5 οι οποίες ρωτούν ακριβώς αυτό το πράγμα. Κατά πόσο αντιλαμβάνονταν για όλα τα κουμπιά τι κάνουν και κατά πόσο τους δυσκόλεψε η εκτέλεση κάποιου σεναρίου. Για την επίλυση αυτού του θέματος, άλλαξε η σχεδίαση του παραθύρου που ανοίγει το φίλτρο τμήματος για την εμφάνιση καθηγητών ανά τμήμα για να είναι πιο ξεκάθαρο και εμφανές το τι κάνει το συγκεκριμένο κουμπί και για να είναι πιο προφανές πώς μπορούν να εκτελέσουν το συγκεκριμένο σενάριο.

Επιπλέον, για την αντιμετώπιση της κακής βαθμολόγησης της Ερώτησης 6, προστέθηκε ένα κουμπί με το εικονίδιο της εφαρμογής σε εμφανές σημείο πάνω στην κάθε σελίδα της εφαρμογής το οποίο μεταφέρει τον χρήστη απευθείας στην κεντρική σελίδα της εφαρμογής.

Εν κατακλείδι, τα αποτελέσματα είναι ενθαρρυντικά αφού και οι δέκα ερωτήσεις είχαν ένα ποσοστό της τάξεως 70% - 100% να πέφτει στις κατηγορίες «τείνει να είναι καλή», «καλή» και «πολύ καλή» το οποίο μπορεί να ερμηνευτεί ως ένδειξη ότι οι περισσότεροι από τους χρήστες θεώρησαν το σύστημα αρκετά επιτυχημένο από την γενική άποψη χρηστικότητας. Το συμπέρασμα αυτό μπορεί επίσης να εξαχθεί από το Σχήμα 6.2 στο οποίο παρουσιάζεται η διάμεσος (median) των βαθμών της κάθε ερωτήσεως. Επιλέχθηκε να παρουσιαστεί η διάμεσος του βαθμού κάθε ερώτηση μιας και οι βαθμοί που μπορούσε να πάρει μια ερώτηση ήταν διακριτοί {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6} και σε συνδυασμό με το μικρό δείγμα χρηστών-αξιολογητών δεν θα βοηθούσε πολύ ο υπολογισμός του μέσου όρου.



Σχήμα 6.2 – Διάμεσος βαθμός της κάθε ερώτησης

Στο Σχήμα 6.2 ο άξονας x παρουσιάζει τους πιθανούς βαθμούς που μπορούσε να πάρει μια ερώτηση. Όπως διακρίνεται με την πρώτη ματιά, όλες οι ερωτήσεις έχουν διάμεσο 5 ή 6 που σημαίνει σύμφωνα με τον Πίνακα 6.1, ότι μέσα από τη διάμεσο τους οι απαντήσεις για όλες τις ερωτήσεις βαθμολογούνται «καλές» ή «πολύ καλές» αντίστοιχα. Είναι αξιοσημείωτο δε, ότι το 50% των ερωτήσεων αξιολογούνται ως «πολύ καλές» που είναι και η μέγιστη τιμή που μπορεί να πάρει ένας βαθμός μιας ερώτησης.

Συμπερασματικά, τα σημεία που δυσκόλεψαν τους χρήστες έχουν εντοπιστεί μέσα από τη φάση της αξιολόγησης και σε μεταγενέστερο χρόνο έχουν διορθωθεί σε μεγάλο βαθμό ενώ σε γενικές γραμμές το σύστημα μέσω της βαθμολόγησης που περιγράφηκε πιο πάνω έχει παρουσιάσει κάποιους θετικούς και ενθαρρυντικούς δείκτες για την χρηστικότητα της εφαρμογής.

6.3 Αποτελέσματα πειραματισμού εφαρμογής

Εκτός από τα πιο πάνω αποτελέσματα από τα ερωτηματολόγια που συμπληρώθηκαν, έγιναν και κάποιες άλλες μετρήσεις για να παρουσιαστεί η φυσική κατάσταση της κινητής συσκευής όταν ενεργοποιείται η εφαρμογή.

Το μέγεθος της εφαρμογής ως έχει είναι αρκετό μικρό, περίπου 2Mb, αλλά αυξάνεται λόγω του ότι υπάρχουν κάποια στοιχεία που είναι απαραίτητα για την λειτουργία της

εφαρμογής, τα οποία όταν προστεθούν όλα μαζί ξεπερνούν τα 3Mb. Τα στοιχεία αυτά είναι τα διαγράμματα που παρουσιάζονται στον χρήστη και είναι απαραίτητο να έχουν αυτό το μέγεθος, γιατί μόνο με αυτή την ανάλυση στην εικόνα μπορεί να υπάρχει σωστή απεικόνιση των σχεδιαγραμμάτων που ο χρήστης επιθυμεί να διαβάσει.

Αυτό δεν αποτελεί καθόλου πρόβλημα στην λειτουργία και σταθερότητα της εφαρμογής, καθώς όλες οι διεργασίες μπορούν και εξακολουθούν να γίνονται γρήγορα και χωρίς καθόλου καθυστέρηση, χωρίς να υπάρχει κάποια δυσκολία στους χρόνους απόκρισης της εφαρμογής.

Η εφαρμογή δοκιμάστηκε σε διάφορες συσκευές για να ελεγχθούν οι χρόνοι αντιδράσεις σε διάφορες λειτουργίες. Ακόμα και σε συσκευές με πολύ χαμηλή επεξεργαστική ισχύ και μνήμη RAM (συσκευή Motorola DEFY), η εφαρμογή έτρεχε κανονικά χωρίς κάποια φανερά σημεία αργοπορίας στην διεκπεραίωση οποιασδήποτε λειτουργίας.

Επίσης έγινε έλεγχος στην κατανάλωση μπαταρίας που προκαλεί η εφαρμογή. Ο έλεγχος αυτός έγινε με την βοήθεια και χρήση μιας αξιόπιστης εφαρμογής που υπάρχει στην αγορά, του «Battery Monitor Widget» [31]. Μέσω της εφαρμογής γίνεται καταγραφή της κατανάλωσης που τυγχάνει να έχει η μπαταρία την χρονική διάρκεια που χρησιμοποιούνται οι διάφορες εφαρμογές που τρέχουν στο σύστημα. Έτσι έγινε χρήση της εφαρμογής που δημιουργήθηκε για μερικά λεπτά και ακολούθως με την βοήθεια της εφαρμογής που προαναφέραμε, έγινε η επεξεργασία των στατιστικών που δημιουργήθηκαν.

Επίσης ακολουθήθηκε η ίδια διαδικασία με δύο άλλες εφαρμογές παρόμοιου μεγέθους και δυνατοτήτων, την εφαρμογή-παιχνίδι (1) «MatchUp» [33] και την εφαρμογή (2) «Cyprus Pharmacies» [32]. Στην πρώτη εφαρμογή (1) γίνεται χρήση σύνδεσης στο διαδίκτυο για σκοπούς ενημερώσεων και στην δεύτερη (2) εκτός από την χρήση σύνδεσης στο διαδίκτυο γίνεται και χρήση των χαρτών Google Maps. Έτσι επιλέχθηκαν αυτές οι 2 εφαρμογές λόγω των κοινών στοιχείων που έχουν με την εφαρμογή που υλοποιήθηκε σε αυτή την εργασία. Οι μετρήσεις που πήραμε για την χρήση της μπαταρίας και των τριών εφαρμογών ήταν οι αναμενόμενες. Δηλαδή τα αποτελέσματα έδειξαν πως μέσω της χρήσης και των τριών εφαρμογών για παρόμοιο χρονικό διάστημα (περίπου 3 λεπτά) η κατανάλωση μπαταρίας ήταν σχεδόν η ίδια για τις δοκιμαζόμενες εφαρμογές. Και οι 3 είχαν κατανάλωση περίπου 0.02% του συνόλου χωρητικότητας της μπαταρίας. Επομένως φαίνεται ότι είναι σχεδόν αμυδρή η

κατανάλωση σε σύγκριση με τις λειτουργίες της εφαρμογής. Το συμπέρασμα ήταν πως η εφαρμογή μας δεν καταναλώνει υπερβολική μπαταρία, και ότι η κατανάλωση της είναι στα λογικά πλαίσια όπως οι άλλες Android εφαρμογές τέτοιου είδους που δεν χρησιμοποιούν πολλούς πόρους, εκτός της σύνδεσης στο διαδίκτυο που είναι η κύρια αιτία κατανάλωσης μπαταρίας από την εφαρμογή.

Επίσης, έγιναν κάποιες μετρήσεις για την κίνηση δεδομένων που έχει η εφαρμογή εφόσον υπάρχει βέβαια σύνδεση στο διαδίκτυο. Δηλαδή πάρθηκαν μετρήσεις για την είσοδο των δεδομένων που λαμβάνει η εφαρμογή καθώς και μετρήσεις για την έξοδο των δεδομένων που στέλνει. Για την ανάλυση αυτή χρησιμοποιήθηκε η εφαρμογή «Data Traffic Monitor» [34] που διατίθεται δωρεάν στην αγορά και προσφέρει την δυνατότητα καταγραφής των εισερχομένων και εξερχομένων δεδομένων. Στην έρευνα αυτή, έγινε ξανά σύγκριση των αποτελεσμάτων που πήραμε για την εφαρμογή που υλοποιήθηκε, μεταξύ των προ-αναφερθέντων δύο εφαρμογών. Τα αποτελέσματα που πήραμε για την ίδια χρονική περίοδο χρήσης κάθε εφαρμογής (περίπου 3 λεπτά) ήταν τα ακόλουθα:

A/A	Εφαρμογές	Εισερχόμενα Δεδομένα	Αποστέλλοντα δεδομένα
(1)	UCYapp	0.89 Mb	30.25 Kb
(2)	MatchUp	107 Kb	7.54 Kb
(3)	Cyprus Pharmacies	0.82 Mb	20.25 Kb

Πίνακας 6.2 - Κίνηση δεδομένων για τις τρεις συγκρινόμενες εφαρμογές

Στις πιο πάνω μετρήσεις (Πίνακας 6.2) φαίνεται πως υπάρχει πιο έντονη δραστηριότητα στην αποστολή και λήψη δεδομένων από την δική μας εφαρμογή, αλλά όπως παρουσιάζεται η διαφορά μεταξύ των άλλων δύο εφαρμογών που δοκιμάστηκαν είναι μικρή. Πιο μικρή είναι η αποστολή και λήψη των δεδομένων από την εφαρμογή (2) MatchUp και αυτό συμβαίνει διότι η εφαρμογή χρησιμοποιεί το διαδίκτυο μόνο για να λάβει τυχόν ενημερώσεις. Τα αποτελέσματα της εφαρμογής (3) Cyprus Pharmacies, από την άλλη, έχουν πολύ μικρή διαφορά τόσο στην εισροή όσο και στην αποστολή δεδομένων σε σύγκριση με την εφαρμογή μας. Φαίνεται επίσης ότι και οι δύο εφαρμογές έχουν μεγάλη διαφορά στην λήψη δεδομένων σε σύγκριση με την εφαρμογή (2) MatchUp. Αυτό συμβαίνει διότι και οι δύο εφαρμογές χρησιμοποιούν

τους χάρτες Google Maps που χρειάζονται άμεση σύνδεση για να λάβουν τα δεδομένα που χρειάζεται να παρουσιαστούν κατά την εκτέλεση συγκεκριμένων λειτουργιών.

Έτσι στην τελική, συμπεραίνουμε ότι η χρήση του διαδικτύου που χρησιμοποιείται για τη λήψη και αποστολή δεδομένων, αν και είναι λίγο μεγαλύτερη σε σχέση με τις άλλες δύο εφαρμογές που δοκιμάστηκαν, δεν παρουσιάζει κάποια ανησυχία. Αυτό διότι η χρήση γίνεται σε λογικά πλαίσια και είναι αναγκαία για την βέλτιστη χρήση και αποτελεσματικότητα της εφαρμογής.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία

7.1 Συμπεράσματα	78
7.2 Μελλοντική εργασία	79

7.1 Συμπεράσματα

Σε αυτή τη διπλωματική εργασία έγινε μια προσπάθεια δημιουργίας μιας εφαρμογής σε πλατφόρμα Google Android η οποία προσφέρει την εύρεση πληροφοριών σχετικά με το Πανεπιστήμιο σε πολύ γρήγορο και άμεσο χρόνο.

Ο προγραμματισμός εφαρμογών τύπου android παραμένει ένα πεδίο πρόκλησης για τους προγραμματιστές αφού μπορεί να δώσει λύσεις σε διάφορες ανάγκες που έχει ένα σύνολο ανθρώπων και μάλιστα σε ατομικό επίπεδο, μέσα από το ίδιο του το κινητό. Το μεγαλύτερο ίσως πλεονέκτημα για να προγραμματίσει κάποιος εφαρμογή android είναι η ελευθερία που δίνεται από την άδεια Apache για δημιουργία αυτοσχέδιων εφαρμογών. Αυτό, σε συνδυασμό με την δυνατότητα προγραμματισμού ανοικτών εργαλείων προγραμματισμού (πχ. Java), καθιστά την δημιουργία εφαρμογών Android καθ'όλα προσιτή για το μεγαλύτερο σύνολο των προγραμματιστών.

Ως αποτέλεσμα, όλο και περισσότεροι προγραμματιστές μπορούν να συμβάλουν με τις εφαρμογές τους στην επίλυση πολλών προβλημάτων, που αντιμετωπίζει ο σύγχρονος άνθρωπος και ιδιαίτερα στα προβλήματα της καθημερινότητας του. Αυτό και μόνο το συμπέρασμα κατατάσσει την εξέλιξη του προγραμματισμού εφαρμογών τύπου android σε μία από τις πιο ενδιαφέρουσες περιοχές της Πληροφορικής.

Επιπλέον, η έρευνα σε αυτόν τον τομέα, χρειάζεται να επικεντρωθεί στην ανάπτυξη μεθόδων και εφαρμογών τύπου android που θα χρησιμοποιούν αισθητήρες. Με αυτό

τον τρόπο ο άνθρωπος έχει στη διάθεση του πολύ σημαντικά εργαλεία βοήθειας για να μπορεί να αντιμετωπίσει δυσκολίες και να επιλύσει προβλήματα.

Μια τέτοια προσπάθεια έγινε και σε αυτή την διπλωματική η οποία μπορεί να αξιοποιηθεί από το Πανεπιστήμιο Κύπρου για τον εκσυγχρονισμό και την βελτίωση των υπηρεσιών που προσφέρει στους υπαλλήλους του, φοιτητές και επισκέπτες του.

Για την επίτευξη αυτού του έργου αφιερώθηκε χρόνος για την μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας, για το σχεδιασμό, την υλοποίηση αλλά και την αξιολόγηση του τελικού συστήματος .

Μέσα από την όλη διαδικασία, υπογραμμίστηκε η ανάγκη να δοθεί προσοχή στη μελέτη του τρόπου που λειτουργεί ένα λογισμικό android. Η μελέτη που προηγήθηκε της υλοποίησης κατέστησε πιο εύκολη την προσέγγιση του προβλήματος που έπρεπε να επιλυθεί και να υλοποιηθεί προγραμματιστικά.

Ένα από τα μεγαλύτερα οφέλη που επέφερε στον δημιουργό η διπλωματική του εργασία ήταν η εκμάθηση και χρήση νέων προγραμμάτων και εργαλείων που χρησιμοποιούνται κατά κόρον στον προγραμματισμό android εφαρμογών, εμπλουτίζοντας σημαντικά τις προγραμματιστικές του γνώσεις.

7.2 Μελλοντική εργασία

Για την βέλτιστη απόδοση και αποτελεσματικότητα της εφαρμογής χρειάζεται χρόνος για συνεχείς δοκιμές, ανανεώσεις και βελτιώσεις της υφιστάμενης έκδοσης. Μέσα από την υλοποίηση αυτού του έργου και με την συνεχή τριβή με το θέμα παρουσιάστηκαν νέες ιδέες οι οποίες μπορούν να αξιοποιηθούν μελλοντικά για διεύρυνση των λειτουργιών και χρήσης αυτής της εφαρμογής. Η χρήση της εφαρμογής για ενημέρωση των χρηστών της για τον αριθμό των ελευθέρων χώρων στάθμευσης και την τοποθεσία τους μέσα στο πανεπιστήμιο ήταν μία πολύ ενδιαφέρον ιδέα. Για να γίνει εφικτό αυτό προϋποθέτεται πως το Πανεπιστήμιο θα εγκαταστήσει συγκεκριμένους αισθητήρες στους χώρους στάθμευσης έτσι ώστε να μπορούν να αναγνωρίζουν ποιοί χώροι στάθμευσης είναι ελεύθεροι και ποιοί όχι, και να αποστέλλουν τις πληροφορίες αυτές μέσω του ασύρματου δικτύου στον διακομιστή του Πανεπιστημίου. Ακολούθως η εφαρμογή θα μπορεί να λαμβάνει τα δεδομένα μέσω του διακομιστή στον οποίο θα αποστέλλονται οι πληροφορίες των αισθητήρων. Έτσι ανά πάσα στιγμή θα μπορεί να γίνεται άμεση ενημέρωση στον χρήστη της εφαρμογής κατά πόσο υπάρχει ελεύθερος

χώρος στάθμευσης στο Πανεπιστήμιο και θα υποδεικνύεται η τοποθεσία του χώρου αυτού στον χάρτη Google. Και η δεύτερη ιδέα που εμφανίστηκε έχει ξανά σχέση με αισθητήρες, αλλά αυτή την φορά θα βοηθούν στην μέτρηση διάφορων καιρικών συνθηκών όπως την θερμοκρασία, την υγρασία και την δύναμη του ανέμου στην κάθε τοποθεσία. Δηλαδή μέσω της χρήσης αυτών των ειδικών εξωτερικών αισθητήρων που θα εγκατασταθούν σε διάφορα σημεία στο Πανεπιστήμιο, θα μπορούν να αποστέλλονται πληροφορίες στον διακομιστή που θα λένε τον καιρό για την κάθε ώρα. Έτσι εφόσον οι πληροφορίες αυτές θα λαμβάνονται και από την εφαρμογή, θα μπορεί ο χρήστης της εφαρμογής ανά πάσα στιγμή να γνωρίζει τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν στο πανεπιστήμιο την συγκεκριμένη ώρα που το χρησιμοποιεί.

Επίσης ακόμη μία ενδιαφέρον ιδέα είναι η παρουσίαση μέσω εφαρμογής των βαθμών και των αποτελεσμάτων του κάθε φοιτητή. Για να γίνει εφικτό αυτό και να μπορέσει να υλοποιηθεί, πρέπει να αποκτηθεί πρόσβαση από την εφαρμογή, στον διακομιστή του Πανεπιστημίου που βρίσκονται αποθηκευμένες οι πληροφορίες του κάθε φοιτητή. Έτσι θα μπορεί να γίνεται ο απαραίτητος έλεγχος των στοιχείων του φοιτητή (username, password) και ακολούθως θα μπορεί να γίνεται η παρουσίαση των πληροφοριών που αναζητά, είτε αυτά είναι τα μαθήματα που επέλεξε είτε είναι οι βαθμοί του.

Τέλος, θα μπορούσε να γίνει και ο προγραμματισμός της εφαρμογής σε λειτουργικό σύστημα iOS. Έτσι εφόσον υλοποιηθεί και με αυτό το λειτουργικό σύστημα, θα υπάρχει μεγαλύτερο εύρος υποστηριζόμενων συσκευών και επομένως θα διευκολυνθεί το μεγαλύτερο μέρος του κόσμου που έχει στην κατοχή του κάποια έξυπνη συσκευή. Αυτό θα γίνει διότι, σύμφωνα με μελέτες το 91% του κόσμου αυτού, αυτή την στιγμή έχει στην κατοχή του συσκευή με λειτουργικό σύστημα Android και iOS.

Βιβλιογραφία

- [1]. Urban sensing. 2014. from <http://urban-sensing.eu/> .
- [2]. Number of available android applications. 2014. May 2014, from <http://www.appbrain.com/stats/number-of-android-apps> .
- [3]. Beighley L, Morrison M. Head First PHP \& MySQL. O'Reilly Media. 2008.
- [4]. Brooke J. SUS: A quick and dirty usability scale. In: Jordan PW, Weerdmeester B, Thomas A, Mclell and IL eds. Usability Evaluation in Industry. London: Taylor and Francis, 1996: .
- [5]. DiMarzio JF. ANDROID A PROGRAMMERS GUIDE. McGraw-Hill Education. 2008.
- [6]. Flanagan D. JavaScript: The Definitive Guide. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly \& Associates, Inc. 1998.
- [7]. Gargenta M. Learning Android. O'Reilly Media. 2011.
- [8]. Heger D. 2011; Mobile devices - an introduction to the android operating environment (design, architecture, and performance implications).
- [9]. Li H, Ding G, and Zhu T. 2010; The design and the development of the PKM based on the android platform. ICINA 2010 - 2010 International Conference on Information, Networking and Automation, Proceedings 2: V2124-V2127.
- [10]. Meier R. Professional Android 4 Application Development. Wiley. 2012.
- [11]. Pollock J. JavaScript: A Beginner's Guide, Second Edition: A Beginner's Guide. McGraw Hill Professional.
- [12]. SA editorial. **Participatory urban sensing**. 2014. From <http://www.scientificamerican.com/citizen-science/participatory-urban-sensing-ucla/> .
- [13]. Shabrez O. Simple client server communication in android. 2012. From <http://osamashabrez.com/> .
- [14]. Valade J, Ballad B. PHP \& MySQL Web Development All-in-One Desk Reference For Dummies. For Dummies. 2008: .
- [15]. Wood D. What comes after smartphones? Electronic Engineering Times 2010; 58.

- [16]. Yim J, Joo J, Lee G, and Shim K. Design and implementation of a smart campus guide android app. *Applied Mathematics and Information Sciences* 2014; 8: 47-53.
- [17]. <http://postscapes.com/awards/2012/index.php/type/smart-city-application>
- [18]. <http://robotics.usc.edu/~mobilesensing/Projects/AirVisibilityMonitoring>
- [19]. <http://sensorlab.cs.dartmouth.edu/pubs/a6-eisenman.pdf>
- [20]. <http://sitegeist.sunlightfoundation.com/>
- [21]. <http://visualization.geblogs.com/visualization/statsoftheunion/>
- [22]. <http://vitrine.withings.com/>
- [23]. <http://www.cardiio.com/>
- [24]. <http://www.onworld.com/mobilesensing/health/index.html>
- [25]. <http://www.sfcta.org/modeling-and-travel-forecasting/cycletracks-iphone-and-android>
- [26]. <http://www.smartsantander.eu/index.php/blog/item/181-participatory-sensing-application>
- [27]. <http://www.tacx.com/en/experience/bikenet>
- [28]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.citizapps.streetbump>
- [29]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=edu.dartmouth.cs.walksafe>
- [30]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=org.sfcta.cycletracks>
- [31]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=ccc71.bmw>
- [32]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.doublethink.cypruspharmacy>
- [33]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.magamobile.game.MatchUp>
- [34]. <https://play.google.com/store/apps/details?id=cn.menue.netcounter>
- [35]. <https://sensortower.com/android/us/paradex/app/london-traffic-live/com.paradex.londontraffic#>

Παράρτημα Α

Σε αυτό το παράρτημα δίνεται το ερωτηματολόγιο έτσι όπως δόθηκε στους συμμετέχοντες στην φάση της αξιολόγησης της εφαρμογής.

Δοκιμή εφαρμογής Android με το όνομα UCYApp

Εισαγωγή:

Έχετε μόλις εγκαταστήσει στην συσκευή σας μια εφαρμογή η οποία μπορεί να σας διευκολύνει στην εύρεση διαφόρων πληροφοριών που έχουν σχέση με το Πανεπιστήμιο Κύπρου. Επιπλέον μέσω αυτής της εφαρμογής μπορείτε να ενημερώσετε το Πανεπιστήμιο Κύπρου για δολιοφθορές και άλλου τύπου ζημιές που εντοπίζετε στο χώρο του Πανεπιστημίου.

Παρακαλείσθε όπως διαβάζετε προσεκτικά τις οδηγίες του ερωτηματολογίου και τις ερωτήσεις προτού προχωρήσετε στην απάντησή σας. Μπορείτε ανά πάσα στιγμή κατά τη δοκιμή της εφαρμογής να αναφέρετε οποιαδήποτε απορία ή ανησυχία έχετε.

Απαιτήσεις Δοκιμής:

Τα ακόλουθα κριτήρια πρέπει να ικανοποιούνται ούτως ώστε να διεξαχθεί επιτυχώς η δοκιμή της εφαρμογής:

- Σχετική εμπειρία με εφαρμογές σε συσκευές Android (έστω μικρής κλίμακας).
- Εκτέλεση όλων των σεναρίων που δίνονται στο ερωτηματολόγιο.
- Συμπλήρωση απαντήσεων για όλες τις ερωτήσεις που περιλαμβάνονται στο ερωτηματολόγιο.

Οδηγίες εκτέλεσης ενεργειών (Σενάρια):

1. Ανοίξτε την εφαρμογή.
2. Βρες τη διαδρομή για να πας στο κτίριο «Κτίριο Μαθηματικών και Πληροφορικής».
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη
3. Βρες ποιο είναι το επόμενο λεωφορείο.
4. Βρίσκεσαι στο Πανεπιστήμιο Κύπρου και χρειάζεται να πας στην Πλατεία Σολωμού. Επιπλέον η ώρα είναι 9:10 π.μ και η μέρα Πέμπτη. Ποιο λεωφορείο πρέπει να πάρεις και τι ώρα θα περάσει αυτό που χρειάζεσαι;
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
5. Βρες τον χάρτη για το ισόγειο του κτιρίου Χώρος Διδασκαλίας 01 (ΧΩΔ01).
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη
6. Βρες τα ονόματα όλων των καθηγητών που εργάζονται στο Τμήμα Πληροφορικής.
7. Από τους πιο πάνω καθηγητές βρες το τηλέφωνο του καθηγητή Μάριου Μαυρονικόλα.
8. Βρες σε ποιο τμήμα δουλεύει ο καθηγητής Πέτρος Παπαπολυβίου.
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
9. Υποθέστε ότι έχετε παρατηρήσει ένα παγκάκι το οποίο είναι σπασμένο στο χώρο του Πανεπιστημίου. Ενημερώστε μέσω της εφαρμογής το Πανεπιστήμιο για αυτή την φθορά που εντοπίσατε.
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
10. Βρέστε τι εκδηλώσεις είχε το Πανεπιστήμιο στις 5 Φεβρουαρίου.
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.
11. Σήμερα έχει κάποια εκδήλωση το Πανεπιστήμιο;
12. Βρες την διαδρομή για να πας από το σημείο που βρίσκεσαι στα Γήπεδα του Πανεπιστημίου.
13. Βρες τις γραπτές οδηγίες για την διαδρομή που βρήκες πιο πάνω.
Επίστρεψε στην κύρια οθόνη.

Ερωτηματολόγιο μετά την αλληλεπίδραση με την εφαρμογή

1. Πιστεύω ότι θα γλίτωνα χρόνο χρησιμοποιώντας την συγκεκριμένη εφαρμογή στην αναζήτηση συγκεκριμένων πληροφοριών που αφορούν στο Πανεπιστήμιο Κύπρου.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	έντονα Συμφωνώ έντονα

2. Ένωσα ότι από κάθε σημείο η μετάβαση στην προηγούμενη σελίδα ήταν εύκολη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	έντονα Συμφωνώ έντονα

3. Το κύριο μενού της εφαρμογής είναι καλά οργανωμένο έτσι ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός των λειτουργιών της εφαρμογής.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	έντονα Συμφωνώ έντονα

4. Σε κάθε σελίδα της εφαρμογής καταλάβαινα με ευκολία ποιο κουμπί πρέπει να πατήσω για να κάνω αυτό που ήθελα.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	έντονα Συμφωνώ έντονα

5. Με δυσκόλεψε η εκτέλεση κάποιων από τα πιο πάνω σενάρια.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	έντονα Συμφωνώ έντονα

6. Νομίζω ότι ήταν δύσκολη η μετάβαση από κάθε σελίδα της εφαρμογής στην κύρια οθόνη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	έντονα Συμφωνώ έντονα

7. Θεωρώ ότι η όλη εφαρμογή ήταν αχρείαστα πολύπλοκη.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	έντονα Συμφωνώ έντονα

8. Πιστεύω ότι οι λειτουργίες της εφαρμογής εκτελούνται σωστά.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ								έντονα Συμφωνώ έντονα

9. Μπορώ να φανταστώ ότι ο περισσότερος κόσμος θα μπορούσε να μάθει να χρησιμοποιεί αυτή την εφαρμογή σχετικά γρήγορα.

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ								έντονα Συμφωνώ έντονα

10. Σε κάθε σημείο μου ήταν ξεκάθαρο πού είμαι, τι μπορώ να κάνω από το σημείο που βρίσκομαι και πώς μπορώ να φύγω από εκεί (δηλαδή είτε να πάω στην προηγούμενη σελίδα ή να επιστρέψω στην κύρια σελίδα της εφαρμογής).

	1	2	3	4	5	6	7	
Διαφωνώ								έντονα Συμφωνώ έντονα

Συμπληρωματικές ερωτήσεις:

Γράψε τι σου άρεσε σε αυτή την εφαρμογή:

Γράψε τι δεν σου άρεσε σχετικά με αυτή την εφαρμογή. Σε περίπτωση που βρήκες δύσκολο να ολοκληρώσεις κάποια σενάρια γράψε τον αντίστοιχο αριθμό έτσι όπως είναι αριθμημένα πιο πάνω και γράψε τι ακριβώς σε δυσκόλεψε για το κάθε ένα:
