

Ατομική Διπλωματική Εργασία

**ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ GOOGLE
ANDROID ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ
ΘΑΛΑΣΣΑΙΜΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ**

ΑΝΔΡΕΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:
ΔΡ. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΑΤΤΙΧΗΣ**

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ



ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Μάιος 2013

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΥΠΡΟΥ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΗΝ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ GOOGLE ANDROID ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞ' ΑΠΟΣΤΑΣΕΩΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΘΑΛΑΣΣΑΙΜΙΚΩΝ ΑΣΘΕΝΩΝ

Ανδρέας Δημητρίου

Επιβλέπων Καθηγητής
Δρ. Παττίχης Κωνσταντίνος

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

Μάιος 2013

Ευχαριστίες

Θέλω να εκφράσω τις θερμές μου ευχαριστίες στον καθηγητή Πανεπιστημίου Κύπρου και επιβλέπων καθηγητή της διπλωματικής μου εργασίας Δρ. Παττίχη Κωνσταντίνο και τον βοηθό του Δρ. Μάριο Νεοφύτου για την καθοδήγηση που μου έδωσαν, για την υπομονή που επέδειξαν σε όλη την διάρκεια της συνεργασίας μας. Ιδιαίτερες ευχαριστίες στον συμφοιτητή μου Αντώνη Κυριακίδη για την άψογη συνεργασία μας.

Τέλος θέλω να ευχαριστήσω την οικογένεια μου αλλά και τους φίλους μου για την ηθική και ψυχολογική υποστήριξη που μου προσέφεραν σε όλη την διάρκεια της τετραετής φοίτησης μου στο Πανεπιστήμιο Κύπρου.

Περίληψη

Η ατομική διπλωματική μου εργασία έχει γίνει με σκοπό την παρακολούθηση θαλασσαιμικών ασθενών εξ αποστάσεως με την χρήση της πλατφόρμας Google Android. Σκοπός μου είναι να προσφέρω αναβαθμισμένες υπηρεσίες ιατρικής φροντίδας στους εν λόγω ασθενείς. Οι ασθενείς αυτοί ταλαιπωρούνται όχι μόνο από την ασθένεια τους και αλλά από την αναγκαιότητα να κάνουν συχνές επισκέψεις στον ιατρό τους. Επίσης πέρα από την ταλαιπωρία χάνουν τον χρόνο τους και έχουν και οικονομικό κόστος λόγω των μετακινήσεων τους. Οι ιατροί από την άλλη θα μπορούσαν τον χρόνο που αφιερώνουν για τα τυπικά ραντεβού να τον αφιερώσουν κάπου πιο χρήσιμα. Επίσης ο ιατρός ενημερωνόταν για την κατάσταση του ασθενή σε κάθε ραντεβού ενώ στο μεσοδιάστημα δεν μπορούσε να ξέρει την πρόοδο του ασθενή. Τέλος το σημαντικότερο είναι η άμεση ανταπόκριση που θα έχει ο ιατρός σε κάποιο πρόβλημα του ασθενή.

Έτσι με την χρήση ενός ερωτηματολογίου εξακριβώσαμε τις απαιτήσεις που χρειαζόταν το σύστημα να έχει ώστε να ικανοποιήσει τους ασθενείς αλλά και τους ιατρούς. Οι απαιτήσεις από πλευράς των ιατρών ήταν να βλέπουν το ηλεκτροκαρδιογράφημα, τους καρδιακούς παλμούς, την πίεση, το σάκχαρο και την λήψη φωτογραφιών τα οποία καταχωρούν οι ασθενείς, να προτείνουν φαρμακευτική αγωγή οι ίδιοι και την δημιουργία αναφοράς προόδου τους ασθενή και από τους δύο. Οι απαιτήσεις των ασθενών ήταν να είναι εύχρηστο το σύστημα, απλό και να περιέχει οδηγίες χρήσης.

Ακολούθησε η φάση των προδιαγραφών όπου θέσαμε τις προδιαγραφές για να είναι λειτουργικό και ορθό το σύστημα μας. Βάση των απαιτήσεων και των προδιαγραφών προχώρησα στη σχεδίαση του συστήματος, τόσο αρχιτεκτονική, όσο και αναλυτική, και μετά στην υλοποίηση του συστήματος που ήταν το πιο βασικά κομμάτι.

Για την υλοποίηση χρησιμοποίησα το εργαλείο Eclipse for mobile developers για να προγραμματίσω σε java android αφού η πλατφόρμα που χρησιμοποίησα ήταν η google android. Επίσης χρησιμοποίησα SQLite Expert για την δημιουργία της βάσης δεδομένων η οποία συνδέθηκε με server. Υλοποιήθηκαν οι απαιτήσεις του συστήματος όπως μας ζητήθηκε από τους ενδιαφερόμενους. Για την καταγραφή ηλεκτροκαρδιογραφήματος και καρδιακών παλμών η εφαρμογή μας συνδέετε μέσω Bluetooth με συσκευές καταγραφής βιοσημάτων. Για τις υπόλοιπες καταχωρήσεις οι ασθενείς καταγράφουν σε πεδία τις μετρήσεις που παίρνουν από άλλες συσκευές οι οποίες δεν διαθέτουν Bluetooth. Όλα αυτά τα δεδομένα αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του συστήματος τα οποία με την ανάλογη επιλογή στον δικό του προφίλ ο ιατρός μπορεί να τα ανακτήσει. Το ίδιο συμβαίνει και για την καταγραφή φαρμακευτικής αγωγής από τον ιατρό όπου καταχωρεί τα δεδομένα ο ιατρός

και μπορεί να τα δει ο ασθενής. Η αναφορά είναι ένα html αρχείο το οποίο περιέχει την πρόοδο του ασθενή για το τελευταίο δεκαπενθήμερο, δημιουργείται αυτόματα με την ανάλογη επιλογή και αποθηκεύεται στην κάρτα μνήμης της κινητής συσκευής.

Μετά την λήξη της υλοποίηση το σύστημα αξιολογήθηκε από τον ιατρό και η ανταπόκριση ήταν πολύ θετική. Επίσης το σύστημα αξιολογήθηκε από εμένα σε ελεγχόμενο περιβάλλον με πολύ ικανοποιητικά αποτελέσματα και από καταρτισμένα και μη τεχνολογικά πρόσωπα τα οποία παρατήρησαν την ευχρηστία του συστήματος. Το σύστημα χαρακτηρίζεται από το χαμηλό κόστος του αφού μπορούν οι ασθενείς να χρησιμοποιούν τις συσκευές που ήδη έχουν στην κατοχή τους για την καταγραφή των βιοσημάτων τους.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 Εισαγωγή.....	1
1.1 Τηλεϊατρική και παρακολούθηση ασθενών από το σπίτι	1
1.2 Σχετικές εφαρμογές σε Google Android	3
1.3 Θαλασσαιμία	5
1.3.1 Τι είναι Θαλασσαιμία	5
1.3.2 Συμπτώματα και κλινικές εκδηλώσεις της μείζονος β-θαλασσαιμία	6
1.4 Σκοπός διπλωματικής εργασίας	7
1.5 Δομή διπλωματικής εργασίας	7
Κεφάλαιο 2 Κινητές Συσκευές	10
2.1 Τύποι κινητών συσκευών	10
2.2 Φορητότητα κινητών συσκευών	10
2.2.1 Χαμηλή ενεργειακή δύναμη	10
2.2.2 Ασφάλεια δεδομένων	11
2.2.3 Μικρές διεπιφάνειες χρήστη	11
2.2.4 Μικρή χωρητικότητα αποθήκευσης	12
2.3 Κινητικότητα κινητών συσκευών	12
2.4 Γραφικές διεπιφάνειες κινητών συσκευών	13
2.4.1 Το μέγεθος της οθόνης	13
2.4.2 Μηχανισμοί αλληλεπίδρασης	14
2.4.3 Διαδραστικός σχεδιασμός	16
2.4.4 Άλλα θέματα σχεδιασμού	16
2.5 Πλατφόρμα Google Android	17
2.5.1 Χαρακτηριστικά	18
2.5.2 Εκδόσεις Google Android	20
2.6 Αρχιτεκτονική Google Android	24
2.7 Τα επίπεδα και το περιεχόμενο της αρχιτεκτονικής Android	24
2.7.1 Εφαρμογές (Applications)	24
2.7.2 Περιβάλλον εφαρμογών (Application Framework)	24
2.7.3 Βιβλιοθήκες	26
2.7.4 Πυρήνας Linux	27
2.8 Λειτουργικά ζητήματα συσκευών Android	28
2.8.1 Προδιαγραφές κινητών συσκευών Android	28
2.8.2 Google Android & Ασύρματες τεχνολογίες	29

2.8.3 Google Android & Φορητότητα	31
2.8.4 Google Android & Κινητικότητα	32
2.9 Μηχανισμοί παρουσίασης γραφικών διεπιφανειών	32
2.9.1 Διατάξεις οθόνης (Layouts)	33
2.9.2 Εργαλεία διάδρασης (Basic widgets)	36
Κεφάλαιο 3 Ανάλυση Συστήματος.....	40
3.1 Ερωτηματολόγιο	40
3.2 Οδηγός Συνέντευξης	42
3.3 Απαιτήσεις Ασθενώ	42
3.3.1 Απαιτήσεις Ιατρού	42
3.3.2 Απαιτήσεις Ασθενών	43
3.3.3 Επιπρόσθετες Απαιτήσεις	43
3.4 Συσκευή ασθενή-ιατρού	44
3.5 Μηχανήματα συλλογής ιατρικών δεδομένων	44
3.5.1 Ecg/Heart rate	44
3.5.2 Πίεσης	45
3.5.3 Σωματικό βάρος	45
3.6 Ανάλυση δραστηριοτήτων του συστήματος	46
Κεφάλαιο 4 Ανάλυση Προδιαγραφών.....	48
4.1 Χαρακτηριστικά συστήματος	48
4.1.1 Αξιοπιστία	48
4.1.2 Ασφάλεια	49
4.1.3 Συντηρησιμότητα	49
4.1.4 Συμβατότητα	49
4.2 Λειτουργίες Συστήματος	49
4.2.1 Φόρμα Εισόδου	50
4.2.2 Χρήστης/Ασθενής	50
4.2.3 Ιατρός/Νοσηλεύτη	51
Κεφάλαιο 5 Σχεδίαση Συστήματος.....	53
5.1 Εισαγωγή	53
5.2 Αρχιτεκτονική σχεδίαση	53
5.3 Αναλυτική σχεδίαση	58

5.4 Σχεδίαση server	59
Κεφάλαιο 6 Υλοποίηση και Αξιολόγηση Συστήματος	58
6.1 Εισαγωγή	61
6.2 Βήματα υλοποίησης του συστήματος	62
6.3 Έλεγχοι συστήματος	62
6.3.1 Έλεγχοι συστήματος	62
6.3.2 Έλεγχος ασφάλειας	62
6.3.3 Έλεγχος ορθότητας δεδομένων	63
6.4 Παρουσίαση εφαρμογής	63
6.4.1 Αρχική εικόνα	63
6.4.2 Φόρμα Εισόδου	64
6.4.3 Είσοδος ασθενή	64
6.4.4 Επιλογές χρήστη	66
6.4.5 Ηλεκτροκαρδιογράφημα/καρδιακοί παλμοί	66
6.4.6 Πίεση	67
6.4.7 Σωματικό βάρος	68
6.4.8 Υγρά	68
6.4.9 Φωτογραφίες	69
6.4.10 Φαρμακευτική αγωγή	70
6.4.11 Επιλογή ασθενή	71
6.4.12 Προσθήκη νέου χρήστη	71
6.4.13 Επιλογή Ημερομηνίας/Επιλογές ιατρού/νοσηλεύτη	73
6.4.14 Παρουσίαση Ηλεκτροκαρδιογραφήματος/Καρδιακών Παλμών	74
6.4.15 Παρουσίαση πίεσης /σωματικού βάρους/υγρών	75
6.4.16 Εισαγωγή Φαρμακευτικής Αγωγής	77
6.4.17 Εισαγωγή σχόλιου	78
6.4.18 Αναφορά	79
6.5 Αξιολόγηση Συστήματος	80
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Συμπεράσματα	78
7.1 Συμπεράσματα	81
7.2 Μελλοντική εργασία	82
Βιβλιογραφία	83

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Τηλεϊατρική και παρακολούθηση ασθενών από το σπίτι	1
1.2 Σχετικές εφαρμογές σε Google Android	3
1.3 Θαλασσαιμία	5
1.3.1 Τι είναι Θαλασσαιμία	5
1.3.2 Συμπτώματα και κλινικές εκδηλώσεις της μείζονος β-θαλασσαιμία	6
1.4 Σκοπός διπλωματικής εργασίας	7
1.5 Δομή διπλωματικής εργασίας	7

1.1 Τηλεϊατρική και παρακολούθηση ασθενών από το σπίτι

Η τηλεϊατρική είναι η επιστήμη η οποία συμβάλλει στην καλύτερη παροχή ιατρικής φροντίδας και υπηρεσιών υγείας σε ασθενείς που βρίσκονται σε μεγάλη απόσταση από τα θεραπευτικά κέντρα. Ο όρος αυτός είναι σύνθετος, από την Ελληνική λέξη “Τήλε” που σημαίνει εξ αποστάσεως και την λέξη ιατρική. Πραγματοποιείται με την χρήση σύγχρονων τηλεπικοινωνιακών δικτύων και συστημάτων πληροφορικής. Ο κύριος σκοπός της τηλεϊατρικής είναι να δώσει την δυνατότητα στο ιατρικό προσωπικό να προσφέρει τις υπηρεσίες του στο μέρος όπου βρίσκεται ο ασθενής χρησιμοποιώντας συνδυασμό από βίντεο, ήχο, δεδομένα και εικόνες. Χρησιμοποιεί τηλεματικές τεχνολογίες δηλαδή συνδυασμό υπολογιστών και επικοινωνιών προκειμένου οι πληροφορίες αυτές να στέλνονται από τον τόπο όπου γίνεται η αποθήκευση τους στον τόπο όπου χρειάζονται, όπου άρτια εκπαιδευμένοι ιατροί μπορούν εξ αποστάσεως να δώσουν λύση σε σημαντικά προβλήματα υγείας.

Η υπηρεσία τηλεϊατρικής παρέχει ένα σύστημα διαχείρισης και διακίνησης ιατρικών πληροφοριών (καρδιογραφήματα, υπερηχογραφήματα, τομογραφίες, κτλ) με πλήθος εφαρμογών στους τομείς διάγνωσης, θεραπείας και εκπαίδευσης ιατρών. Με βάση τη χρήση τηλεπικοινωνιών και πληροφορικών συστημάτων και τη μετατροπή ιατρικής πληροφορίας σε ηλεκτρονική μορφή, διακρίνονται οι κύριες κατευθύνσεις υπηρεσιών και εφαρμογών που είναι η τηλεεκπαίδευση, τηλεσυμβουλευτική, τηλεθεραπεία και τηλεδιάγνωση.

Η τηλεεκπαίδευση καλύπτει τις ανάγκες του ενεργού ιατρικού και παραϊατρικού προσωπικού για συνεχή ενημέρωση σε διάφορους τομείς της ιατρικής. Επιπλέον εξασφαλίζεται εκπαίδευση του υγιούς πληθυσμού μέσω Αγωγής Υγείας με σκοπό να διαμορφωθούν νέοι

τρόποι συμπεριφοράς , όχι μόνο για την πρόληψη αλλά και για την προστασίας και προαγωγή υγείας.

Η τηλεσυμβουλευτική καλύπτει τις ανάγκες ανταλλαγής απόψεων καθώς και την οργάνωση συμβουλίων ειδικών ιατρών, για την αντιμετώπιση συγκεκριμένων σύνθετων καταστάσεων όπου απαιτείται η ταυτόχρονη μελέτη της κατάστασης του ασθενούς από ειδικούς διαφορετικών ειδικοτήτων.

Η τηλεθεραπεία καλύπτει την από απόσταση παρακολούθησης ασθενών, όπου ο ασθενής επισκεπτόμενος την πλησιέστερη προς τον τόπο διαμονής του ιατρική μονάδα μπορεί να τυγχάνει ιατρικής φροντίδας από απομακρυσμένο ιατρικό κέντρο ως προς την πάθηση του.

Η τηλεδιάγνωση καλύπτει την από απόσταση μελέτη από ειδικούς των αποτελεσμάτων των ιατρικών εξετάσεων και δεδομένων, και την σύνταξη σχετικών αναφορών.

Τα πλεονεκτήματα της τηλεϊατρικής είναι:

- η ελαχιστοποίηση της άσκοπης μετακίνησης των ασθενών που συνεπάγεται με μείωση του οικονομικού κόστους
- την ευρεία κάλυψη ιατρικών περιστατικών
- την αντιμετώπιση των προβλημάτων που παρουσιάζονται σε απομακρυσμένες και απομονωμένες περιοχές και σε μονάδες πρωτοβάθμιας φροντίδας υγείας, μέσω των εφαρμογών της τηλεματικής
- Άμεση επικοινωνία ιατρών που βρίσκονται σε απομακρυσμένες κυρίως περιοχές, για ανταλλαγή απόψεων και αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών.
- Διευκόλυνση και αναβάθμιση της συνεχιζόμενης εκπαίδευσης ιατρών
- Δραστική μείωση του χρόνου επικοινωνίας μεταξύ νοσοκομείων και ιατρών
- Αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας σε επίπεδο τοπικής αυτοδιοίκησης.
- Εκσυγχρονισμός του περιβάλλοντος εργασίας του ιατρικού προσωπικού με χρήση σύγχρονης τεχνολογίας και υπηρεσιών βάσει διεθνών προτύπων.

Η τηλεϊατρική απευθύνετε σε νοσοκομεία, ιδιωτικά ιατρικά κέντρα, νοσηλευτικό προσωπικό, κέντρα υγείας, ιατρούς, ασθενείς, εταιρίες πώλησης ιατρικού εξοπλισμού και ασφαλιστικούς φορείς.

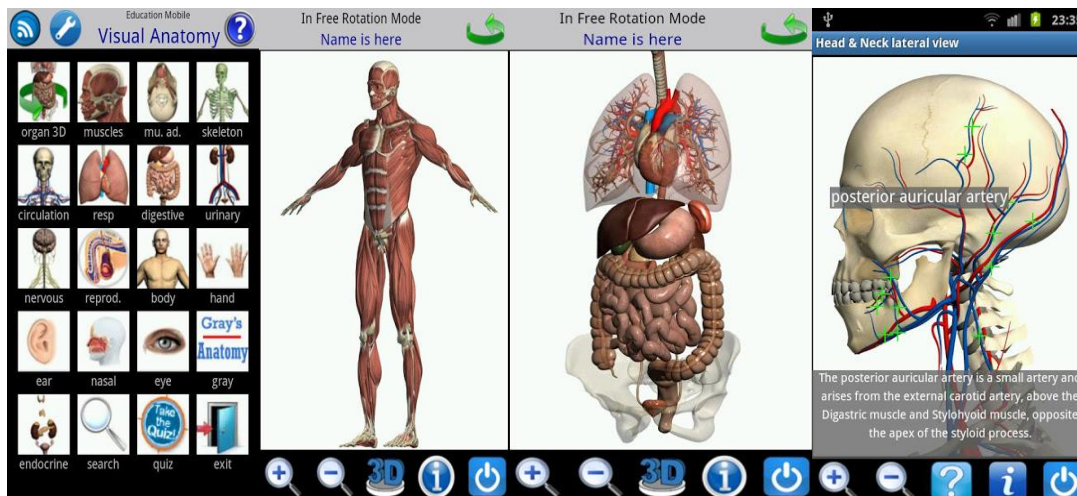
1.2 Σχετικές εφαρμογές σε Google Android

Η ραγδαία εξέλιξη των ενσωματωμένων συστημάτων και των ασύρματων δικτύων τα τελευταία χρόνια έχει οδηγήσει στην αυξημένη χρήση των κινητών τηλεφώνων, τα οποία προσφέρουν ευελιξία και φορητότητα.

Υπάρχουν πάρα πολλές εφαρμογές σε λογισμικό android που αφορούν διάφορα ιατρικά θέματα και κατηγορίες. Η ζωή των επαγγελματιών υγείας έχει γίνει ευκολότερη με τη χρήση των έξυπνων τηλεφώνων. Ιδιαίτερα είναι χρήσιμες σε γιατρούς, νοσηλευτές, φοιτητές ιατρικής αλλά και άλλους επαγγελματίες στο χώρο της υγείας (τεχνικοί ιατρικής απεικόνισης κτλ).

Βοηθήματα φοιτητών

Υπάρχουν εφαρμογές που μπορεί ο καθένας αλλά ειδικότερα οι φοιτητές ιατρικής να διαβάσουν και να ενημερωθούν για διάφορα πράγματα που αφορούν την ιατρική όπως ανατομία(VISUAL ANATOMY).



Βοηθήματα Ιατρών

Υπάρχουν επίσης εφαρμογές που βοηθούν τον γιατρό σε κάθε βήμα. Από την στιγμή που ο ιατρός ξέρει τα συμπτώματα τότε τον βοηθούν από την διάγνωση μέχρι την θεραπεία όπου αν είναι φαρμακευτική μπορούν ορισμένες εφαρμογές να ορίσουν και την δοσολογία(Emergency medicine suite).



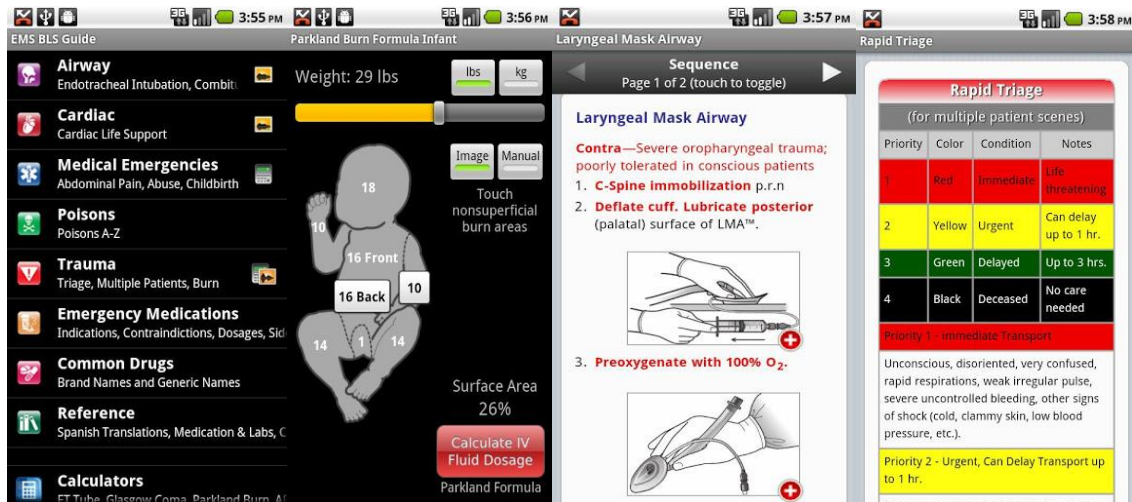
Μετρήσεις βιοτικών στοιχείων

Υπάρχει μια πλειάδα από εφαρμογές οι οποίες χρησιμοποιούνται από τους ασθενείς για να παίρνουν διάφορες μετρήσεις και με διαφορετικούς τρόπους. Για παράδειγμα μια εφαρμογή μπορεί να βρει το Heart rate του χρήστη ακουμπώντας το χέρι στην κάμερα του κινητού ή έχοντας το πρόσωπο σου στην κάμερα. Άλλου είδους εφαρμογές είναι αυτές που λαμβάνονται οι μετρήσεις από ειδικά ιατρικά μηχανήματα (π.χ. πιεσόμετρο) που συνδέονται με το κινητό(συνήθως Bluetooth) στο οποίο μεταφέρουν τα δεδομένα.



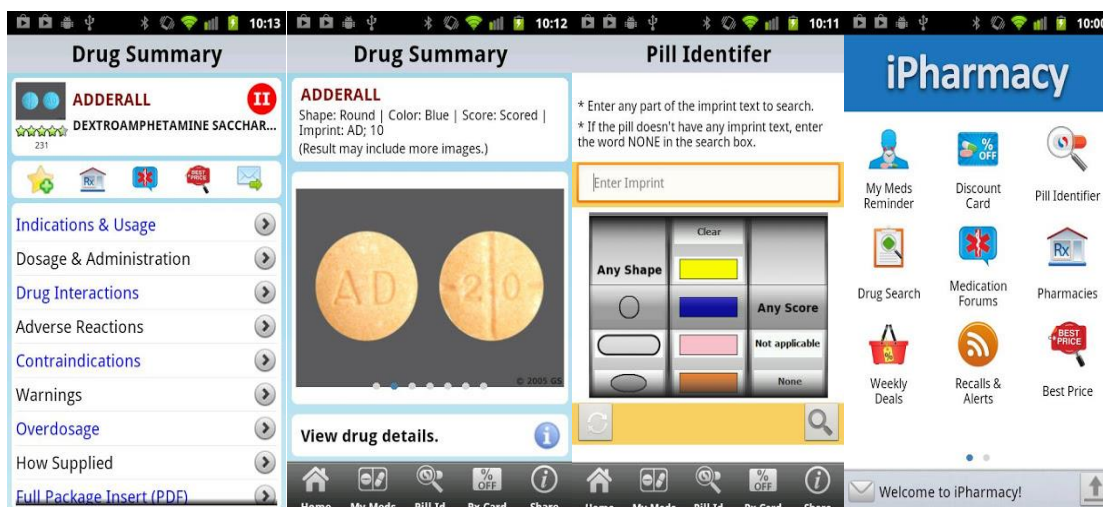
Επείγουσων περιστατικών

Άλλη σημαντική κατηγορία εφαρμογών είναι αυτή των επείγουσων περιστατικών (Emergency). Είναι πολύ χρήσιμες και σημαντικές γιατί μπορούν να καθοδηγήσουν από ιατρούς, νοσοκόμους αλλά και πολίτες που έχουν κάρτα πρώτου βοηθού να σώσουν ζωές σε περιπτώσεις που χρειάζεται άμεση βοήθεια ο ασθενής.



Φαρμακευτικές Εφαρμογές

Σε αυτού του τύπου εφαρμογές ο χρήστης μπορεί να βρει την φαρμακευτική αγωγή που του πρότεινε ο ιατρός, να δει την βαθμολογία του την οποία μπορεί να αφήσει βαθμολογία και ο ίδιος. Ακόμα μπορεί να υπενθυμίζει στον ασθενή πότε να πάρει την φαρμακευτική του αγωγή.



1.3 Θαλασσαιμία

1.3.1 Τι είναι Θαλασσαιμία

Ο όρος θαλασσαιμία ή μεσογειακή αναιμία (γνωστή παλαιότερα ως αναιμία του Cooley) αναφέρεται σε μια ομάδα γενετικών αιματολογικών διαταραχών που επηρεάζουν την παραγωγή αιμοσφαιρίνης στον οργανισμό, της πρωτεΐνης που μεταφέρει το οξυγόνο από τους πνεύμονες προς τους ιστούς και τα διάφορα όργανα του σώματος. Πρόκειται για μια από τις πιο κοινές μονογονιδιακές διαταραχές στον κόσμο, που πλήττει 15 εκατομμύρια άτομα σε όλον τον κόσμο.

Η θαλασσαιμία εμφανίζεται συχνότερα σε άτομα των Μεσογειακών χωρών (Ιταλία, Ελλάδα, Μέση Ανατολή), αλλά και της Νότιας Ασίας και της Αφρικής. Λόγω της συνεχούς μετανάστευσης πληθυσμών από τη μία χώρα στην άλλη, σήμερα δεν υπάρχει ουσιαστικά καμία χώρα στον κόσμο χωρίς θαλασσαιμία. Ορισμένα άτομα είναι φορείς του γονιδίου της θαλασσαιμίας, αλλά δεν εμφανίζουν κάποιο σημαντικό πρόβλημα υγείας που να σχετίζεται με τη διαταραχή αυτή, πλην μιας ελαφράς αναιμίας. Τα άτομα αυτά έχουν το αποκαλούμενο στίγμα μεσογειακής αναιμίας (ελάσσων β θαλασσαιμία).

Και στις δύο περιπτώσεις, η πρωταρχική αιτία του προβλήματος βρίσκεται στη φλεγμονή, στον ερεθισμό που παρατηρείται στους βρόγχους, οπότε τα τοιχώματά τους διογκώνονται και η δίοδος του αέρα γίνεται δυσκολότερη. Η στενή συσχέτιση ανάμεσα στο βρογχικό άσθμα και την αλλεργία έχει αναγνωρισθεί εδώ και πολλά χρόνια. Υπολογίζεται ότι τουλάχιστον 70-85% των ασθενών με βρογχικό άσθμα είναι αλλεργικά άτομα, ευαίσθητα σε διάφορα αλλεργιογόνα, όπως είναι η γύρη, η οικιακή σκόνη, τα οικιακά ζώα και οι μύκητες. Το 25-30% του γενικού πληθυσμού είναι αλλεργικοί. Από αυτούς οι περισσότεροι θα παρουσιάσουν μια αλλεργική νόσο όπως άσθμα, αλλεργική ρινίτιδα, ατοπική δερματίτιδα, εαρινή επιπεφυκίτιδα κ.λπ. Η γύρη προκαλεί εποχικού χαρακτήρα αλλεργική ρινίτιδα και αλλεργικό βρογχικό άσθμα, και η συμπτωματολογία των ατόμων που είναι ευαισθητοποιημένοι στη γύρη εμφανίζεται στην εποχή της ανθοφορίας των φυτών. Τα μη αλλεργικά άτομα που έχουν άσθμα συνήθως παρουσιάζουν συμπτώματα όλο το έτος.

Το βρογχικό άσθμα είναι μια νόσος που προσβάλλει σε παγκόσμια κλίμακα όλες τις ηλικίες και τα δύο φύλα και ταλαιπωρεί σχεδόν το 6-10% του πληθυσμού της γης. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία παγκόσμια τάση αύξησης του άσθματος. Παρόμοιες παρατηρήσεις έχουν γίνει και στην Ελλάδα και ισχύουν για όλες τις ηλικίες και τα παιδιά. Οι λόγοι αυτής της αύξησης δεν έχουν πλήρως εξηγηθεί. Οι αλλαγές στις περιβαλλοντικές συνθήκες και στην ευαισθησία των ατόμων, η ρύπανση του ατμοσφαιρικού αέρα με διοξείδιο του θείου, μονοξείδιο του θείου, διοξείδιο του αζώτου, όζον, η ρύπανση των εσωτερικών χώρων, ο

καπνός του τσιγάρου - σημαντική αιτία αύξησης του άσθματος στα παιδιά - και οι ιώσεις είναι μερικές από αυτές τις αιτίες.

1.3.2 Συμπτώματα και κλινικές εκδηλώσεις της μείζονος β-θαλασσαιμίας

Οι κυριότερες κλινικές εκδηλώσεις είναι:

- αναιμία
- διόγκωση του ήπατος και του σπλήνα
- οστικές αλλοιώσεις
- καθυστέρηση της σωματικής ανάπτυξης
- Το δέρμα έχει παράξενη χαλκόχρωμη όψη, λόγω ίκτερου.

1.4 Σκοπός διπλωματικής Εργασίας

Σκοπός της διπλωματικής μου εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός πληροφορικού συστήματος παρακολούθησης ασθενών από το σπίτι. Το σύστημα μου θα ασχοληθεί με θαλασσαιμικούς ασθενείς.

Οι ασθενείς πρέπει να παρακολουθούνται συστηματικά από τους αρμοδίους ιατρούς και αυτό προκαλεί επιδείνωση της κατάστασης των ασθενών λόγω της ταλαιπωρίας που υφίστανται.

Ευελπιστούμε ότι με την εφαρμογή μας θα προσφέρουμε καλύτερη ποιότητα ζωής στους ασθενείς αφού θα μπορούν να παρακολουθούνται από το σπίτι και δεν θα χρειάζεται να πηγαίνουν στο νοσοκομείο συχνά.

Την δυνατότητα υλοποίησης μιας τέτοιας εφαρμογής μας προσφέρει η ραγδαία ανάπτυξη της τεχνολογίας. Με τις νέες αυτές εξελίξεις υπάρχει αυξημένη χρήση των συστημάτων κινητής υπολογιστικής μιας και τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η ευελιξία και η φορητότητα. Έχουν φέρει μεγάλες αλλαγές στην ζωή μας αφού αποτελούν σημαντικά εργαλεία στην σύγχρονη κοινωνία καθώς παρέχουν άφθονες λειτουργίες που αφορούν την επικοινωνία, την ψυχαγωγία, την διαδικτυακή επικοινωνία αλλά και άλλους τομείς.

Δεν θα μπορούσε να αποτελέσει εξαίρεση η ιατρική που με διάφορες εφαρμογές όπως βοηθήματα για ιατρούς, φοιτητές ιατρικής και φαρμακοποιούς, εφαρμογές που μπορούν να φανούν χρήσιμες σε επείγοντα περιστατικά ενώ και εφαρμογές που μπορεί να χρησιμοποιήσει ο καθένας για να μετρά τα βιοτικά του στοιχεία στο γυμναστήριο ή κατά την διάρκεια οποιασδήποτε άσκησης.

1.5 Δομή Διπλωματικής εργασίας

- **Κεφάλαιο 1^ο**: Το πρώτο κεφάλαιο είναι μια εισαγωγή της διπλωματικής μου εργασίας. Εξηγεί τι είναι τηλεϊατρική , αναφέρει σχετικές εφαρμογές τηλεϊατρικής, θέτει τον σκοπό της διπλωματικής εργασίας αλλά και την δομή της.

- **Κεφάλαιο 2^ο**: Το δεύτερο κεφάλαιο αφορά τις κινητές συσκευές και πιο συγκεκριμένα τις κινητές συσκευές με λογισμικό Google android. Αρχικά γίνεται μια ανασκόπηση στους τύπους των κινητών συσκευών και στα χαρακτηριστικά τους. ακολουθεί μια εισαγωγή για την πλατφόρμα Google android, έπειτα τα χαρακτηριστικά , οι εκδόσεις, η αρχιτεκτονική αλλά και τα λειτουργικά της ζητήματα.
- **Κεφάλαιο 3^ο**: Το τρίτο κεφάλαιο παρουσιάζει την πρώτη φάση του κύκλου ζωής ενός συστήματος, την φάση της ανάλυσης απαιτήσεων. Αρχικά παρουσιάζεται το ερωτηματολόγιο αλλά και ο οδηγός συνέντευξης που δημιουργήθηκαν για την εξακρίβωση των απαιτήσεων. Ακολούθως γίνεται εκτενής αναφορά στις απαιτήσεις από πλευράς ιατρών, ασθενών αλλά και συσκευών.
- **Κεφάλαιο 4^ο**: Το τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζει την δεύτερη φάση του κύκλου ζωής ενός συστήματος, την φάση της ανάλυσης προδιαγραφών. Εξηγούνται τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει η εφαρμογή και μια περιγραφή των λειτουργιών της.
- **Κεφάλαιο 5^ο**: Το πέμπτο κεφάλαιο παρουσιάζει την τρίτη φάση του κύκλου ζωής ενός συστήματος, την φάση της σχεδίασης του συστήματος. Αναφέρεται πως έγινε η αρχιτεκτονική και η αναλυτική σχεδίαση του συστήματος
- **Κεφάλαιο 6^ο** : Το έκτο κεφάλαιο παρουσιάζει τα βήματα που ακολουθήθηκαν για να υλοποιηθεί το σύστημα καθώς και τους διάφορους ελέγχους που έγιναν για να διαπιστωθεί η ορθότητα του. Τέλος παρουσιάζετε και η αξιολόγηση του συστήματος.
- **Κεφάλαιο 7^ο** : Το κεφάλαιο αυτό αποτελεί το τελευταίο κεφάλαιο της εργασίας μου. Εδώ παρουσιάζονται τα συμπεράσματα της εργασίας και γίνεται αναφορά σε μελλοντικές εργασίες που μπορούν να γίνουν.

Κεφάλαιο 2

Κινητές Συσκευές

2.1 Τύποι κινητών συσκευών	10
2.2 Φορητότητα κινητών συσκευών	10
2.2.1 Χαμηλή ενεργειακή δύναμη	10
2.2.2 Ασφάλεια δεδομένων	11
2.2.3 Μικρές διεπιφάνειες χρήστη	11
2.2.4 Μικρή χωρητικότητα αποθήκευσης	12
2.3 Κινητικότητα κινητών συσκευών	12
2.4 Γραφικές διεπιφάνειες κινητών συσκευών	13
2.4.1 Το μέγεθος της οθόνης	13
2.4.2 Μηχανισμοί αλληλεπίδρασης	14
2.4.3 Διαδραστικός σχεδιασμός	16
2.4.4 Άλλα θέματα σχεδιασμού	16
2.5 Πλατφόρμα Google Android	17
2.5.1 Χαρακτηριστικά	18
2.5.2 Εκδόσεις Google Android	20
2.6 Αρχιτεκτονική Google Android	24
2.7 Τα επίπεδα και το περιεχόμενο της αρχιτεκτονικής Android	24
2.7.1 Εφαρμογές (Applications)	24
2.7.2 Περιβάλλον εφαρμογών (Application Framework)	24
2.7.3 Βιβλιοθήκες	26
2.7.4 Πυρήνας Linux	27
2.8 Λειτουργικά ζητήματα συσκευών Android	28
2.8.1 Προδιαγραφές κινητών συσκευών Android	28
2.8.2 Google Android & Ασύρματες τεχνολογίες	29
2.8.3 Google Android & Φορητότητα	31
2.8.4 Google Android & Κινητικότητα	32
2.9 Μηχανισμοί παρουσίασης γραφικών διεπιφανειών	32
2.9.1 Διατάξεις οθόνης (Layouts)	33
2.9.2 Εργαλεία διάδρασης (Basic widgets)	36

2.1 Τύποι κινητών συσκευών

Υπάρχουν διάφοροι τύποι κινητών συσκευών. Κάποιες από αυτές είναι τα κινητά τηλέφωνα (Cellular or Mobile phones), οι συσκευές PDA(Portable Digital/data Assistants),και τα smartphones («έξυπνα» τηλέφωνα).

Στα τέλη της δεκαετίας του '70 και αρχές της δεκαετίας του '80 μετά από πολλά επιτεύγματα των μικροεπεξεργαστών καθώς και οι βελτιώσεις στις υποδομές των κυψελωδών δικτύων, οδήγησαν στην δημιουργία των αξιόπιστων ασύρματων τηλεπικοινωνιών. Τότε άρχισαν να εμφανίζονται τα κινητά τηλέφωνα τα οποία σήμερα είναι απαραίτητα στην καθημερινή μας ζωή. Οι συσκευές PDA δημιουργήθηκαν το 1986 και είναι κινητές συσκευές οι οποίες παρέχουν στον χρήστη την δυνατότητα διαχείρισης προσωπικών πληροφοριών και έχουν την ικανότητα να συνδέονται στο διαδίκτυο. Τα smartphones είναι ο συνδυασμός αυτών των δύο συσκευών αφού ενισχύουν και συνδυάζουν τα χαρακτηριστικά τους. Δίνουν δηλαδή την δυνατότητα των τηλεφωνικών κλήσεων και αποστολής μηνυμάτων αλλά δίνει επίσης και την δυνατότητα διαχείρισης προσωπικών πληροφοριών, της πλοήγησης στο διαδίκτυο, του ελέγχου του ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, την αποθήκευση και διαχείριση αρχείων, φωτογραφιών, βίντεο κτλ σε πιο ανεπτυγμένο βαθμό απ' ότι στα απλά κινητά και αυξημένες επιλογές εφαρμογών για ψυχαγωγία και όχι μόνο.

Μια κινητή συσκευή μπορεί να κάνει όσα ένα υπολογιστής στις μέρες μας λόγω της αύξησης της υπολογιστικής ισχύς και σε συνδυασμό με τις πιο προσιτές τιμές είναι μία καλή λύση. Έχουν την δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν οπουδήποτε δηλαδή τους χαρακτηρίζει το στοιχείο της φορητότητας (portability) και της κινητικότητας (mobility).

2.2 Φορητότητα κινητών συσκευών

Οι σημερινοί σταθεροί υπολογιστές δεν προορίζονται για να μεταφέρονται. Αντίθετα οι συσκευές όπως τα κινητά τηλέφωνα ανήκουν στην κατηγορία των φορητών συσκευών. Οι σχεδιαστές τέτοιων συσκευών θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις προδιαγραφές ενός ρολοί χειρός. Δηλαδή για παράδειγμα ένα κινητό τηλέφωνο πρέπει να είναι μικρό, ελαφρύ, ανθεκτικό, να λειτουργεί υπό τις περιβαλλοντικές συνθήκες, να απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και κατ'επέκταση η μπαταρία του να διαθέτει μεγάλη διάρκεια ζωής. Κάποιες υποχωρήσεις μπορούν να γίνουν σε κάποιους από τους περιορισμούς που υπάρχουν αλλά δεν θα πρέπει ποτέ ο χρήστης να χάσει την δυνατότητα να μεταφέρει εύκολα το κινητό του τηλέφωνο. Το ίδιο ισχύει και για την υπολογιστική ισχύ της κινητής συσκευής η οποία θα πρέπει να μην είναι εις βάρος της ενεργειακής αυτονομίας της κινητής συσκευής.

2.2.1 Χαμηλή ενεργειακή δύναμη

Οι μπαταρίες συνήθως είναι αυτές που βαραίνουν αρκετά μια φορητή συσκευή όπως

το κινητό τηλέφωνο. Παρότι η μείωση του βάρους της μπαταρίας είναι σημαντική αυτό ίσως οδηγήσει στην υπονόμηση της φορητότητας της κινητής συσκευής αναγκάζοντας του χρήστες να φορτίζουν συχνά την συσκευή τους, να έχουν μαζί τους εφεδρικές μπαταρίες ή να μειώνουν τον χρόνο που χρησιμοποιούν το κινητό τους τηλέφωνο. Η ελαχιστοποίηση της ενεργειακής ανάγκης μια τέτοιας συσκευής μπορεί να βελτιώσει την φορητότητα της με την μείωση του βάρους της μπαταρίας και την επιμήκυνση του χρόνου επαναφόρτισής της.

Η διατήρηση μιας μπαταρίας μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους. Μεγάλο ρόλο παίζει όχι μόνο ο σχεδιασμός μίας κινητής συσκευής αλλά και το λογισμικό το οποίο διαχειρίζεται τα επιμέρους συστατικά της συσκευής αυτής. Για παράδειγμα η απενεργοποίηση του φωτισμού της οθόνης ή άσκοπων εφαρμογών μετά από ένα χρονικό διάστημα βοηθάει προς αυτή την κατεύθυνση. Αυτό οφείλεται στο ότι οι εφαρμογές χρειάζονται υπολογιστική ισχύ, μνήμη και επομένως ενέργεια.

2.2.2 Ασφάλεια δεδομένων

Η φορητότητα μίας κινητής συσκευής αυξάνει την έκθεση σε κινδύνους όπως η ζημιά μια συσκευής λόγω πτώσης ή περιβαλλοντολογικών συνθηκών, η απώλεια της και η κλοπή. Επίσης γίνεται πιο πιθανός ο κίνδυνος απώλειας δεδομένων. Μια αντιμετώπιση είναι η ελαχιστοποίηση των δεδομένων που διατηρούνται σε μια κινητή συσκευή. Η κρυπτογράφηση των δεδομένων μπορεί να αυξήσει την ασφάλεια τους. Οι χρήστες θα πρέπει να προστατεύουν συνδέσεις οι οποίες έχουν γίνει με κάποιο κωδικό και όνομα χρήστη έτσι ώστε να μην είναι ευάλωτοι σε επιθέσεις.

Η δημιουργία ενός αντιγράφου των δεδομένων σε μέρος εκτός της κινητής συσκευής μπορεί να διασφαλίσει τον χρήστη. Ωστόσο οι χρήστες αρκετές φορές παραμελούν την δημιουργία αντιγράφου αλλά και όταν το κάνουν οι τροποποιήσεις στα δεδομένα μεταξύ των αντιγράφων δεν προστατεύονται. Πλέον με τα ασύρματα δίκτυα που υπάρχουν στις κινητές συσκευές νέα ή τροποποιημένα δεδομένα μπορούν να αντιγραφούν άμεσα και με ασφάλεια.

2.2.3 Μικρές διεπιφάνειες χρήστη

Οι περιορισμοί στο μέγεθος μίας κινητής συσκευής απαιτούν και την δημιουργία μικρών διεπιφανειών χρήστη. Το παραθυρικό περιβάλλον ενός σταθερού υπολογιστή μπορεί να είναι αρκετό για έναν φορητό υπολογιστή αλλά κάτι τέτοιο δεν ισχύει για τις κινητές συσκευές όπου αυτή η τεχνολογία είναι ανεπαρκής. Στις μικρές οθόνες είναι πρακτικά δύσκολο να υπάρχουν πολλά παράθυρα ανοιχτά σε μία στιγμή ανεξάρτητα της της οθόνης. Ακόμα πιο δύσκολο είναι ο εντοπισμός αυτών

των ανοιχτών παραθύρων και η αλληλεπίδραση του χρήστη με την διεπαφή που εμπεριέχεται σε αυτά.

2.2.4 Μικρή χωρητικότητα αποθήκευσης

Η χωρητικότητα αποθήκευσης σε ένα κινητό τηλέφωνο περιορίζεται τόσο από το φυσικό μέγεθος της συσκευής όσο και από τις ενεργειακές απαιτήσεις που υπάρχουν. Όσο μεγαλύτερη χωρητικότητα έχει ένα κινητό τηλέφωνο τόσο περισσότερη ενέργεια χρειάζεται.

Η περιορισμένη αποθήκευση σε ένα κινητό τηλέφωνο δεν είναι καινούριο πρόβλημα. Οι λύσεις σε αυτό το πρόβλημα μπορεί να είναι η αυτόματη συμπίεση αρχείων, η πρόσβαση σε απομακρυσμένους χώρους αποθήκευσης (cloud computing), η κοινή χρήση βιβλιοθηκών κώδικα και η συμπίεση αρχείων σε εικονικές σελίδες μνήμης. Παρόλο που οι συνδεδεμένοι υπολογιστές με το Διαδίκτυο έχουν την δυνατότητα σε τέτοιες λύσεις, κινητές συσκευές όπως τα κινητά τηλέφωνα λόγω της μη συνεχούς σύνδεσης τους με το Διαδίκτυο δεν απολαμβάνουν πλήρως αυτές τις λύσεις. Πλέον με τις νέες γενιές ασύρματων συστημάτων 3^{ης} και 4^{ης} γενιάς τα κινητά τηλέφωνα φιλοδοξούν να διαθέτουν σύνδεση με το Διαδίκτυο οπουδήποτε και οποιαδήποτε στιγμή.

Μια επιπλέον λύση για την χωρητικότητα αποθήκευσης των κινητών συσκευών είναι η δυνατότητα που παρέχουν για την προσθήκη καρτών μνήμης. Στις κάρτες αυτές μπορούν να αποθηκεύονται δεδομένα και να αποσπώνται από την κινητή συσκευή με αποτέλεσμα τα δεδομένα να φυλάσσονται ξεχωριστά.

2.3 Κινητικότητα κινητών συσκευών

Η ικανότητα μια συσκευής να αλλάζει θέσεις ενώ είναι συνδεδεμένη σε ένα δίκτυο αυξάνει τα επίπεδα μεταβλητότητας των πληροφοριών. Ορισμένα δεδομένα – πληροφορίες που για τους σταθερούς υπολογιστές θεωρούνται στατικά για τα κινητά τηλέφωνα είναι δυναμικά. Για παράδειγμα ένας σταθερός υπολογιστής μπορεί να ρυθμιστεί έτσι ώστε να χρησιμοποιεί τον κατάλληλο διακομιστή (server) αλλά ένα κινητό τηλέφωνο χρειάζεται έναν μηχανισμό για να αποφασίζει ποιον διακομιστή θα χρησιμοποιεί κάθε φορά.

Η κινητικότητα των κινητών συσκευών εισάγει αρκετά προβλήματα στο χώρο της κινητής υπολογιστικής. Ένα κινητό τηλέφωνο χρειάζεται να αλλάζει την διεύθυνση του δικτύου δυναμικά βασιζόμενο στην τοποθεσία την οποία βρίσκεται. Επίσης όπως

προαναφέραμε καθώς ένα κινητό τηλέφωνο μετακινείται πρέπει να αναζητά τον κοντινότερο διακομιστή έτσι ώστε να μπορεί να είναι λειτουργικό.

2.4 Γραφικές διεπιφάνειες κινητών συσκευών

Γενικά οι διεπιφάνειες χρήστη (User Interfaces - UI) στις κινητές συσκευές θα πρέπει να αποσκοπούν στην διευκόλυνση και στην ευρεία και αυξημένη χρήση του περιεχομένου των κινητών συσκευών. Οι προσεγγίσεις σχετικά με τις διεπιφάνειες χρήστη στον τομέα της πληροφορικής μέχρι τώρα περιείχαν παράθυρα, εικονίδια, μενού επιλογών κ.α. Αυτές οι προσεγγίσεις είναι ανεπαρκής και ακατάλληλες για τις εφαρμογές κινητών συσκευών.

Οι περιορισμοί των κινητών συσκευών δημιουργούν προκλήσεις όσο αναφορά τις διεπιφάνειες χρήστη. Οι διεπιφάνειες χρήστη στις κινητές συσκευές αποτελούνται από συνδυασμό υλικού και λογισμικού όπως :

- Επιπλέον κουμπιά για την εισαγωγή κειμένου και ειδικά λειτουργικά πλήκτρα
- Οθόνες αφής
- Διεπαφές ήχου και εικόνας
- Διεπιφάνειες αφής για την παροχή εμπειριών εικονικής πραγματικότητας

Οι διεπιφάνειες χρήστη πρέπει να είναι διαισθητικές και εύκολες στη χρήση τους καθώς πέρα από την ευκολία που προσφέρεται έτσι στον χρήστη διατηρείται και πολύτιμη μπαταρία στις κινητές συσκευές.

Για διάφορες κινητές υπηρεσίες, η πρόσβαση σε αυτές επιτυγχάνεται με ένα όνομα χρήστη (username) και έναν κωδικό πρόσβασης (password) και ενδεχομένως το όνομα του χρήστη, τη διεύθυνση αποστολής καθώς και πληροφορίες πιστωτικής κάρτας. Για μια τυπική εφαρμογή, η οποία παρέχει πλοήγηση στα διάφορα μενού και απαιτεί πληροφορίες σε ένα κινητό τηλέφωνο απαιτούνται στο πληκτρολόγιο 60 με 80 πατήματα του πληκτρολογίου. Πληροφορίες του χρήστη για εξατομικευμένες υπηρεσίες ζιτάνε ακόμη περισσότερη εισαγωγή δεδομένων από τον χρήστη. Η βελτιστοποίηση των μενού πλοήγησης του χρήστη και η επινόηση νέων μεθόδων εισαγωγής δεδομένων οδηγεί σε σημαντική μείωση του αριθμού των κινήσεων που κάνει ένας χρήστης και κατ' επέκταση στο ποσό της ενέργειας της κινητής συσκευής που καταναλώνεται.

2.4.1 Το μέγεθος της οθόνης

Γίνεται αντιληπτό ότι στις κινητές συσκευές το μέγεθος της οθόνης είναι περιορισμένο σε σχέση με τους σταθερούς υπολογιστές. Επομένως ένα κυρίαρχο ζήτημα κατά την σχεδίαση διεπιφανειών χρήστη έχει να κάνει με τα προβλήματα τα

οποία συνδέονται με τους περιορισμούς που επιβάλλει το μέγεθος μιας οθόνης κινητής συσκευής.

Γενικά

Ζητήματα τοποθέτησης στοιχείων που συνδέονται με τις διαφορετικές διατάξεις (layouts) σε μικρές οθόνες.

- Αναπαράσταση στοιχείων σε λίστες
- Αρχές για την ομαδοποίηση των πληροφοριών
- Μηχανισμοί για την ομαδοποίηση πληροφοριών
- Μηχανισμοί για την δημιουργία πακέτων από πληροφορίες
- Οριζόντια κύλιση
- Κατακόρυφη κύλιση

Ευέλικτες διεπιφάνειες χρήστη

Ζητήματα τοποθέτησης στοιχείων που συνδέονται με την δυναμική αλλαγή της διάταξης της οθόνης κατά το χρόνο εκτέλεσης μίας εφαρμογής που προκαλεί αλλαγές τόσο στον τρόπο παρουσίασης των πληροφοριών όσο και στο περιβάλλον όπου εμπεριέχονται.

- Παρουσίαση πληροφοριών που βασίζονται σε μοντέλα ή δεδομένα
- Χειρισμός παραθύρων διαλόγου όταν το πληκτρολόγιο λογισμικού εμφανίζεται και κρύβεται
- Εκδόσεις και παραλλαγές της διεπιφάνειας χρήστη – δυναμική και διαμορφώσιμη διεπαφή χρήστη σε μικρές οθόνες
- Δημιουργία διεπιφανειών χρήστη που διευκολύνουν την εναλλαγή μεταξύ οριζόντιου και κατακόρυφου προσανατολισμού
- Δημιουργία διεπιφανειών χρήστη που είναι σε θέση να τρέξουν σε συσκευές με διαφορετικό μέγεθος οθόνης

2.4.2 Μηχανισμοί αλληλεπίδρασης

Στην ενότητα αυτή αναφερόμαστε στα ζητήματα τα οποία προκύπτουν από τους περιορισμούς των μηχανισμών αλληλεπίδρασης σε φορητές συσκευές.

Χειρισμός δεδομένων εισόδου

Τα ζητήματα σε αυτή την περίπτωση έχουν να κάνουν με την αποτελεσματική εισαγωγή των πληροφοριών καθώς και με την ελαχιστοποίηση του λάθους κατά την εισαγωγή τους. Παρακάτω αναφέρουμε ζητήματα τα οποία προκύπτουν:

- Μηχανισμοί για τον έλεγχο κατά την εισαγωγή κειμένου
- Μηχανισμοί για την εισαγωγή αριθμητικών δεδομένων
- Διαχείριση του δρομέα εισόδου από μία εφαρμογή

Μη χρήση γραφίδας

Ζητήματα που συνδέονται με την εισαγωγή πληροφοριών σε κατάσταση όπου δεν είναι δυνατή ή βολική για τον χρήστη η χρήση γραφίδας.

- Αλληλεπίδραση με εφαρμογές χωρίς τη χρήση γραφίδας
- Ανάκτηση δεδομένων από μια βάση δεδομένων χωρίς την χρήση του πληκτρολογίου

Σχεδιασμός διεπιφανειών χρήστη για την χρήση περιεχομένου

Οι διεπιφάνειες χρήστη πρέπει να ανταποκρίνονται στις ανάγκες που υπάρχουν λόγω της κινητικότητας των χρηστών. Για παράδειγμα, λόγω της περιορισμένης προσοχής των χρηστών κινητών συσκευών, η διεπιφάνεια χρήστη θα πρέπει να έχει έντονα ακουστικά και οπτικά ερεθίσματα ειδικά για λειτουργίες που δεν απαιτούν αλληλεπίδραση χειροκίνητα.

Οι ανάγκες των χρηστών όσο αναφορά στο τύπο του περιεχομένου και στους τρόπους παρουσίασης του αλλάζουν συχνά κατά την διάρκεια των λειτουργιών μια κινητής συσκευής. Οι χρήστες προτιμούν να έχουν τον έλεγχο πάνω σε παραμέτρους που αφορούν το περιεχόμενο και βασίζονται στον χρόνο, στον τόπο, την κατάσταση και στο επίπεδο ενδιαφέροντος. Οι παράμετροι αυτοί περιλαμβάνουν :

- το επίπεδο λεπτομέρειας του περιεχομένου
- την ποιότητα παρουσίασης, συμπεριλαμβανομένου της ανάλυσης
- τον τρόπο παρουσίασης στοιχείων, όπως ηχητικά εφέ, τρόπο διάταξης οθόνης και οπτικά εφέ

Οι χρήστες κινητών συσκευών θέλουν να έχουν τον έλεγχο σε θέματα ήχου, βίντεο, γραφικών, κειμένου με βάση την προσωπική τους διάθεση, τα προσωπικά τους ενδιαφέροντα, το κόστος και την κατάσταση κινητικότητας στην οποία βρίσκονται. Το ίδιο περιεχόμενο πρέπει να παρουσιάζεται με διαφορετικούς τρόπους σε διαφορετικές τοποθεσίες που βρίσκεται μια συσκευή. Για παράδειγμα, το περιεχόμενο μπορεί να χρειαστεί να προβληθεί στον χρήστη μόνο ακουστικά όταν ο χρήστης οδηγεί, σε μορφή ήχου και εικόνας όταν περπατάει και σε περίπτωση που βρίσκεται σταθερός σε ένα σημείο να προστεθεί και κείμενο στο περιεχόμενο. Έτσι οι διεπιφάνειες χρήστη καθώς και οι τεχνικές που χρησιμοποιούν σε διαφορετικές καταστάσεις σε σχέση με το χαρακτηριστικό της κινητικότητας θα πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη.

2.4.3 Διαδραστικός σχεδιασμός

Σε αντίθεση με το περιεχόμενο εκπομπών, οι κινητές συσκευές θα πρέπει να λαμβάνουν το περιεχόμενο που επιθυμούν κατ' απαίτηση (on demand) με υψηλή διαδραστικότητα. Οι χρήστες θα έχουν συχνές και σημαντικές αλληλεπιδράσεις με το περιεχόμενο μιας διεπαφής για μια πληθώρα λόγων όπως :

- αναζήτηση και αλληλεπίδραση με περιεχόμενο και υπηρεσίες καταλόγου
- αναζήτηση περιεχομένου που ενδιαφέρει τον χρήστη
- ζήτηση περιεχομένου σε ορισμένες χρονικές περιόδους σε διάφορες τοποθεσίες και σε συγκεκριμένες συσκευές
- αποστολή μηνυμάτων ελέγχου για την πρόκληση εντολών όπως αναζήτηση, αναπαραγωγή, παύση κ.α.
- παροχή ανταπόκρισης σε προγράμματα
- καθορισμός ή ανανέωση των προτιμήσεων του χρήστη
- παρακολούθηση των διαφημίσεων

Για τους χρήστες κινητών συσκευών, οι αλληλεπιδράσεις αυτές πρέπει να γίνονται γρηγορότερα, με όσο το δυνατόν λιγότερα πλήκτρα και σε αρκετές περιπτώσεις με ηχητικές εντολές.

2.4.4 Άλλα θέματα σχεδιασμού

Η ποικιλομορφία του περιεχομένου του Διαδικτύου, η ανάγκη πρόσβασης σε αυτό μέσω των κινητών συσκευών καθώς και η τοποθεσία των κινητών συσκευών που συνεχώς αλλάζει έχει δημιουργήσει την ανάγκη για αποτελεσματικές και ευρηματικές διασυνδέσεις στο Web προκειμένου να εξυπηρετούνται οι κινητές συσκευές. Τα κινητά τηλέφωνα αποτελούν προσωπικές συσκευές, δηλαδή σε κάθε μια ο χρήστης καθορίζει τον ήχο κλήσης, τις εικόνες που θα προβάλλονται στην οθόνη (wallpaper) κ.α. Επομένως οι διεπαφές χρήστη πρέπει να προσαρμόζονται σε μεμονωμένες προτιμήσεις και απαιτήσεις.

Ο σχεδιασμός μενού σε διάφορες εφαρμογές επίσης πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τους προγραμματιστές καθώς πρέπει να διασφαλίζεται η ομοιομορφία και η βέλτιστη πλοήγηση. Έτσι οι προγραμματιστές πρέπει να αντιμετωπίζουν την πρόκληση του καθορισμού των στοιχείων των γραφικών διεπιφανειών και τα χαρακτηριστικά τους προκειμένου να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των διαφόρων χρηστών.

Αντιλαμβανόμαστε ότι ο σχεδιασμός διεπιφανειών χρήστη δημιουργεί αρκετές προκλήσεις και επομένως θα πρέπει οι υπολογιστικές πλατφόρμες κινητής υπολογιστικής όπως το Google Android να λαμβάνουν αυτά τα ζητήματα σοβαρά

υπόψη τους για την δημιουργία εύχρηστων διεπιφανειών χρήστη.

2.5 Πλατφόρμα Google Android

Το Android είναι μια από τις πιο δημοφιλείς φορητές πλατφόρμες στον κόσμο και είναι ένα βασισμένο στο Linux λειτουργικό σύστημα που έχει σχεδιαστεί κυρίως για κινητές συσκευές με οθόνη αφής, όπως smartphones και υπολογιστές tablet. Αρχικά αναπτύχθηκε από το Android Inc., τους οποίους η Google υποστηρίζει οικονομικά και αργότερα αγόρασε το 2005. Το Android παρουσιάστηκε το 2007, μαζί με την ίδρυση του Open Handset Alliance: μια κοινοπραξία εταιρειών υλικού, εταιρείες λογισμικού και τηλεπικοινωνιών που αφιερώνεται στην την προώθηση ανοιχτών προτύπων για τις κινητές συσκευές.

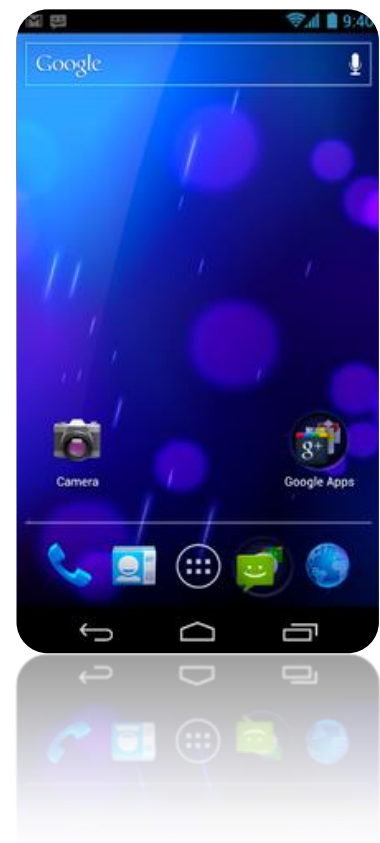
Το Android είναι λειτουργικό σύστημα για συσκευές κινητής τηλεφωνίας το οποίο τρέχει τον πυρήνα του λειτουργικού Linux. Αρχικά αναπτύχθηκε από την Google και αργότερα από την Open Handset Alliance. Επιτρέπει στους κατασκευαστές λογισμικού να συνθέτουν κώδικα με την χρήση της γλώσσας προγραμματισμού Java, ελέγχοντας την συσκευή μέσω βιβλιοθηκών λογισμικού ανεπτυγμένων από την Google.

Η πρώτη παρουσίαση της πλατφόρμας Android έγινε στις 5 Νοεμβρίου 2007, παράλληλα με την ανακοίνωση της ίδρυσης του οργανισμού Open Handset Alliance, μιας κοινοπραξίας 48 τηλεπικοινωνιακών εταιριών, εταιριών λογισμικού καθώς και κατασκευής hardware, οι οποίες είναι αφιερωμένες στην ανάπτυξη και εξέλιξη ανοιχτών προτύπων στις συσκευές κινητής τηλεφωνίας. Η Google δημοσίευσε το μεγαλύτερο μέρος του κώδικα του Android υπό τους όρους της Apache License, μιας ελεύθερης άδειας λογισμικού.

Η υπολογιστική πλατφόρμα κινητής υπολογιστικής Google Android είναι ένα ανοικτού κώδικα λειτουργικό σύστημα το οποίο συνδέεται με το περιβάλλον λογισμικού (software framework) και στοχεύει σε κινητές συσκευές επικοινωνίας.

Πέρα από το λειτουργικό σύστημα περιλαμβάνει και ένα ενδιάμεσο λογισμικό και βασικές εφαρμογές για την λειτουργία του.

Η Google με την πρώτη συσκευή Android που κυκλοφόρησε το 2008 απελευθέρωσε και τον κώδικα του λειτουργικού συστήματος καθώς έχει ως στόχο να προσφέρει μια ευέλικτη πλατφόρμα ανάπτυξης για να προσελκύσει προγραμματιστές να



δημιούργησαν εφαρμογές για κινητές συσκευές Android. Στην συνέχεια μέσω αυτών των συσκευών θα προσέλκυε καταναλωτές για να αγοράσουν κινητές συσκευές τέτοιου τύπου. Το Android αυτή την στιγμή κερδίζει έδαφος τόσο στην βιομηχανία κινητής τηλεφωνίας όσο και σε άλλες βιομηχανίες με διαφορετικές αρχιτεκτονικές υλικού. Το αυξανόμενο αυτό ενδιαφέρον προκύπτει διότι από την μία όπως αναφέραμε και πιο πάνω το λογισμικό είναι ανοικτού κώδικα αλλά και λόγω του αρχιτεκτονικού του μοντέλου καθώς μπορεί εύκολα να κατανοηθεί και να αναλυθεί ώστε να γίνουν αντιληπτές οι λειτουργίες του, να διορθωθούν τυχόν σφάλματα και να δημιουργηθούν νέα χαρακτηριστικά.

2.5.1 Χαρακτηριστικά

Λειτουργίες Οθόνης	Η πλατφόρμα είναι προσαρμόσιμη σε μεγαλύτερη ανάλυση (<u>VGA</u>), δισδιάστατες ψηφιακές γραφικές βιβλιοθήκες, τρισδιάστατα γραφικά βασισμένα στην <u>OpenGL ES</u> 1.0 έκδοση χαρακτηριστικών, καθώς και παραδοσιακές απεικονίσεις οθόνης "έξυπνων" συσκευών κινητής τηλεφωνίας.
Αποθήκευση Δεδομένων	Χρήση βάσης δεδομένων <u>SQLite</u> για τις ανάγκες αποθήκευσης
Συνδεσιμότητα	Το Android υποστηρίζει τεχνολογίες συνδεσιμότητας συμπεριλαμβανομένου <u>GSM/EDGE</u> , <u>CDMA</u> , <u>EV-DO</u> , <u>UMTS</u> , <u>Bluetooth</u> , και <u>Wi-Fi</u> .
Αποστολή μηνυμάτων	<u>SMS</u> και <u>MMS</u> είναι οι διαθέσιμοι τρόποι ανταλλαγής μηνυμάτων.
Περιήγηση στον Ιστό	Για την περιήγηση στον ιστό το Android διαθέτει ένα φυλλομετρητή βασισμένο στην ανοιχτή τεχνολογία <u>WebKit</u> .
Υποστήριξη Java	Λογισμικό γραμμένο στην Java είναι δυνατόν να μεταγλωττιστεί και να εκτελεστεί στην εικονική μηχανή Dalvik, η οποία είναι μια εξειδικευμένη

	υλοποίηση εικονική μηχανής, σχεδιασμένη για χρήση σε φορητές συσκευές, παρόλο που δεν είναι μια πρότυπη εικονική μηχανή <u>Java</u> .
Υποστήριξη Πολυμέσων	Το λειτουργικό Android υποστηρίζει τις ακόλουθα μορφές ήχου, στατικής και κινούμενης εικόνας: <u>H.263</u> , <u>H.264</u> (σε <u>3GP</u> ή <u>MP4container</u>), <u>MPEG-4 SP</u> , <u>AMR</u> , <u>AMR-WB</u> , <u>AAC</u> , <u>HE-AAC</u> , <u>MP3</u> , <u>MIDI</u> , <u>OGG Vorbis</u> , <u>WAV</u> , <u>JPEG</u> , <u>PNG</u> , <u>GIF</u> , <u>BMP</u> .
Επιπλέον υποστήριξη hardware	Το λειτουργικό Android μπορεί να συνεργαστεί με κάμερες στατικής ή κινούμενης εικόνας, οθόνες αφής, <u>GPS</u> , αισθητήρες επιτάχυνσης, μαγνητόμετρα, δισδιάστατους καθώς και τρισδιάστατους επιταχυντές γραφικών.
Περιβάλλον Ανάπτυξης Λογισμικού	Περιλαμβάνει ένας προσομοιωτή συσκευής, εργαλεία για διόρθωση σφαλμάτων, μνήμη και εργαλεία ανάλυσης της απόδοσης του εκτελέσιμου λογισμικού καθώς και ένα επιπρόσθετο για το <u>Eclipse IDE</u> .
Αγορά και Εγκατάσταση Εφαρμογών	Παρόμοια με το <u>App Store</u> του <u>iPhone OS</u> , το <u>Android Market</u> είναι ένας κατάλογος εφαρμογών που μπορούν να μεταφορτωθούν και εγκατασταθούν στην συσκευή άμεσα μέσω ασύρματων καναλιών, χωρίς την χρήση υπολογιστή. Αρχικά μόνο δωρεάν εφαρμογές ήταν δυνατόν να εγκατασταθούν. Εφαρμογές επί πληρωμή ήταν μετέπειτα διαθέσιμες στο Android Market στις ΗΠΑ ύστερα από τις 19 Φεβρουαρίου 2009. Πλέον το Android Market μετονομάστηκε σε Play Store.
Οθόνη Αφής Πολλαπλών Σημείων	Το λειτουργικό Android είχε εξ ορισμού υποστήριξη για οθόνες πολλαπλών σημείων αλλά η δυνατότητα αυτή έχει κλειδωθεί σε επίπεδο πυρήνα (πιθανόν για αποφυγή παραβιάσεων των πατεντών λογισμικού της Apple στις τεχνολογίες οθονών αφής). Κυκλοφορεί μια ανεπίσημη τροποποίηση (mod) που έχει αναπτυχθεί για να υποστηρίζει πολλαπλή επαφή (multi-touch), αλλά απαιτεί δικαιώματα πρόσβασης υπερχρήστη (superuser) στη συσκευή για να γραφεί στη μνήμη flash ένας πυρήνας που να μην είναι

2.5.2 Εκδόσεις Google Android

Το Google Android όπως προαναφέραμε κυκλοφόρησε σε συσκευή πρώτη φορά το 2008 και ήταν η πρώτη έκδοση του λειτουργικού συστήματος, η Android 1.0. από τότε δημιουργήθηκαν αρκετές εκδόσεις με σκοπό την εξέλιξη του και την δημιουργία του σε μια σύγχρονη πλατφόρμα κινητής υπολογιστικής. Κάθε σημαντική έκδοση έχει και το χαρακτηριστικό όνομα ενός επιδορπίου.

Android 1.5-Cupcake

Παρόλο που το Android είναι ένα προϊόν ελεύθερου λογισμικού, ένα κομμάτι της ανάπτυξης του λογισμικού συνεχίζεται σε ιδιωτικό παρακλάδι. Για να έρθει αυτό το λογισμικό σε κοινή θέαση δημιουργήθηκε ένα παρακλάδι του μόνο ανάγνωσης, εν ονόματι "Cupcake".

Το Cupcake συνήθως συγχέεται με τον τίτλο μιας ενημέρωσης, σε αντίθεση με όσα δηλώνει η ίδια η Google στην ιστοσελίδα ανάπτυξης του Android: "το Cupcake αποτελεί ακόμη ένα έργο σε εξέλιξη, όχι μια επίσημη έκδοση." Αξιοσημείωτες αλλαγές στο λειτουργικό Android θα παρουσιαστούν στο cupcake και περιλαμβάνουν αλλαγές στο σύστημα διαχείρισης των μεταφορτώσεων (download manager), το framework, Bluetooth, το λογισμικό συστήματος, το ραδιόφωνο και το σύστημα τηλεφωνίας, εργαλεία προγραμματισμού, το κυρίως σύστημα και διάφορες εφαρμογές, καθώς και πληθώρα διορθώσεις σφαλμάτων.

Στις 30 Απριλίου 2009, κυκλοφόρησε η επίσημη ενημέρωση έκδοσης 1.5 για το Android. Αποτελείται από πολλά νέα χαρακτηριστικά και βελτιώσεις στο γραφικό περιβάλλον:

- Δυνατότητα καταγραφής κινούμενης εικόνας με την χρήση της αντίστοιχης λειτουργίας του τηλεφώνου
- Μεταφόρτωση αρχείων βίντεο στο YouTube και εικόνων στο Picasa κατευθείαν από το τηλέφωνο
- Επανασχεδιασμένο λογισμικό πληκτρολογίου με λειτουργία αυτόματης συμπλήρωσης κειμένου
- Δυνατότητα αυτόματης σύνδεσης ασύρματης συσκευής ακουστικού Bluetooth εφόσον εντοπιστεί σε μια συγκεκριμένη απόσταση
- Νέα widgets και φάκελοι που μπορούν να τοποθετηθούν στην επιφάνεια εργασίας
- Εφέ αλλαγής οθονών και μενού



- Διευρυμένη λειτουργία αντιγραφής/επικόλλησης για να περιλαμβάνει δικτυακές διευθύνσεις

Android 1.6- Donut

Η έκδοση Donut κυκλοφόρησε τον Σεπτέμβριο του 2009 και στηρίχτηκε στα χαρακτηριστικά της έκδοσης 1.5 που επέκτεινε κάποια από αυτά, παρόλο που δεν έγιναν σημαντικές αλλαγές οι οποίες ήταν ορατές στον χρήστη, οι αλλαγές στην βάση του λειτουργικού συστήματος προετοίμασαν το έδαφος για μελλοντικές εντυπωσιακές αλλαγές. Για τον τελικό χρήστη οι δύο μεγαλύτερες αλλαγές αφορούσαν την δυνατότητα αναζήτησης καθώς και την υπηρεσία εύρεσης και εγκατάστασης εφαρμογών Android(Android Market).



Επίσης έφερε υποστήριξη για οθόνες αφής υψηλότερης ανάλυσης, βελτίωνε την κάμερα και παρείχε την δυνατότητα σύνδεσης τηλεφώνων μέσω δορυφόρου. Ήταν η βάση για να δημιουργηθούν οι συσκευές Motorola και Droid HTC Evo 4G.

Android 2.0/2.0.1/2.1 – Éclair

Η έκδοση Éclair ήταν ένα αρκετά σημαντικό βήμα για την εξέλιξη του λειτουργικού συστήματος σε σχέση με τις προηγούμενες εκδόσεις. Δημιουργήθηκε στα τέλη του 2009 και η πρώτη συσκευή που το ενσωμάτωσε ήταν το Motorola Droid βελτιώνοντας χαρακτηριστικά όπως την πλοήγηση, την υπηρεσία Google Maps και τις διεπιφάνειες χρήστη. Επίσης δημιουργήθηκε η υπηρεσία Google Maps Navigation η οποία έδινε την δυνατότητα στις κινητές συσκευές να συγκριθούν με συσκευές πλοήγησης GPS.



Η έκδοση 2.0 αντικαταστήθηκε γρήγορα από την 2.0.1 η οποία βγήκε λίγους μήνες αργότερα για να διορθώσει τα προβλήματα της έκδοσης 2.0. στην συνέχεια τον Ιούνιο του 2010 δημοσιοποιήθηκε η έκδοση 2.1 και προσέφερε καλύτερες διεπιφάνειες χρήστη με καλύτερα γραφικά.

Android 2.2 – Froyo

Το Android 2.2 ανακοινώθηκε τον Μάιο του 2010 από την Google στο Σαν Φρανσίσκο. Η μεγαλύτερη αλλαγή που εισήγαγε ήταν η σημαντική αύξηση της επεξεργαστικής ισχύς της κινητής συσκευής που το είχε εγκατεστημένο. Επίσης παρείχε υποστήριξη για το Adobe Flash που έδινε την δυνατότητα στις κινητές συσκευές να παρέχουν σύνδεση στο Διαδίκτυο σε όποια συσκευή επιθυμούσαν (wi-fi spot).



Android 2.3/2.4 – Gingerbread

Το Android 2.3 δημοσιεύθηκε τον Δεκέμβριο του 2010. Έφερε βελτιώσεις στις διεπιφάνειες χρήστη δίνοντας καλύτερη αίσθηση στον χειρισμό τους. Παρόλα αυτά το android δεν άλλαξε ουσιαστικά από την προηγούμενη του έκδοση.



Παρέχει υποστήριξη για NFC(Near Field Communication) τεχνολογία. Πρόκειται για μια τεχνολογία ανταλλαγής πληροφοριών ανάμεσα σε κινητές συσκευές φέρνοντας την μια δίπλα στην άλλη. Επίσης παρείχε τεχνολογία SIP δηλαδή τηλεφωνία μέσω του διαδικτύου.

Android 3.0/3.1/3.2 – Honeycomb

Το Android 3.0 κυκλοφόρησε τον Φεβρουάριο του 2011. Ήταν η πρώτη έκδοση του λειτουργικού συστήματος που δημιουργήθηκε αποκλειστικά για κινητές συσκευές τύπου tablet που έφερε σημαντικές αλλαγές στις διεπιφάνειες χρήστη. Επίσης αναβαθμίστηκαν εφαρμογές που παρέχει η Google όπως το Gmail και το Google talk. Σημαντική ήταν η βελτίωση του υλικού των συσκευών μέσω των χαρακτηριστικών του Honeycomb.



Αξίζει να αναφερθούμε στο γεγονός ότι η Google εφάρμοσε ένα διαφορετικό τρόπο στην διανομή του κώδικα του λειτουργικού συστήματος της στους κατασκευαστές κινητών συσκευών. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα να περιοριστεί η ελευθερία του λογισμικού το οποίο θεωρείται ανοικτό και χρησιμοποιούμενο από όλους.

Βελτιώσεις στο Android 3.0 ανακοινώθηκαν τον Μάιο του 2011 και ήταν το Android 3.1 και Android 3.2.

Android 4.0 – Ice Cream Sandwich

Η συνέχεια στις εκδόσεις του λειτουργικού συστήματος Android ανακοινώθηκε από την Google τον Μάιο του 2011 και κυκλοφόρησε τον Δεκέμβριο του ίδιου χρόνου. Έφερε χαρακτηριστικά του Android 3.0 ,που όπως προαναφέραμε ήταν αποκλειστικά για tablets, στα smartphones.



Η πρώτη συσκευή που χρησιμοποίησε την έκδοση 4.0 ήταν το Samsung Galaxy Nexus. Ακολούθησαν βελτιωμένες εκδόσεις όπως η 4.0.2, 4.0.3 και 4.0.4 που κυκλοφόρησε τον Μάρτιο του 2012.

Android 4.1 – Jelly Bean

Το Android 4.1 είναι η πιο γρήγορη και πιο απλή έκδοση. το Jelly Bean βελτιώνει την απλότητα και την ομορφιά του Android 4.0, και εισάγει μια νέα εμπειρία του Google search.



Στις 13 Νοεμβρίου δημοσιεύτηκε η τελευταία έκδοση , η Android 4.2. Προσφέρει καλύτερες διεπαφές του χρήστη, το Photo Sphere, επανασχεδιασμένη και βελτιωμένη εφαρμογή για κάμερα, πιο καλό πληκτρολόγιο και το Google Now.

Έκδοση	Ημερομηνία	API level	Διανομή
4.1.x <i>Jelly Bean</i>	10 Ιουλίου 2012	16	Άγνωστο
4.0.x <i>Ice Cream Sandwich</i>	19 Οκτωβρίου 2011	14-15	10.9%
3.x.x <i>Honeycomb</i>	22 Φεβρουαρίου 2011	11-13	2.1%
2.3.x <i>Gingerbread</i>	6 Δεκεμβρίου 2010	9-10	64.0%
2.2 <i>Froyo</i>	20 Μαΐου 2010	8	17.3%

Έκδοση	Ημερομηνία	API level	Διανομή
2.0, 2.1 <i>Eclair</i>	26 Οκτωβρίου 2009	7	4.7%
1.6 <i>Donut</i>	15 Σεπτεμβρίου 2009	4	0.5%
1.5 <i>Cupcake</i>	30 Απριλίου 2009	3	0.2%

2.6 Αρχιτεκτονική Google Android

Τα επίπεδα αρχιτεκτονικής από τα οποία αποτελείται το Android είναι αυτό των εφαρμογών (applications), το περιβάλλον των εφαρμογών (application framework), οι βιβλιοθήκες (libraries), ο κώδικας του Android (Android Runtime) και στο τελευταίο επίπεδο είναι ο πυρήνας του Linux.

Στην παρακάτω εικόνα βλέπουμε διαγραμματικά τα επίπεδα του λειτουργικού συστήματος Android και τι αυτά περιλαμβάνουν.

2.7 Τα επίπεδα και το περιεχόμενο της αρχιτεκτονικής Android

2.7.1 Εφαρμογές (Applications)

Περιλαμβάνει μια σειρά από βασικές εφαρμογές όπως εξυπηρετητή ηλεκτρονικού ταχυδρομείου, εφαρμογή για την αποστολή SMS, εφαρμογή ημερολογίου, εφαρμογή πλοήγησης διαδικτύου, εφαρμογή επαφών κ.α. Όλες οι εφαρμογές είναι γραμμένες στην γλώσσα προγραμματισμού JAVA.

2.7.2 Περιβάλλον εφαρμογών (Application Framework)

Είναι η βάση πάνω στην οποία αναπτύσσονται όλες οι εφαρμογές Android, οι προγραμματιστές ξοδεύουν τις περισσότερες ώρες δουλεύοντας με αυτό το επίπεδο. Τα κυριότερα μέρη του περιβάλλοντος εφαρμογών είναι :

Διαχειριστής Δραστηριοτήτων (Activity Manager)

Αλληλεπιδρά με το σύνολο των δραστηριοτήτων που εκτελούνται στο σύστημα. Δίνει πληροφορίες σχετικά, με την διαθέσιμη μνήμη του

συστήματος(ActivityManager.MemoryInfo), με διεργασίες οι οποίες είναι σε λάθος κατάσταση(ActivityManager.ProcessErrorStateInfo), με εργασίες που ο χρήστης έχει πρόσφατα ξεκινήσει ή επισκεφθεί (ActivityManager.RecentTaskInfo), με τρέχουσες διεργασίες (ActivityManager.RunningAppProcessInfo), με μία συγκεκριμένη υπηρεσία που εκτελείται αυτή τη στιγμή στο σύστημα (ActivityManager.RunningServiceInfo) και με μια συγκεκριμένη εργασία που αυτή την στιγμή τρέχει στο σύστημα (ActivityManager.RunningTaskInfo).

Διαχειριστής Παραθύρων (Window Manager)

Η διεπαφή που χρησιμοποιούν οι εφαρμογές για να «μιλήσουν» με τον διαχειριστή παραθύρων.

Πάροχος Περιεχομένου (Content Provider)

Οι πάροχοι περιεχομένου αποθηκεύουν και ανακτούν δεδομένα έτσι ώστε να τα κάνουν προσβάσιμα σε όλες τις εφαρμογές. Είναι ο μόνος τρόπος για τον διαμοιρασμό δεδομένων μεταξύ των εφαρμογών. Δεν υπάρχει κοινός χώρος αποθήκευσης όπου όλα τα πακέτα Android μπορούν να έχουν πρόσβαση.

Το Android περιέχει έναν μεγάλο αριθμό από παρόχους περιεχομένου για διάφορους τύπους δεδομένων όπως για ήχο, μουσική, εικόνες, προσωπικές πληροφορίες επαφής κ.α. Όλοι οι διαθέσιμοι πάροχοι περιεχομένου βρίσκονται στο android.provider πακέτο της Java.

Προβολή Συστήματος (View System)

Αυτή η κλάση αποτελεί το βασικό δομικό στοιχείο για την δημιουργία μιας διεπαφής χρήστη. Η δημιουργία μιας κλάσης View καταλαμβάνει μια ορθογώνια περιοχή στην οθόνη και είναι υπεύθυνη για την κατάρτιση και την διαχείριση συμβάντων. Η κλάση View είναι η βασική κλάση η οποία περιέχει τα εργαλεία διάδρασης (widgets) τα οποία χρησιμοποιούνται για την δημιουργία διαδραστικών στοιχείων διεπιφάνειας χρήστη (κουμπιά, πεδία κειμένου, πεδία επιλογής κ.τ.λ.).

Αξίζει να αναφερθεί ότι η κλάση View εμπεριέχει την υποκλάση ViewGroup η οποία περιέχει τα διάφορα είδη εμφάνισης των δεδομένων στην διεπαφή χρήστη (layouts).

Διαχειριστής Κοινοποιήσεων (Notification Manager)

Η κλάση αυτή μέσω κοινοποιήσεων ενημερώνει τον χρήστη για τα γεγονότα τα οποία συμβαίνουν στο σύστημα. Με άλλα λόγια ο χρήστης αντιλαμβάνεται γεγονότα τα οποία γίνονται στο παρασκήνιο του λειτουργικού συστήματος.

Οι κοινοποιήσεις μπορούν να λάβουν διάφορες μορφές όπως για παράδειγμα να αναπαριστούνται με ένα εικονίδιο που εμφανίζεται στην γραμμή κατάστασης της κινητής συσκευής και να είναι προσβάσιμες μέσω του μενού. Άλλοι τρόποι εμφάνισης κοινοποιήσεων είναι είτε ενεργοποιώντας τα LED στοιχεία της συσκευής είτε με την αναπαραγωγή ενός ήχου ή μέσω της δόνησης.

Διαχειριστής Πακέτων (Package Manager)

Κλάση η οποία ανακτά πληροφορίες οι οποίες συνδέονται με τα πακέτα εφαρμογών που υπάρχουν εγκατεστημένα στην κινητή συσκευή.

Διαχειριστής Τηλεφώνου (Telephony Manager)

Παρέχει πληροφορίες για τις υπηρεσίες τηλεφωνίας στη συσκευή. Οι εφαρμογές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τις πληροφορίες αυτές για τον προσδιορισμό των υπηρεσιών και των καταστάσεων του τηλεφώνου καθώς και για την πρόσβαση σε ορισμένες τύπου πληροφορίες συνδρομητή. Οι εφαρμογές έχουν επίσης την δυνατότητα να λαμβάνουν ειδοποιήσεις για τις αλλαγές τηλεφωνικής κατάστασης μιας συσκευής.

Αξίζει εδώ να αναφέρουμε ότι υπάρχουν περιορισμοί σχετικά με τις πληροφορίες του τηλεφώνου οι οποίες είναι διαθέσιμες. Όταν αναπτύσσουμε μία εφαρμογή πρέπει να καθορίζονται οι επιτρεπόμενες ενέργειες κατά την δημιουργία της.

Διαχειριστής Πόρων (Resource Manager)

Παρέχει πρόσβαση σε πόρους, που δεν έχουν σχέση με τον κώδικα του λειτουργικού, όπως συμβολοσειρές, γραφικά, αρχεία διάταξης κ.α.

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης εφαρμογών οι πόροι (εικόνες, συμβολοσειρές κ.α.) οι οποίοι θα χρησιμοποιούνται θα πρέπει να αποθηκεύονται έξω από την εφαρμογή έτσι ώστε να μπορούν να συντηρηθούν ανεξάρτητα από αυτήν. Εξωτερικεύοντας τους πόρους δίδεται η δυνατότητα της παροχής διαφορετικών πόρων σε συσκευές υποστηρίζοντας έτσι εφαρμογές που λειτουργούν σε συσκευές με διαφορετικές γλώσσες ή διαφορετικά μεγέθη εικόνας.

2.7.3 Βιβλιοθήκες

Το Android περιλαμβάνει βιβλιοθήκες της C και C++ που χρησιμοποιούνται από διάφορα συστατικά του λειτουργικού συστήματος. Αυτές οι βιβλιοθήκες γίνονται διαθέσιμες μέσω του περιβάλλοντος εφαρμογών. Οι βασικές βιβλιοθήκες είναι:

- Βιβλιοθήκη της C – πρόκειται για τροποποιημένη βιβλιοθήκη σε σχέση με την στάνταρ βιβλιοθήκη της C (libc) η οποία είναι προσαρμοσμένη για να λειτουργεί σε ενσωματωμένα συστήματα τα οποία βασίζονται σε Linux.
- Βιβλιοθήκες Μέσων (Media Libraries) – βιβλιοθήκες οι οποίες υποστηρίζουν την αναπαραγωγή και την καταγραφή πολλών γνωστών προτύπων εικόνας, βίντεο και ήχου (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG).
- Βιβλιοθήκη Διαχείρισης Επιφανειών (Surface Manager) – διαχειρίζεται την εμφάνιση στην οθόνη απεικονίσεων 2D και 3D για τις εφαρμογές.
- Βιβλιοθήκη LibWebCore – βιβλιοθήκη η οποία παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας ενός στοιχείου προβολής Web(WebView) ή επεκτείνει την εξορισμού εφαρμογή πλοήγησης του Android.
- Βιβλιοθήκη SGL – παρέχει μηχανή για την αναπαράσταση γραφικών 2D
- Βιβλιοθήκες 3D – η χρήση τους βασίζεται στο OpenGL ES 1.0 API, οι βιβλιοθήκες αυτές χρησιμοποιούν είτε επιταχυντή υλικού 3D (όπου είναι αυτός διαθέσιμος) είτε επιταχυντή λογισμικού 3D.
- Βιβλιοθήκη FreeType – βιβλιοθήκη που κάνει διαθέσιμα αρχεία εικονοστοιχείων (bitmap) και διανύσματα απόδοσης γραμματοσειρών(fonts).
- Βιβλιοθήκη SQLite – μέσω της βιβλιοθήκης αυτής γίνεται διαθέσιμο ένα σχεσιακό σχήμα βάσης δεδομένων σε όλες τις εφαρμογές που την χρησιμοποιούν. Το σχεσιακό σχήμα βάσης δεδομένων έχει όλες τις λειτουργίες μια βάσης δεδομένων αλλά είναι πιο ελαφριά στην λειτουργία της.

2.7.4 Πυρήνας Linux

Το λειτουργικό σύστημα Android στηρίζεται στην έκδοση 2.6 του Linux το οποίο διακρίνεται για υπηρεσίες όπως η ασφάλεια, η διαχείριση μνήμης, η διαχείριση διαδικασιών, η λειτουργία του δικτύου και το καλύτερο μοντέλο διαχείρισης οδηγών. Ο πυρήνας λειτουργεί ως ένα επίπεδο αφαίρεσης μεταξύ του υλικού μια συσκευής και της στοίβας λογισμικού.

Το Android αποκτά τεράστια δύναμη και δυνατότητες χρησιμοποιώντας τον πυρήνα του Linux. Χρησιμοποιώντας ένα λογισμικό ανοιχτού κώδικα παρέχει την δυνατότητα τόσο σε μεμονωμένα άτομα όσο και σε μεγάλους οργανισμούς να προωθήσουν αυτήν την πλατφόρμα κάτι το οποίο είναι πάρα πολύ σημαντικό σε μία αγορά όπως αυτή των κινητών συσκευών η οποία εξελίσσεται πάρα πολύ γρήγορα.

Συν τοις άλλοις είναι μια δοκιμασμένη πλατφόρμα. Παρέχει αξιοπιστία η οποία είναι πιο σημαντική από την ποιότητα ειδικά όταν πρόκειται για κινητές συσκευές όπως τα κινητά τηλέφωνα όπου η μετάδοση φωνής είναι ο πρωταρχικός στόχος. Τελευταίο και

ίσως πιο σημαντικό είναι ότι δίδεται η δυνατότητα να δημιουργούνται οδηγοί (drivers) στο επίπεδο Linux και να χρησιμοποιούνται όπως σε οποιαδήποτε άλλη πλατφόρμα Linux.

2.8 Λειτουργικά ζητήματα συσκευών Android

Οι κινητές συσκευές Android προκειμένου να εξυπηρετήσουν τον σκοπό των κινητών συσκευών που περιγράψαμε στο προηγούμενο κεφάλαιο (ασύρματη επικοινωνία, φορητότητα και κινητικότητα) κατασκευάζονται με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά. Πέρα από τα τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία έχουν πρέπει να υπάρχει και το κατάλληλο λογισμικό προκειμένου να μπορεί ο χρήστης να εκμεταλλευτεί αυτά τα χαρακτηριστικά.

Στην ενότητα αυτή, αρχικά θα δούμε τις προδιαγραφές μια κινητής συσκευής πλατφόρμας Android καθώς και πώς η αρχιτεκτονική του Google Android που περιγράψαμε εξυπηρετεί σε επίπεδο λογισμικού το υλικό της συσκευής.

2.8.1 Προδιαγραφές κινητών συσκευών Android

Οι σύγχρονες κινητές συσκευές Android διαθέτουν διάφορα χαρακτηριστικά ως προς το υλικό τους. Χρησιμοποιούν τεχνολογίες με γνώμονα την καλύτερη εξυπηρέτηση του χρήστη χωρίς να ξεχνάνε τις ιδιότητες που πρέπει να έχει μια κινητή συσκευή.

Μια τυπική συσκευή Android η οποία κυκλοφορεί στην Ευρώπη έχει την δυνατότητα σύνδεσης τόσο σε δίκτυα δεύτερης γενιάς (2G) όσο και σε δίκτυα τρίτης γενιάς (3G). Δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυα τέταρτης γενιάς (4G) αυτή τη στιγμή υπάρχει αλλά εκτός Ευρώπης. Το βάρος μιας συσκευής ποικίλει ανάλογα τον κατασκευαστή και τα χαρακτηριστικά που ενσωματώνει σε αυτή όπως μέγεθος οθόνης, μέγεθος μπαταρίας κ.α. Συνήθως είναι ανάμεσα στα 110g έως 500g. Το μέγεθος της οθόνης κυμαίνεται από 2 έως 10 ίντσες και χρησιμοποιείται ειδικό γυαλί προκειμένου να είναι ανθεκτική σε πτώσεις.

Σχετικά με την χωρητικότητα αποθήκευσης τους κάποιες συσκευές διαθέτουν μόνο ενσωματωμένη μνήμη ενώ άλλες έχουν επιπλέον και την δυνατότητα αποθήκευσης σε αποσπώμενες κάρτες μνήμης. Υπάρχουν συσκευές με ενσωματωμένη μνήμη 156 Mb όπως το Samsung Galaxy Ace αλλά και με 32GB όπως το Samsung Galaxy SII. Όσο αναφορά τα δεδομένα οι τεχνολογίες που χρησιμοποιούν οι κινητές συσκευές Android είναι η τεχνολογία Bluetooth, Wi-Fi, GPRS καθώς και κάποιες πιο εξελιγμένες όπως η νέα τεχνολογία NFC. Πέρα από την ασύρματη μεταφορά δεδομένων υποστηρίζεται και η μεταφορά δεδομένων με την χρήση USB.

Οι επεξεργαστές σε κινητές συσκευές Android επίσης ποικίλουν. Υπάρχουν απλοί

επεξεργαστές χρονισμένοι περίπου στα 800 Mhz, διπύρηννοι επεξεργαστές χρονισμένοι από 1,2 έως 1,4 Ghz και πλέον άρχισαν να εμφανίζονται και τετραπύρηννοι (HTC One X). Επιπλέον χαρακτηριστικά που συναντάμε είναι η δυνατότητα λειτουργίας της κινητής συσκευής ως πυξίδας, ως επιταχυντόμετρου καθώς και ως συστήματος πλοήγησης.

Τέλος το κυριότερο μειονέκτημα των κινητών συσκευών τύπου Android το οποίο πηγάζει από τα αυξημένα χαρακτηριστικά του υλικού που ενσωματώνονται σε αυτές είναι η χαμηλή ενεργειακή αυτονομία που έχουν. Σπάνια θα συναντήσουμε στην αγορά κινητών συσκευών Android συσκευή της οποίας η μπαταρία κρατάει πάνω από δύο μέρες. Ο χρόνος αυτός είναι σχετικά μικρός αν αναλογιστούμε ότι ένα συμβατικό κινητό τηλέφωνο έχει αυτονομία σε χρήση τέσσερις με πέντε μέρες. Ενδεικτικά αναφέρουμε την συσκευή HTC EVO 3D η οποία έχει ενεργειακή αυτονομία σε κατάσταση αδράνειας 420 ώρες ενώ μια συμβατική συσκευή όπως το Nokia C1-01 έχει 504 ώρες.

2.8.2 Google Android & Ασύρματες τεχνολογίες

Προηγουμένως αναφέραμε τις ασύρματες τεχνολογίες τις οποίες υποστηρίζει μια συσκευή Android. Στην συνέχεια θα μελετήσουμε πως η υπολογιστική πλατφόρμα Google Android υποστηρίζει αυτές τις τεχνολογίες.

Bluetooth

Η πλατφόρμα Google Android περιλαμβάνει υποστήριξη για την τεχνολογία Bluetooth, η οποία επιτρέπει σε μία συσκευή να ανταλλάσσει δεδομένα ασύρματα με άλλες συσκευές Bluetooth. Το περιβάλλον εφαρμογής (application framework) παρέχει πρόσβαση στις λειτουργίες Bluetooth μέσω των Android Bluetooth APIs. Αυτά τα APIs επιτρέπουν στις εφαρμογές να συνδέονται ασύρματα με άλλες συσκευές Bluetooth ενεργοποιώντας ασύρματα χαρακτηριστικά πολλαπλών σημείων (multipoint) καθώς και από σημείο σε σημείο (point-to-point).

Χρησιμοποιώντας τα Bluetooth APIs μια εφαρμογή Android μπορεί να εκτελέσει τα παρακάτω:

- ☐ Σάρωση για την εύρεση άλλων Bluetooth συσκευών
- ☐ Ερώτηση στον τοπικό προσαρμογέα Bluetooth για τις ταξινομημένες κατά ζεύγος Bluetooth συσκευές
- ☐ Καθιέρωση RFCOMM καναλιών
- ☐ Μεταφορά δεδομένων από και προς άλλες συσκευές
- ☐ Διαχείριση πολλαπλών συνδέσεων

Wi-Fi - GPRS

Το Google Android μέσω της κλάσης ConnectivityManager απαντάει σε ερωτήσεις που αφορούν την κατάσταση σύνδεσης ενός δικτύου. Επίσης ενημερώνει τις εφαρμογές όταν η κατάσταση σύνδεσης του δικτύου αλλάξει.

Οι κυριότερες αρμοδιότητες αυτής της κλάσης είναι:

- ☐ Παρακολούθηση συνδέσεων δικτύου (Wi-Fi, GPRS, UMTS)
- ☐ Αποστολή ειδοποίησης όταν αλλάζει η συνδεσιμότητα με το δίκτυο
- ☐ Προσπάθεια εύρεσης άλλου δικτύου όταν η σύνδεση με ένα δίκτυο χαθεί
- ☐ Παρέχει ένα API το οποίο επιτρέπει τις εφαρμογές να ρωτήσουν για την κατάσταση των διαθέσιμων δικτύων

Πέρα όμως από την κλάση που ενημερώνει γενικά για την συνδεσιμότητα δικτύου υπάρχει στο Google Android και μια άλλη κλάση η οποία παρέχει το κυρίως API για την διαχείριση όλων των εκδοχών μιας Wi-Fi σύνδεσης. Η κλάση αυτή ονομάζεται WiFiManager και ασχολείται με διάφορες κατηγορίες:

- ☐ Την λίστα με τα ρυθμισμένα δίκτυα. Η λίστα μπορεί να προβληθεί, να ενημερωθεί και οι ιδιότητες των επιμέρους δικτύων να τροποποιηθούν
- ☐ Το τρέχον ενεργό δίκτυο Wi-Fi εάν υπάρχει. Η συνδεσιμότητα μπορεί να δημιουργηθεί ή να σταματήσει καθώς μπορεί και να ζητηθούν δυναμικά πληροφορίες για την κατάσταση του δικτύου
- ☐ Αποτελέσματα σαρώσεων για σημεία πρόσβασης τα οποία περιέχουν αρκετές πληροφορίες για ποιο σημείο πρόσβασης είναι καταλληλότερο για σύνδεση
- ☐ Καθορίζει τα ονόματα διαφόρων ενεργειών οι οποίες μεταδίδονται από κάθε είδους αλλαγή σε μια Wi-Fi κατάσταση

NFC

Η τεχνολογία NFC (Near Field Communication) είναι μια ασύρματη τεχνολογία κοντινής απόστασης. Για την δημιουργία μια σύνδεσης η τυπική απόσταση είναι μέχρι και 4cm. Η NFC τεχνολογία επιτρέπει τον διαμοιρασμό μικρών δεδομένων μεταξύ μιας ετικέτας NFC και μια συσκευής Android ή μεταξύ δύο κινητών συσκευών Android.

Αξίζει εδώ να αναφέρουμε ότι επειδή πρόκειται για νέα τεχνολογία η NFC δεν παρέχεται από όλες τις κινητές συσκευές Android. Κερδίζει όμως συνεχώς έδαφος. Η πλατφόρμα Android παρέχει τις κατάλληλες κλάσεις οι οποίες επιτρέπουν την χρήση της τεχνολογίας αυτής. Επιτρέπουν στις εφαρμογές να διαβάζουν ένα μήνυμα από μια ετικέτα NFC. Λέγοντας ετικέτα NFC μπορεί να εννοούμε μια άλλη συσκευή που εμφανίζεται ως ετικέτα. Παρακάτω αναφέρουμε τις κλάσεις αυτές.

- ☐ NFCManager – πρόκειται για την βασική κλάση η οποία χρησιμοποιείται προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ο NFC προσαρμογέας της συσκευής

- NFCAdapter – περιγράφει την κλάση η οποία αποτελεί σημείο εισόδου για την διενέργεια NFC λειτουργιών
- NdefMessage – περιγράφει ένα μήνυμα δεδομένων το οποίο είναι το καθορισμένο πρότυπο στο οποίο οι εγγραφές μεταφέρουν δεδομένα διαβιβάζονται μεταξύ των συσκευών και των ετικετών
- NdefRecord – περιγράφει μια εγγραφή η οποία δίδεται σε ένα μήνυμα και περιγράφει τον τύπο των δεδομένων που θα διαμοιραστούν

2.8.3 Google Android & Φορητότητα

Στο προηγούμενο κεφάλαιο στην ενότητα φορητότητα κινητών συσκευών περιγράψαμε τα λειτουργικά ζητήματα τα οποία προκύπτουν. Στην συνέχεια θα αναφερθούμε το πως η πλατφόρμα Google Android διαχειρίζεται θέματα αποθήκευσης δεδομένων καθώς και πως διαχειρίζεται την ενέργεια της κινητής συσκευής προκειμένου να παρέχει μεγαλύτερη αυτονομία.

Αποθήκευση δεδομένων

Το Android παρέχει πολλούς τρόπους για την αποθήκευση δεδομένων από μια εφαρμογή. Η λύση η οποία προτιμάτε εξαρτάται από τις ανάγκες του χρήστη και αν τα δεδομένα πρέπει να διατηρούνται κρυφά ή να είναι προσπελάσιμα και από άλλες εφαρμογές. Παρακάτω βλέπουμε τις επιλογές που έχει ένας χρήστης στις εφαρμογές Android:

- Κοινές προτιμήσεις – αποθήκευση πρωτογενών δεδομένων σε ζευγάρια
- Εσωτερική αποθήκευση – αποθήκευση προσωπικών δεδομένων στην μνήμη της συσκευής
- Εξωτερική αποθήκευση – αποθήκευση δεδομένων σε διαμοιραζόμενο μέσο αποθήκευσης
- Βάση SQL – αποθήκευση δομημένων δεδομένων σε μια προσωπική βάση δεδομένων
- Αποθήκευση στο δίκτυο – αποθήκευση δεδομένων στο Web μέσω του διακομιστή του

Διαχείριση ενέργειας

Όπως προαναφέραμε οι κινητές συσκευές παρά την εξέλιξη τους δεν έχουν καταφέρει να πετύχουν την ενεργειακή αυτονομία που επιθυμούν. Έτσι η πλατφόρμα Android φροντίζει να διαχειρίζεται όσο το δυνατόν καλύτερα τις εφαρμογές της έτσι ώστε να μην καταναλώνουν μεγάλα ποσά ενέργειας. Βασίζεται στο γεγονός ότι η CPU μιας

συσκευής δεν θα πρέπει να καταναλώνει ενέργεια εάν μια εφαρμογή ή υπηρεσία δεν χρειάζεται επεξεργαστική ισχύ.

Το Android παρέχει από την πρώτη του έκδοση την κλάση PowerManager προκειμένου μια εφαρμογή να καταναλώνει σωστά την ενέργεια μιας συσκευής. Στηρίζεται στα «wake locks» δηλαδή εντολές ενεργοποίησης της CPU από εφαρμογές ή υπηρεσίες μόνο όταν αυτές είναι ενεργές. Όταν δεν υπάρχουν τέτοιες εντολές η CPU παραμένει αδρανής.

2.8.4 Google Android & Κινητικότητα

Έχουμε αναφερθεί ήδη στο πώς οι κινητές συσκευές Android αποκτούν την διεύθυνση τους με την βοήθεια του GPRS. Σε αυτό το κομμάτι θα αναφερθούμε στο πώς το Android βοηθάει έτσι ώστε ο χρήστης να γνωρίζει πληροφορίες που σχετίζονται με την τοποθεσία του.

Πληροφορία ως προς τη θέση

Η πλατφόρμα Android χρησιμοποιεί την κλάση LocationManager προκειμένου να παρέχει πληροφορίες και υπηρεσίες σχετικά με την τοποθεσία της συσκευής. Αυτές οι υπηρεσίες επιτρέπουν στις εφαρ
γεωγραφική θέση της συσκευής ή να προκαλούν ένα γεγονός όταν η συσκευή εισέρχεται σε συγκεκριμένη γεωγραφική τοποθεσία.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι μια εφαρμογή που χρησιμοποιεί την κλάση LocationManager έχει την δυνατότητα να κάνει τρία πράγματα:

- ☐ αναζήτηση λίστας με τις προηγούμενες γνωστές τοποθεσίες του χρήστη
- ☐ εγγραφή/απεγγραφή περιοδικών ενημερώσεων για την τρέχουσα θέση του χρήστη από έναν πάροχο θέσης
- ☐ εγγραφή/απεγγραφή για ένα δεδομένο γεγονός εάν η συσκευή εισέρχεται μέσα σε μια δεδομένη γεωγραφική περιοχή

Χάρτες (Google Maps)

Η Google πρωταγωνιστεί στην παρουσία χαρτών γενικά στο διαδίκτυο. Έτσι μέσω της πλατφόρμα Google Android παρέχει αυτούς τους χάρτες προκειμένου ο χρήστης να μπορεί να βρίσκει τις τοποθεσίες που επιθυμεί. Η Google παρέχει μια εξωτερική βιβλιοθήκη προκειμένου να ενσωματώσει μια εφαρμογή τους χάρτες της. Αυτή η βιβλιοθήκη δεν αποτελεί μέρος της βιβλιοθήκης Android οπότε μπορεί να μην είναι διαθέσιμη σε κάποιες συσκευές Android.

2.9 Μηχανισμοί παρουσίασης γραφικών διεπιφανειών

Σε μία εφαρμογή Android, η διεπιφάνεια χρήστη κατασκευάζεται χρησιμοποιώντας αντικείμενα View και ViewGroup. Υπάρχουν πολλοί τύποι αντικειμένων View και ViewGroup όπου ο κάθε τύπος κληρονομεί από την κλάση View.

Τα αντικείμενα View είναι η βασική μονάδα έκφρασης μιας διεπιφάνειας χρήστη στη πλατφόρμα Android. Η κλάση View αποτελεί βασική κλάση για υποκλάσεις που ονομάζονται «widgets», οι οποίες προσφέρουν αντικείμενα διεπαφής χρήστη όπως πεδία κειμένου (text fields) και κουμπιά (buttons). Η κλάση ViewGroup αποτελεί βασική κλάση για υποκλάσεις που ονομάζονται «layouts», οι οποίες προσφέρουν διαφορετικούς τρόπους διάταξης του περιεχομένου μιας διεπαφής χρήστη.

Ένα αντικείμενο View είναι μια δομή δεδομένων όπου οι ιδιότητες της αποθηκεύουν τις παραμέτρους και το περιεχόμενο της διάταξης για συγκεκριμένη ορθογώνια περιοχή της οθόνης. Με άλλα λόγια, το αντικείμενο View είναι το σημείο αλληλεπίδρασης μεταξύ του χρήστη και δέκτης των γεγονότων αλληλεπίδρασης.

Παρακάτω, βλέπουμε την ιεραρχία από κόμβους View και ViewGroup η οποία ισχύει στις διεπαφές χρήστη της πλατφόρμας Android. Αυτή η ιεραρχία μπορεί να είναι απλούστερη ή πιο σύνθετη ανάλογα τις ανάγκες που υπάρχουν και μπορεί να δημιουργηθεί χρησιμοποιώντας τα προκαθορισμένα από το Android εργαλεία διάδρασης (widgets), τους μεθόδους διάταξης (layouts) καθώς και προσαρμοσμένα αντικείμενα View που δημιουργούνται από τους σχεδιαστές των γραφικών διεπιφανειών.

2.9.1 Διατάξεις οθόνης (Layouts)

Ο πιο συνηθισμένος τρόπος για τον καθορισμό μιας διάταξης οθόνης η οποία θα εκφράζει μια ιεραρχία κόμβων που περιγράψαμε παραπάνω είναι με την δημιουργία ενός αρχείου XML (XML Layout). Η XML προσφέρει μια δομή που είναι πιο εύκολα κατανοητή από τον άνθρωπο όπως η HTML. Κάθε στοιχείο σε ένα αρχείο XML είναι ένα αντικείμενο View ή ViewGroup. Το όνομα ενός XML στοιχείου είναι αντίστοιχο με την κλάση Java που αντιπροσωπεύει.

Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν ότι ένα XML Layout είναι η αρχιτεκτονική μιας διεπιφάνειας χρήστη σε μια εφαρμογή Android. Καθορίζει την δομή και τα στοιχεία που βλέπει ένας χρήστης στην οθόνη του. Αξίζει να αναφερθεί ότι ένα layout μπορεί να καθοριστεί πέρα από το XML και κατά την διάρκεια της εκτέλεσης του κώδικα.

Παρακάτω περιγράφονται οι πιο συχνοί τύποι layouts που εμφανίζονται σε εφαρμογές Android και αποτελούν υποκλάσεις της κλάσης ViewGroup.

Frame Layout

Το `FrameLayout` είναι το απλούστερο layout της πλατφόρμας Android. Πρόκειται για ένα κενό χώρο στην οθόνη ο οποίος γεμίζει με ένα μοναδικό αντικείμενο. Όλα τα στοιχεία ενός `FrameLayout` τοποθετούνται στην πάνω αριστερή γωνία της οθόνης. Δεν μπορεί να τοποθετηθούν στοιχεία σε διαφορετικά σημεία.

Linear Layout

Το `Linear Layout` στοιχίζει όλα τα στοιχεία του προς μια μόνο κατεύθυνση, οριζόντια ή κάθετα βασιζόμενο στο τι τιμή έχει η ιδιότητα `orientation` (προσανατολισμός). Όλα τα στοιχεία τοποθετούνται το ένα μετά το άλλο, έτσι ένα layout κάθετο θα έχει μόνο ένα στοιχείο ανα γραμμή άσχετα με το πλάτος το οποίο καταλαμβάνει ενώ σε ένα οριζόντιο layout ένα στοιχείο θα έχει ύψος μόνο μίας γραμμής. Ένα `Linear Layout` λαμβάνει υπόψη του τα περιθώρια (`margins`) μεταξύ των στοιχείων του καθώς και την στοίχιση (`gravity`) τους.

Το `Linear Layout` επίσης υποστηρίζει την ιδιότητα `weight` σε κάθε στοιχείο του. Η ιδιότητα αυτή καθορίζει την «σημαντικότητα» σε ένα στοιχείο και του επιτρέπει να γεμίσει οποιοδήποτε εναπομείναντα χώρο στο layout. Το στοιχείο – παιδί καθορίζει έναν ακέραιο αριθμό και ο ελεύθερος χώρος μέσα στο layout δεσμεύεται ανάλογα του ποσοστού που δηλώθηκε στην ιδιότητα `weight`. Η εξορισμού τιμή της ιδιότητας αυτής είναι 0. Για παράδειγμα, εάν υπάρχουν τρία πεδία κειμένου και δύο από αυτά καθορίζουν την ιδιότητα `weight` στο 1 ενώ το άλλο στο 0, το τρίτο πεδίο κειμένου με την τιμή 0 δεν θα μεγαλώσει και θα καταλαμβάνει περιοχή που ισοδυναμεί με το περιεχόμενο του. Τα άλλα δύο θα επεκταθούν ισόποσα έως ότου γεμίσουν το κενό που παραμένει μετά τη μέτρηση και των τριών πεδίων κειμένου. Εάν στο τρίτο πεδίο κειμένου καθοριστεί η ιδιότητα `weight` στο 2 τότε ο μηχανισμός του Android το αναγνωρίζει ως πιο σημαντικό και αυτό έχει ως αποτέλεσμα να καταλάβει τον μισό από τον εναπομείναντα ελεύθερο χώρο ενώ τα άλλα δύο πεδία θα μοιραστούν ισόποσα τον υπόλοιπο μισό.

Παρακάτω παρουσιάζονται δύο φόρμες που αναπαριστούν ένα `Linear Layout` με στοιχεία : ένα κουμπί (`button`), μερικές ετικέτες (`labels`) και πεδία κειμένου (`text boxes`). Τα πεδία κειμένου έχουν καθορισμένο το πλάτος (`width`) τους στην τιμή `fill_parent` και τα υπόλοιπα στοιχεία στην τιμή `wrap_content`. Η στοίχιση (`gravity`) έχει την τιμή `left`. Η διαφορά μεταξύ των δύο φορμών είναι ότι στην πρώτη φόρμα οι τιμές `weight` των στοιχείων είναι 0 ενώ στην δεύτερη το πεδίο κειμένου κάτω από την ετικέτα “`comments`” έχει τιμή `weight` 1. Εάν στο πεδίο κειμένου κάτω από την ετικέτα «`Name`» η τιμή `weight` γίνει 1 τότε τα 2 πεδία κειμένου της φόρμας θα έχουν το ίδιο ύψος.

Relative Layout

Το Relative Layout επιτρέπει στα στοιχεία – παιδιά να καθορίζουν την θέση τους σε σχέση με το χώρο – διάταξη στον οποίο βρίσκονται ή σε σχέση με τα άλλα στοιχεία (βασισμένο στο ID του κάθε στοιχείου) που βρίσκονται μέσα στον ίδιο χώρο – διάταξη. Επομένως, ο δημιουργός μιας διεπιφάνειας χρήστη μπορεί να στοιχίσει δύο στοιχεία σε σχέση με το δεξί περιθώριο, να τα τοποθετήσει το ένα κάτω από το άλλο, να τα κεντράρει στην οθόνη, να τα τοποθετήσει στο κέντρο και στα αριστερά και ούτω καθεξής. Τα στοιχεία αποδίδονται κατά σειρά έτσι ώστε αν το πρώτο στοιχείο βρίσκεται στο κέντρο της οθόνης τα υπόλοιπα στοιχεία που θέλουν να τοποθετηθούν ως προς αυτό το στοιχείο θα πρέπει να είναι στοιχισμένα με το κέντρο της οθόνης. Επειδή υπάρχει αυτή η σειρά στα στοιχεία, τα στοιχεία τα οποία καθορίζονται σε ένα XML αρχείο πρέπει να γίνεται αναφορά σε αυτά χρησιμοποιώντας το μοναδικό τους ID.

Το παράδειγμα παρακάτω δείχνει ένα αρχείο XML όπου χρησιμοποιείται το Relative Layout και το αποτέλεσμα που εμφανίζεται στην διεπιφάνεια χρήστη μιας συσκευής Android.

Table Layout

Το Table Layout τοποθετεί τα στοιχεία του σε γραμμές και στήλες. Στις γραμμές, στις στήλες καθώς και στα κελιά δεν εμφανίζονται γραμμές (borders). Ο πίνακας έχει τόσες στήλες όσες έχει η γραμμή με τα περισσότερα κελιά. Ένας πίνακας μπορεί να έχει άδεια κάποια κελιά αλλά τα κελιά δεν μπορούν να εκτείνονται σε στήλες όπως γίνεται στην HTML.

Τα αντικείμενα TableRow αποτελούν παιδιά του Table Layout (κάθε αντικείμενο TableRow απεικονίζει μια γραμμή στον πίνακα). Κάθε γραμμή του πίνακα έχει 0 ή περισσότερα κελιά καθένα από τα οποία μπορούν να περιέχουν οποιοδήποτε αντικείμενο View (πχ button). Επίσης μπορεί να περιέχει οποιοδήποτε αντικείμενο ViewGroup (πχ ένα ενσωματωμένο Table Layout).

Στο παρακάτω παράδειγμα υπάρχουν δύο γραμμές όπου στην κάθε γραμμή υπάρχουν δύο κελιά. Η εικόνα δείχνει το αποτέλεσμα και τις εικονικές γραμμές του πίνακα (στην πραγματικότητα δεν υπάρχουν).

Tab Layout

Για την δημιουργία μιας διεπιφάνειας χρήστη με καρτέλες (tabs) στην πλατφόρμα Android χρησιμοποιούνται οι κλάσεις TabHost και TabWidget. Το TabHost πρέπει να

είναι ο κόμβος ρίζα του layout, το οποίο περιέχει το αντικείμενο TabWidget για την προβολή των καρτελών (tabs) και ένα FrameLayout για την προβολή του περιεχομένου των καρτελών.

Παρακάτω βλέπουμε ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα TabLayout καθώς και την αντίστοιχη διεπιφάνεια χρήστη που προκύπτει.

List View

Η προβολή των στοιχείων σε μία λίστα είναι μια συχνή πρακτική στην δημιουργία εφαρμογών κινητών συσκευών. Ο χρήστης έχει στην οθόνη του μία λίστα από αντικείμενα και μπορεί να περιηγηθεί σε αυτά. Εάν επιλέξει ένα αντικείμενο τότε εμφανίζεται μια οθόνη ανάλογα με το αντικείμενο της λίστας που επέλεξε.

Η πλατφόρμα Android παρέχει την κλάση ListView η οποία είναι ικανή για την προβολή μιας λίστας στοιχείων κύλισης. Αυτά τα στοιχεία μπορεί να είναι οποιουδήποτε τύπου.

2.9.2 Εργαλεία διάδρασης (Basic widgets)

Κάθε διεπιφάνεια χρήστη χρησιμοποιεί κάποια βασικά εργαλεία διάδρασης όπως ετικέτες, πεδία κειμένου, κουμπιά κ.α. Έτσι και οι διεπιφάνειες χρήστη του Android δεν διαφοροποιούνται. Παρακάτω θα δούμε πως λειτουργούν τα βασικά εργαλεία διάδρασης στις Android εφαρμογές.

Ετικέτες (Labels)

Το απλούστερο εργαλείο διάδρασης είναι η ετικέτα. Στην πλατφόρμα Android το εργαλείο αυτό ονομάζεται TextView. Όπως και σε άλλες πλατφόρμες, στις περισσότερες διεπιφάνειες χρήστη οι ετικέτες είναι κομμάτια κειμένου τα οποία δεν μπορούν να τροποποιηθούν από τους χρήστες. Συνήθως οι ετικέτες χρησιμοποιούνται για να προσδιορίσουν άλλα εργαλεία διάδρασης (πχ μια ετικέτα «Όνομα» βρίσκεται δίπλα σε ένα πεδίο κειμένου όπου ο χρήστης πληκτρολογεί).

Για την δημιουργία μια ετικέτας στην Java δημιουργείται μια αναφορά TextView. Στην πλατφόρμα Android πιο συχνά δημιουργούνται ετικέτες μέσω του XML layout που παρουσιάσαμε παραπάνω προσθέτοντας ένα στοιχείο TextView και καθορίζοντας την ιδιότητα text του ανάλογα με το κείμενο που πρέπει να εμφανίζεται στην οθόνη του χρήστη.

Το TextView έχει αρκετές ιδιότητες που παρουσιάζουν ενδιαφέρον όπως οι ακόλουθες:

- **typeface:** καθορίζει τη μορφή των γραμμάτων που θα εφαρμοστεί στην ετικέτα (πχ monospace)
- **textStyle:** υποδεικνύει εάν η μορφή των γραμμάτων πρέπει να είναι έντονη (bold), πλάγια (italic) ή έντονη και πλάγια (bold_italic)
- **textColor:** καθορίζει το χρώμα του κειμένου μιας ετικέτας σε δεκαεξαδική μορφή (πχ #FF0000 για το κόκκινο)

Κουμπιά (Buttons)

Το Button είναι ένα εργαλείο διάδρασης που αντιπροσωπεύει ένα κουμπί. Το κουμπί αυτό μπορεί να πιεστεί από τον χρήστη προκειμένου να εκτελεστεί μια ενέργεια. Το Button αποτελεί υποκλάση της TextView επομένως ότι αναφέραμε στο προηγούμενο κομμάτι ισχύει και για το Button.

Κάθε Button ορίζει το στυλ του χρησιμοποιώντας τις προεπιλεγμένες επιλογές του συστήματος οι οποίες συχνά είναι διαφορετικές από τη μία συσκευή στην άλλη καθώς και ανάμεσα στις διαφορετικές εκδόσεις της πλατφόρμας Android. Κατά την ανάπτυξη μιας εφαρμογής εάν θέλει κάποιος να προσαρμόσει τις επιλογές φόντου τότε μπορεί να αντικαταστήσει το φόντο του κουμπιού με οποιαδήποτε εικόνα επιθυμεί.

Εικόνες (Images)

Το Android έχει δύο εργαλεία διάδρασης τα οποία βοηθάνε στην ενσωμάτωση εικόνων σε μια εφαρμογή. Το ImageView και το ImageButton. Όπως προδίδεται και από την ονομασία τους είναι αντίστοιχα του TextView και Button. Το ImageButton είναι υποκλάση του ImageView.

Κάθε εργαλείο από τα δύο που προαναφέραμε (ImageView - ImageButton) έχει μια ιδιότητα src (σε ένα XML layout) με την οποία καθορίζει ποια εικόνα χρησιμοποιεί. Συνήθως αυτή η εικόνα αναφέρεται σε μια εξωτερική πηγή εικόνων.

Πεδία (Fields)

Μαζί με τα κουμπιά και τις ετικέτες, τα πεδία είναι τα επόμενα πιο βασικά στοιχεία μιας διεπιφάνειας χρήστη. Στο Android υλοποιούνται μέσω του εργαλείου διάδρασης EditText το οποίο είναι μια υποκλάση της TextView που χρησιμοποιείται για τις ετικέτες.

Μαζί με τις στάνταρ ιδιότητες του TextView, το EditText έχει και άλλες ιδιότητες οι οποίες είναι χρήσιμες για την δημιουργία πεδίων συμπεριλαμβανομένου των παρακάτω:

- `autoText`: ελέγχει αν το πεδίο πρέπει να παρέχει αυτόματη βοήθεια ορθογραφίας
- `capitalize`: ελέγχει αν το πεδίο κειμένου θα πρέπει αυτόματα να μετατρέπει το πρώτο γράμμα σε κεφαλαίο (πχ σε ονόματα και ονόματα πόλεων)
- `digits`: καθορίζει το πτυχίο να παίρνει μόνο ψηφία
- `singleLine`: ελέγχει αν το πεδίο είναι μιας γραμμής ή περισσότερων

Πλαίσιο ελέγχου (checkbox)

Το κλασικά πλαίσια ελέγχου έχουν δύο καταστάσεις : επιλεγμένο (checked) και μη επιλεγμένο (unchecked). Επιλέγοντας ένα πλαίσιο ελέγχου επιλέγονται μια από αυτές τις δύο καταστάσεις.

Στο Android, υπάρχει το εργαλείο διάδρασης Checkbox το οποίο εξυπηρετεί αυτές τις ανάγκες. Έχει το `TextView` ως πρόγονο και επομένως μπορεί να χρησιμοποιήσει τις ιδιότητες του `TextView` όπως την ιδιότητα `textColor` για να καθορίσει το χρώμα του.

Στην Java για το checkbox υπάρχουν οι μέθοδοι :

- `isChecked()`: Καθορίζει αν το πλαίσιο ελέγχου έχει επιλεγθεί
- `setChecked()`: Αναγκάζει το πλαίσιο ελέγχου να είναι σε δύο από τις πιθανές καταστάσεις (checked/unchecked)
- `toggle()`: εναλλάσσετε το πλαίσιο ελέγχου ανάμεσα στις πιθανές καταστάσεις αν ο χρήστης το επιλέξει

Κουμπιά επιλογής (radio buttons)

Όπως και σε άλλα γραφικά περιβάλλοντα έτσι και στο Android τα κουμπιά επιλογής είναι δύο καταστάσεων σαν τα πλαίσια ελέγχου αλλά μπορούν να ομαδοποιηθούν έτσι ώστε μόνο ένα κουμπί επιλογής από μια ομάδα να είναι επιλεγμένο ανά πάσα στιγμή.

Η κλάση που αναπαριστά τα κουμπιά επιλογής στο Android ονομάζεται `RadioButton`. Η `RadioButton` κληρονομεί από την `CompoundButton` η οποία με την σειρά της κληρονομεί από το `TextView`. Επομένως όλες οι ιδιότητες ενός `TextView` για την γραμματοσειρά, την μορφοποίηση και άλλα είναι διαθέσιμες για τον έλεγχο κουμπιών επιλογής.

Τις περισσότερες φορές σε μια διεπιφάνεια χρήστη ίσως χρειαστεί να τοποθετηθεί ένα εργαλείο διάδρασης `RadioButton` μέσα σε ένα `RadioGroup`. Το `RadioGroup` υποδεικνύει ότι ένα σύνολο από κουμπιά επιλογής παραμένουν συνδεδεμένα μεταξύ τους. Δηλαδή μόνο ένα κουμπί σε ένα γκρουπ μπορεί να επιλεγεί κάθε στιγμή. Εάν καθοριστεί ένα `id` σε ένα `RadioGroup` σε ένα XML αρχείο τότε μπορεί να υπάρχει

πρόσβαση σε αυτό μέσω της γλώσσα Java από τις παρακάτω μεθόδους:

- `check()`: ελέγχει ένα συγκεκριμένο κουμπί επιλογής μέσω του ID του
- `clearCheck()`: αποεπιλέγει τα κουμπιά επιλογής έτσι ώστε κανένα στην ομάδα να μην είναι επιλεγμένο
- `getCheckedRadioButtonId()`: παίρνει το ID από τρέχων επιλεγμένο κουμπί επιλογής

Επιλογή ημέρας και ώρας (DatePicker & TimePicker)

Συσκευές με περιορισμένες δυνατότητες εισόδου όπως τα κινητά τηλέφωνα, περιέχουν εργαλεία διάδρασης και πλαίσια διαλόγου τα οποία δεν ενδιαφέρονται για αυτά που πληκτρολογεί ο χρήστης. Έτσι ελαχιστοποιούνται οι πληκτρολογήσεις και μειώνονται οι πιθανότητες στον χρήστη να κάνει λάθος (πχ όταν σε ένα πεδίο πρέπει να μπούνε αριθμοί και εισάγεται γράμμα).

Όπως προαναφέραμε, το `EditText` έχει μηχανισμούς για τον έλεγχο του κειμένου που εισάγεται. Το Android όμως πέρα από αυτό διαθέτει στους σχεδιαστές διεπιφανειών χρήστη εργαλεία διάδρασης για την εισαγωγή ημερομηνιών και ωρών. Το `DatePicker` και το `TimePicker` είναι τα εργαλεία διάδρασης και το `DatePickerDialog` και `TimePickerDialog` είναι τα αντίστοιχα πλαίσια διαλόγου με τα οποία ο χρήστης αλληλεπιδρά για να καθορίσει την ημερομηνία και την ώρα.

Κεφάλαιο 3

Ανάλυση συστήματος

3.1 Ερωτηματολόγιο	40
3.2 Οδηγός Συνέντευξης	42
3.3 Απαιτήσεις Ασθενώ	42
3.3.1 Απαιτήσεις Ιατρού	42
3.3.2 Απαιτήσεις Ασθενών	43
3.3.3 Επιπρόσθετες Απαιτήσεις	43
3.4 Συσκευή ασθενή-ιατρού	44
3.5 Μηχανήματα συλλογής ιατρικών δεδομένων	44
3.5.1 Ecg/Heart rate	44
3.5.2 Πίεσης	45
3.5.3 Σωματικό βάρος	45
3.6 Ανάλυση δραστηριοτήτων του συστήματος	46

3.1 Ερωτηματολόγιο

Ετοιμάσαμε ένα ερωτηματολόγιο το οποίο δώσαμε στους ιατρούς για να το συμπληρώσουν και συζητήσαμε μαζί τους τις απαιτήσεις που χρειάζονται για την παρακολούθηση των ασθενών από το σπίτι

1. Ποιά ιατρικά δεδομένα επιθυμείται να παρακολουθείται; Σημειώστε με ✓ ότι επιθυμείται.

Ιατρικά δεδομένα	
ECG/HR(Ηλεκτροκαρδιογράφημα)	
Πίεση	
Έλεγχος ζάχαρης	
Σωματικό βάρος	
Μέτρηση Διούρησης	
Μέτρηση Υγρών	

Έλεγχος αναπνοής	
Έλεγχος θερμοκρασίας σώματος	
Άσθμα	

Για περισσότερα ιατρικά δεδομένα συμπληρώστε εδώ:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. Ποιά συσκευή θέλετε να χρησιμοποιεί ο ασθενής; ; Σημειώστε με ✓ ότι επιθυμείται.

Συσκευή	
Κινητό τηλέφωνο (Android smartphone)	
Ηλεκτρονικό υπολογιστή	

3. Ποια συσκευή θέλετε να χρησιμοποιείται εσείς για να βλέπετε τα δεδομένα του ασθενή; ; Σημειώστε με ✓ ότι επιθυμείται.

Συσκευή	
Κινητό τηλέφωνο (Android smartphone)	
Ηλεκτρονικό υπολογιστή	

4. Αναφέρετε υπάρχον μηχανήματα που χρησιμοποιείται που θα μας βοηθήσουν στην παρακολούθηση του ασθενή από το σπίτι:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3.2 Οδηγός συνέντευξης

Οδηγός Συνέντευξης	
Χρόνος	
1 λεπτό	Άνοιγμα συνέντευξης: • Παρουσίαση του εαυτού μας. • Αναφορά στον σκοπό της συνέντευξης
5 λεπτά	Συμπλήρωση Ερωτηματολογίου Follow-up
45 λεπτά	Συζήτηση επί του θέματος για εξεύρεση περισσότερων αναγκών
Γενικά σχόλια και σημειώσεις:	

3.3 Απαιτήσεις ασθενών

Μετά από την συμπλήρωση του ερωτηματολογίου και την συζήτηση που ακολούθησε με τον ιατρό φτάσαμε στο συμπέρασμα ότι οι θαλασσαιμικοί πρέπει τακτικά να ελέγχουν τα πιο κάτω.

3.3.1 Απαιτήσεις ιατρού

1. Σωματικό βάρος
2. Πίεση
3. Έλεγχος ζάχαρης
4. ECG/Heart Rate

- Σωματικό βάρος: Έλεγχος για το σωματικό βάρος που είναι πολύ βασικό για τους θαλασσαιμικούς ασθενείς και πρέπει να γίνεται μια φορά την ημέρα κάθε πρωί.
- Πίεση: Έλεγχος για την πίεση του αίματος και πρέπει να γίνεται τρεις φορές την ημέρα.
- Έλεγχος ζάχαρης: Έλεγχος για την ποσότητα σακχάρου στο αίμα. Πρέπει να γίνεται μια φορά την ημέρα κάθε πρωί.
- ECG/Heart Rate: Το καρδιογράφημα γίνεται όταν ο ασθενής νιώθει κάποια αδιαθεσία, έτσι ο ιατρός θα μπορεί να δει αν όντως υπάρχει κάποιο πρόβλημα ή όχι.

3.3.2 Απαιτήσεις ασθενών

Οι απαιτήσεις των ασθενών στηρίζονται κυρίως στην χρησιμότητα της εφαρμογής. Οι ασθενείς μας στην πλειοψηφία τους είναι μεγάλοι σε ηλικία και έχουν από λίγη μέχρι μηδενική γνώση της τεχνολογίας. Για αυτό πρέπει να υπάρχουν οδηγίες σε κάθε σημείο της εφαρμογής ούτως ώστε να μην υπάρχουν δυσκολίες στην χρήση.

3.3.3 Επιπρόσθετες απαιτήσεις

Κατά την διάρκεια της υλοποίησης χρειάστηκε να προσθέσουμε νέες απαιτήσεις μετά από δικές μας εισηγήσεις αλλά και εισηγήσεις από τους ιατρούς τους οποίους συνεργαζόμαστε. Οι ακόλουθες απαιτήσεις αφορούν τους θαλασσαιμικούς. Δεν είχαμε επιπρόσθετες απαιτήσεις για τους θαλασσαιμικούς.

- 1) Λήψη φωτογραφιών
- 2) Δυνατότητα εισαγωγής φαρμακευτικής αγωγής από τον ιατρό
- 3) Αναλυτική αναφορά ασθενή
 - Λήψη φωτογραφιών: ο ασθενής θα κάνει λήψη φωτογραφιών. Με αυτό τον τρόπο ο ιατρός θα μπορεί να βλέπει αν υπάρχει κάποιο πρόβλημα
 - Δυνατότητα εισαγωγής φαρμακευτικής αγωγής από τον ιατρό: Ο ιατρός έχει την ικανότητα να προσθέτει την φαρμακευτική αγωγή του ασθενή και ο ασθενής θα μπορεί να την βλέπει.
 - Αναλυτική αναφορά ασθενή: ο ιατρός θα μπορεί να βλέπει μια αναλυτική αναφορά του ασθενή (στοιχεία ασθενή, μετρήσεις ασθενή, εργαστηριακός έλεγχος μηνός και σχόλια ιατρού)

3.4 Συσκευή ασθενή - ιατρού

Όπως προκύπτει από το ερωτηματολόγιο και την συζήτηση με τους ιατρούς, ο ασθενής και οι ιατροί θα χρησιμοποιούν κινητό τηλέφωνο smartphone με λογισμικό Android.

Χαρακτηριστικά κινητού τηλεφώνου: Android smartphone v2.3 και πιο ανανεωμένο

3.5 Μηχανήματα συλλογής ιατρικών δεδομένων

3.5.1 Ecg/Heart rate

Product	Leads	ECG	HR	Breathing rate	Temperature		Posture	Bluetooth	Development kit/software	SD card	Price(\$)
Zephyr bioharness™ 3	1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	350
Zephyr Consumer HxM	1	✓	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✓	✗	100
Polar WearLink	1	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗	60
Omron HCG-801 Handheld ECG	1	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	340-450
Choice MD100E Handheld Color ECG with Arrhythmia Detection	3	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	270-600
Choice MD100B Handheld ECG with Arrhythmia Detection	3	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	190-350
Choice MD100A1 Handheld ECG	3	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓	160-300
Handheld Tele-ECG Instrument for Rural Health Care	12	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	--	✗	low

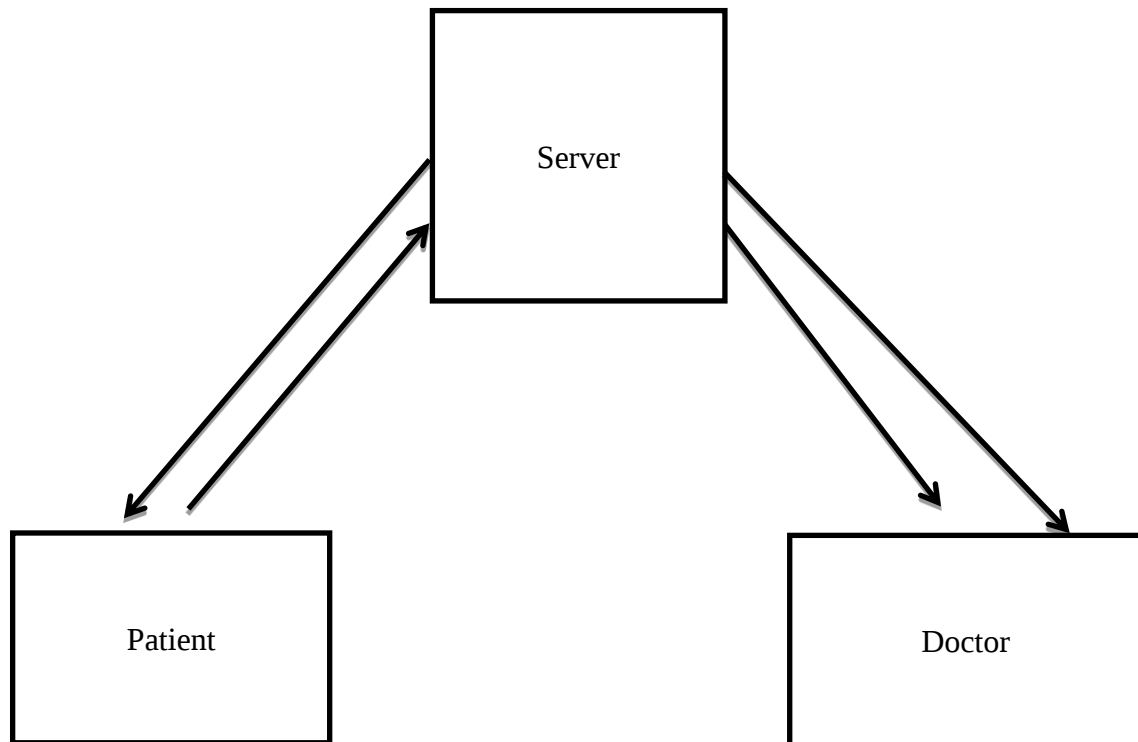
3.5.2 Πίεσης

	Blood pressure	Blood glucose		Bluetooth	Price
FORA D30f BG plus BP Monitor (Advanced talking and Bluetooth)	✓	✓		✓	\$179.99
FORA P20v Blood Pressure Monitoring System	✓				\$89.99
FORA P20b Blood Pressure Monitoring System (Bluetooth)	✓			✓	\$139.99

3.5.3 Σωματικό βάρος

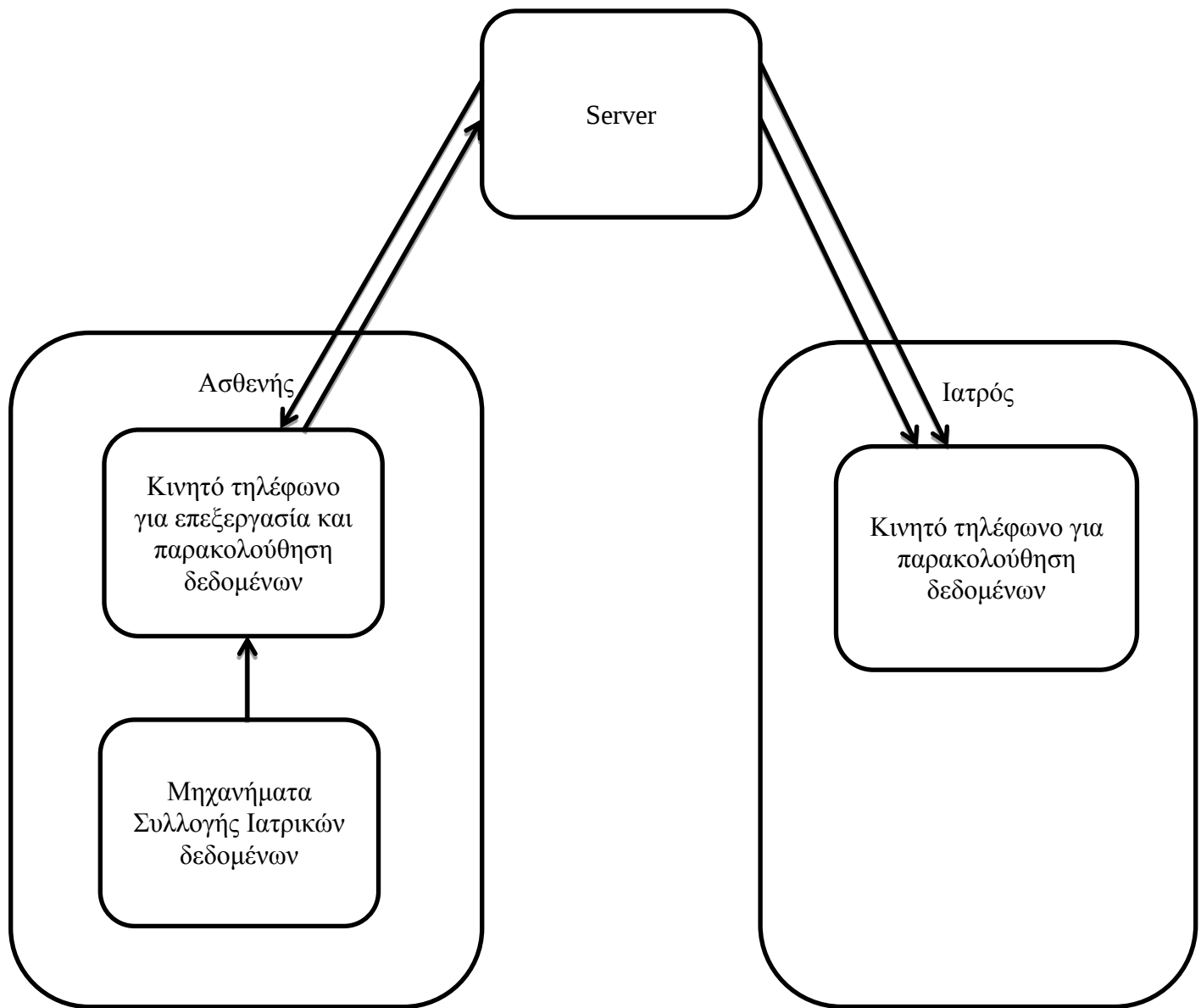
	Capacity	Weight Increments	Power Supply	Bluetooth	Price
HD-351BT Bluetooth Radio Wireless Digital Weight Scale	440 lb (200 kg)	0.2 lb (0.1 kg)	AA Batteries x 4 (included)	✓	\$209.99
BC-590BT Bluetooth Radio Wireless Body Composition Scale	330 lb (150 kg)	0.2 lb (0.1 kg)	AA Batteries x 4 (included)	✓	\$249.99

3.6 Ανάλυση δραστηριοτήτων του συστήματος



Ο ασθενής από το σπίτι του θα χρησιμοποιεί τα απαραίτητα μηχανήματα για συλλογή διάφορων ιατρικών δεδομένων τα οποία θα αποστέλλονται με Bluetooth, Wi-Fi, 3G κτλ στο κινητό του τηλέφωνο(android smartphone). Από εκεί τα δεδομένα θα πηγαίνουν στον server όπου κάποια δεδομένα ίσως και να τυγχάνουν επεξεργασίας (π.χ. ανάλυση ECG). Ο ιατρός θα έχει την δυνατότητα να τα κατεβάσει στον υπολογιστή του για να τα δει.

Ακολουθεί πιο λεπτομερές διάγραμμα.



Κεφάλαιο 4

Ανάλυση Προδιαγραφών

4.1 Χαρακτηριστικά συστήματος	48
4.1.1 Αξιοπιστία	48
4.1.2 Ασφάλεια	49
4.1.3 Συντηρισιμότητα	49
4.1.4 Συμβατότητα	49
4.2 Λειτουργίες Συστήματος	49
4.2.1 Φόρμα Εισόδου	50
4.2.2 Χρήστης/Ασθενής	50
4.2.3 Ιατρός/Νοσηλεύτη	51

4.1 Χαρακτηριστικά συστήματος

Το σύστημα το οποίο θα υλοποιήσουμε θα πρέπει να πληροί κάποιες προδιαγραφές και να ικανοποιεί κάποια σημαντικά χαρακτηριστικά ούτως ώστε να χαρακτηριστεί ολοκληρωμένο πρόβλημα. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι η αξιοπιστία, ασφάλεια, η συντηρισιμότητα και η συμβατότητα.

4.1.1 Αξιοπιστία

Ένα από τα βασικά στοιχεία τα οποία πρέπει να έχει η εφαρμογή μας είναι η αξιοπιστία, δηλαδή η πιθανότητα λειτουργίας χωρίς αστοχία για καθορισμένο χρόνο σε καθορισμένο περιβάλλον για δεδομένους λόγους. Πιο συγκεκριμένα αν κάποιος χρήστης περάσει το στάδιο της εκπαίδευσης και εξακολουθεί να κάνει συχνά λάθη τότε το πρόβλημα είναι του συστήματος σε ένα μεγάλο βαθμό και όχι του χρήστη. Αυτό δείχνει ότι η δομή και οι λειτουργίες της εφαρμογής μας είναι δύσκολη στην χρήση. Άρα το σύστημα μας πρέπει να είναι σωστά δομημένο με αρκετές οδηγίες και πληροφορίες προς τον χρήστη για να μπορεί να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή εύκολα. Επίσης όταν ο χρήστης κάνει κάποιο σφάλμα και το σύστημα δεν ανταποκριθεί σωστά τότε ο χρόνος για να διορθωθεί το λάθος δεν πρέπει να είναι μεγάλος ούτως ώστε να μπορεί ο χρήστης να επαναλειτουργήσει γρήγορα την εφαρμογή.

4.1.2 Ασφάλεια

Η ασφάλεια ενός συστήματος εξασφαλίζεται όταν τηρείτε η διαθεσιμότητα, η ακεραιότητα και η εμπιστευτικότητα.

1. Διαθεσιμότητα(availability): Αναφέρεται κατά πόσο το σύστημα είναι σε λειτουργία την στιγμή που το χρειαζόμαστε. Δεν συμπίπτει με την αξιοπιστία.
2. Ακεραιότητα(integrity): Αναφέρεται στην αποφυγή μη εξουσιοδοτημένης μεταβολής, καταστροφής ή πλαστογραφίας των δεδομένων του συστήματος
3. Εμπιστευτικότητα(confidentiality): Αποφυγή της μη εξουσιοδοτημένης αποκάλυψης δεδομένων. Για την σωστή ασφάλεια θα χρειαστεί έλεγχος για εξουσιοδοτημένες ή μη προσβάσεις στα δεδομένα του συστήματος. Για τον λόγο αυτό ο κάθε ένας που θα χρησιμοποιεί την εφαρμογή θα πρέπει να έχει το απαιτούμενο username και password.

4.1.3 Συντηρισιμότητα

Η συντηρισιμότητα σε ένα σύστημα ορίζεται η δυνατότητα του συστήματος να συντηρείται στο μέλλον δηλαδή να μπορεί να αποκτά περισσότερες λειτουργίες καθώς επίσης σε περιπτώσεις σφαλμάτων ή και για διαισθητικούς λόγους να μπορούν να γίνονται αλλαγές σε οποιοδήποτε μέρος του συστήματος εύκολα χωρίς να επηρεάζεται ολόκληρο το σύστημα.

4.1.4 Συμβατότητα

Η συμβατότητα σε ένα σύστημα ορίζεται η δυνατότητα εγκατάστασης του συστήματος σε κάποια υπολογιστική συσκευή για χρήση. Είναι πολύ σημαντικό η εφαρμογή που θα υλοποιήσουμε να μπορεί να εγκατασταθεί σε όσο το δυνατό περισσότερες συσκευές ώστε να μπορεί να εξυπηρετήσει όσο πιο πολλούς ενδιαφερόμενους και να έχει μεγαλύτερη απήχηση. Η δεδομένη εφαρμογή μπορεί να εγκατασταθεί σε οποιαδήποτε συσκευή Android(smartphone ή tablet) V2.3 και πάνω.

4.2 Λειτουργίες Συστήματος

Οι λειτουργίες του συστήματος εξαρτώνται από το ποιος θα την χρησιμοποιήσει. Ουσιαστικά χωρίζεται σε δύο κατηγορίες χρηστών. Η πρώτη κατηγορία αφορά τους χρήστες δηλαδή τους ασθενείς και η άλλη είναι οι ιατροί και νοσηλευτές.

4.2.1 Φόρμα Εισόδου

Σε αυτή τη φόρμα γίνεται η σύνδεση των χρηστών με το σύστημα. Ζητείται από τους χρήστες να είναι ενωμένοι με το ασύρματο δίκτυο(wi-fi) για να μπορούν να χρησιμοποιήσουν την εφαρμογή. Επίσης υπάρχει η ευχέρεια επιλογής γλώσσας μεταξύ Ελληνικών και Αγγλικών. Ο κάθε χρήστης θα βάζει το ψευδώνυμο(username) και κωδικό(password) του και θα επιλέγει το προφίλ του (χρήστης, ιατρός νοσηλεύτης).

4.2.2 Χρήστης/Ασθενής

- Είσοδος Χρήστη

Ο χρήστης/ασθενής με το ξεκίνημα του συστήματος θα βρίσκεται μπροστά από την αρχική οθόνη. Θα εισάγει το username και το password του και αν είναι έγκυρα θα μπαίνει στην οθόνη με τις επιλογές του.

- Επιλογές χρήστη

Ο χρήστης μετά την εισαγωγή του στο σύστημα θα βρίσκεται στην οθόνη επιλογών του. Σε αυτή την οθόνη θα μπορεί να βλέπει τα προσωπικά του στοιχεία, τα σχόλια του ιατρού και επιλογές για το τι επιθυμεί να καταχωρήσει. Οι επιλογές αυτές θα είναι ECG, πίεση, σωματικό βάρος, έλεγχος ζάχαρης και να βλέπει την φαρμακευτική αγωγή που θα του αποστέλλει ο ιατρός. Επίσης θα υπάρχει και η επιλογή της αποσύνδεσης.

- ECG

Με αυτή την επιλογή θα μεταφέρετε στην φόρμα του ηλεκτροκαρδιογραφήματος. Εκεί θα υπάρχει η δυνατότητα της σύνδεσης με συσκευές καταγραφής ηλεκτροκαρδιογραφήματος και καρδιακών παλμών. Μετά την λήψη των δεδομένων θα τα αποθηκεύει στη βάση αλλά θα μπορεί και να τα βλέπει.

- Πίεση

Με αυτή την επιλογή ο ασθενής θα μεταφέρεται στην φόρμα της καταγραφής της πίεσης. Εκεί θα τοποθετεί τα απαραίτητα δεδομένα και θα τα αποθηκεύει στη βάση.

- Σωματικό βάρος

Με αυτή την επιλογή ο ασθενής θα μεταφέρεται στην φόρμα της καταγραφής του βάρους. Εκεί θα τοποθετεί τα απαραίτητα δεδομένα και θα τα αποθηκεύει στη βάση.

- Έλεγχος ζάχαρης

Με αυτή την επιλογή ο ασθενής θα μεταφέρεται στην φόρμα της καταγραφής σακχάρου. Εκεί θα τοποθετεί τα απαραίτητα δεδομένα και θα τα αποθηκεύει στη βάση.

- Φαρμακευτική αγωγή

Με αυτή την επιλογή ο ασθενής θα μπορεί να βλέπει την φαρμακευτική αγωγή που του προτείνει ο ιατρός με όλες τις λεπτομέρειες (φάρμακο, δόση, συχνότητα).

- Αναφορά ασθενή

Ο ασθενής θα έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει ένα αρχείο το οποίο θα έχει όλες τις καταμετρήσεις του με τα προσωπικά του στοιχεία για το διάστημα των προηγούμενων 15 ημερών. Το αρχείο θα δημιουργείται αυτόματα. Επίσης θα υπάρχει χώρος για να γράψει τα αποτελέσματα του εργαστηριακού ελέγχου. Θα αποθηκεύετε στην κάρτα μνήμης της κινητής συσκευής και θα μπορεί ο ασθενής να το τυπώνει.

- Βοήθεια

Σε κάθε φόρμα θα υπάρχει ένα κουμπί βοήθεια το οποίο θα περιέχει οδηγίες για τις λειτουργίες που υπάρχουν σε κάθε φόρμα και τον τρόπο με τον οποίο θα επιτελούνται οι οδηγίες αυτές.

4.2.3 Ιατρός/Νοσηλεύτη

- Εισαγωγή Ιατρού/Νοσηλεύτη

Ο Ιατρός/Νοσηλεύτης με το ξεκίνημα του συστήματος θα βρίσκεται μπροστά από την αρχική οθόνη. Θα εισάγει το username και το password του και αν είναι έγκυρα θα μπαίνει στην οθόνη με τις επιλογές του.

- Επιλογές Ιατρού/Νοσηλεύτη

Ο Ιατρός/Νοσηλεύτης μετά την εισαγωγή του στο σύστημα θα βρίσκεται στην οθόνη επιλογών του. Σε αυτή την οθόνη θα επιλέγει το username του ασθενή του οποίου θέλει να δει τα δεδομένα που καταχώρησε για τις ημερομηνίες που επίσης θα επιλέξει ο ιατρός. Θα μπορεί να βλέπει το ECG, καρδιακούς παλμούς, πίεση, σωματικό βάρος και σάκχαρο. Επίσης θα μπορεί να καταχωρεί την φαρμακευτική αγωγή για τον ασθενή και να του γράψει κάποια σχόλια τα οποία θα μπορεί να δει ο ασθενής. Θα υπάρχει και η επιλογή της αποσύνδεσης.

- Επιλογή χρήστη

Ο Ιατρός/Νοσηλεύτης θα έχει μπροστά του μια λίστα με τους ασθενείς που επιβλέπονται από αυτόν. Θα επιλέγει από αυτή τη λίστα για ποιόν θέλει να δει τα δεδομένα του. Ακόμη θα μπορεί να κάνει αναζήτηση για να βρει ένα συγκεκριμένο ασθενή.

- Εισαγωγή Νέου Χρήστη

Ο ιατρός έχει την δυνατότητα να εισάγει νέους χρήστες. Θα τους δίνει username και password ώστε να μπορούν να έχουν πρόσβαση στο σύστημα.

- Προβολή βιοσημάτων

Ο Ιατρός/Νοσηλεύτης θα μπορούν να δουν τα βιοσήματα του επιλεγμένου ασθενή. Αναλόγως των ημερομηνιών που διαλέχθηκαν και του βιοσημάτων θα γίνεται η προβολή των δεδομένων που αποθήκευσε ο χρήστης.

- Καταχώρηση Φαρμακευτικής αγωγής

Ο ιατρός έχει την δυνατότητα της εισαγωγής φαρμακευτικής αγωγής η οποία θα φαίνεται στο προφίλ του χρήστη. Η αγωγή αυτή αφορά το φάρμακο την δόση και την συχνότητα.

- Εισαγωγή σχόλιου

Ο ιατρός θα μπορεί να εισάγει ένα σχόλιο στον χρήστη είτε με κάποιες οδηγίες ή κάποιες διορθώσεις κτλ. Αυτά τα σχόλια θα εμφανίζονται στην φόρμα επιλογών του χρήστη.

- Αναφορά ασθενή

Ο ιατρός θα έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει ένα αρχείο το οποίο θα έχει όλες τις καταμετρήσεις, τα προσωπικά του στοιχεία του ασθενή για το διάστημα των προηγούμενων 15 ημερών. Το αρχείο θα δημιουργείτε αυτόματα. Επίσης θα υπάρχει χώρος για να γράψει τα αποτελέσματα του εργαστηριακού ελέγχου. Θα αποθηκεύετε στην κάρτα μνήμης της κινητής συσκευής και θα μπορεί ο ιατρός να το τυπώνει.

Κεφάλαιο 5

Σχεδίαση Συστήματος

5.1 Εισαγωγή	53
5.2 Αρχιτεκτονική σχεδίαση	53
5.3 Αναλυτική σχεδίαση	57
5.4 Σχεδίαση server	59

5.1 Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός ενός πληροφοριακού συστήματος είναι η φάση ανάπτυξης η οποία απαιτείται αφού έχουν οριστεί επιτυχώς οι απαιτήσεις και οι προδιαγραφές του συγκεκριμένου συστήματος. Αυτή η φάση προορίζεται για τους προγραμματιστές του συστήματος. Α

Για τον λόγο αυτό χρειάζεται η αρχιτεκτονική και αναλυτική σχεδίαση των διεργασιών να παρουσιάζονται με αρκετή λεπτομέρεια έτσι ώστε να γίνει σωστά η υλοποίηση. Στην αρχιτεκτονική σχεδίαση καθορίζονται τα τμήματα και οι διεργασίες του συστήματος με βάση τις προδιαγραφές και στην αναλυτική σχεδίαση γίνεται λεπτομερής σχεδίαση του κάθε τμήματος και διεργασίας για να αποφευχθούν λάθη στην υλοποίηση.

5.2 Αρχιτεκτονική σχεδίαση

- Ρυθμίσεις

Οι χρήστες θα έχουν την επιλογή στην αρχική φόρμα να επιλέξουν την γλώσσα της επιλογής τους. Έχουν την δυνατότητα να επιλέξουν είτε Ελληνικά είτε Αγγλικά. Επίσης απαραίτητη προϋπόθεση για την λειτουργία της εφαρμογής είναι η σύνδεση με ασύρματο δίκτυο. Αν δεν είναι συνδεδεμένος θα του ζητά να συνδεθεί.

- Εισαγωγή χρήστη στο σύστημα

Η λειτουργία αυτή είναι υπεύθυνη για την ορθή και ελεγχόμενη πρόσβαση των χρηστών (ασθενείς, ιατροί ή νοσηλευτές) στο σύστημα. Αρχικά ο χρήστης εισάγει τα συνθηματικά δηλαδή το ψευδώνυμο και τον κωδικό πρόσβασης του και επιλέγει το προφίλ ανάλογα με την ιδιότητα του. Στην συνέχεια ελέγχονται για την ορθότητα τους και επικυρώνονται. Η επικύρωση γίνεται μετά από έλεγχο στην βάση δεδομένων του συστήματος. Εάν περάσουν την φάση της επικύρωσης τότε τους παραχωρείται η άδεια για είσοδο τους στο

σύστημα. Σε αντίθετη περίπτωση παρουσιάζεται σχετικό μήνυμα αποτυχίας και ο χρήστης έχει την δυνατότητα να επανεισάγει τα συνθηματικά του.

- Επιλογές ασθενή

Μετά την επιτυχή είσοδο του χρήστη στο σύστημα αν έχει επιλέξει προφίλ «Χρήστης» θα μεταφερθεί στην φόρμα επιλογών του ασθενή. Σαν τίτλος της φόρμας θα είναι το όνομα του ασθενή και η ημερομηνία. Επίσης θα υπάρχει μία οθόνη, πάνω αριστερά, όπου θα βλέπει τα στοιχεία του τα οποία θα τα πάρουμε από την βάση δεδομένων του συστήματος. Αυτά τα προσωπικά στοιχεία είναι η διεύθυνση, Ημερομηνία Γέννησης, φύλο και τηλέφωνο. Πάνω δεξιά θα υπάρχει μία άλλη οθόνη στην οποία ο ασθενής θα μπορεί να δει τα σχόλια του ιατρού. Αυτά τα σχόλια θα τα θέτει ο ιατρός από το προφίλ ιατρού, θα μπαίνουν στη βάση δεδομένων και ο όταν ο ασθενής μπει στο σύστημα θα λαμβάνονται τα σχόλια από την βάση δεδομένων. Κάτω από αυτές θα υπάρχουν οι επιλογές του χρήστη. Οι επιλογές αυτές έχουν να κάνουν με μετρήσεις βιοσημάτων όπως το ηλεκτροκαρδιογράφημα, αρτηριακή πίεση, σωματικό βάρος, ζάχαρη, φαρμακευτική αγωγή και αναφορά οι οποίες θα αναλυθούν πιο κάτω ξεχωριστά. Επίσης υπάρχει η επιλογή της αποσύνδεσης από το σύστημα.

- Ηλεκτροκαρδιογράφημα (ECG)

Όταν ο ασθενής επιλέξει το ηλεκτροκαρδιογράφημα τότε μπροστά του θα έχει την επιλογή να ενεργοποιήσει τα Bluetooth της κινητής του συσκευής αν δεν είναι ήδη ενεργοποιημένα. Όταν τελικά είναι ενεργοποιημένα ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει την «Σύνδεση» με τις απαιτούμενες συσκευές καταγραφής Ηλεκτροκαρδιογραφήματος και καρδιακών παλμών. Όταν γίνει αυτή η σύνδεση τότε με την επιλογή του ασθενή «εκκίνηση» ξεκινά η καταμέτρηση Ηλεκτροκαρδιογραφήματος και καρδιακών παλμών. Όταν επιλέξει «παύση» σταματά. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα που καταμετρήθηκε αποθηκεύεται στην συσκευή καταγραφής ECG σαν txt αρχείο. Ο χρήστης πρέπει μετέπειτα να συνδέσει την συσκευή στον υπολογιστή του όπου θα πάρει το αρχείο και μετά από επεξεργασία να το αποθηκεύσει στην κάρτα μνήμης του κινητού. Οι καρδιακοί παλμοί αποθηκεύονται και αυτοί σε ένα αρχείο στην κάρτα μνήμης του κινητού. Όταν είναι έτοιμα με την επιλογή αποθήκευση θα αποθηκεύονται και τα δύο αρχεία στην βάση δεδομένων του συστήματος.

- Πίεση

Με την επιλογή πίεσης ο ασθενής βρίσκεται μπροστά σε μία φόρμα που πρέπει να προσθέσει την συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση. Τα επιτρεπόμενα όρια για την

συστολική πίεση είναι το χαμηλότερο 40 και το ψηλότερο 230 και για την διαστολική το χαμηλότερο 20 και το ψηλότερο 140. αν τα δεδομένα που πρόσθεσε ο ασθενής είναι στα επιτρεπτά όρια δηλαδή δεν έχει κάνει κάποιο λάθος τότε αυτά θα αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του συστήματος.

- Σωματικό βάρος

Παρόμοια με την πίεση ο ασθενής με αυτή την επιλογή θα βρίσκεται μπροστά σε μια οθόνη όπου πρέπει να προσθέσει το σωματικό του βάρος. Τα επιτρεπόμενα όρια για το σωματικό βάρος είναι από 20 έως 250 αν είναι στα επιτρεπτά όρια τότε το δεδομένο αυτό αποθηκεύεται στην βάση δεδομένων.

- Έλεγχος ζάχαρης

Ο ασθενής με αυτή την επιλογή θα βρίσκεται μπροστά σε μια οθόνη όπου πρέπει να προσθέσει την ποσότητα σακχάρου στο αίμα του. Τα επιτρεπόμενα όρια είναι από 20 έως 300 αν είναι στα επιτρεπτά όρια τότε το δεδομένο αυτό αποθηκεύεται στην βάση δεδομένων.

- Φαρμακευτική αγωγή

Με αυτή την επιλογή ο ασθενής θα βλέπει την φαρμακευτική αγωγή που του προτείνει ο ιατρός. Η λήψη της αγωγής θα γίνεται από την βάση δεδομένων αφού πρώτα ο ιατρός την έχει καταχωρήσει από το δικό του προφίλ. Η αγωγή αυτή θα χαρακτηρίζεται από το όνομα του φαρμάκου, την δόση και την συχνότητα. Επίσης θα υπάρχει η ώρα και ημερομηνία που πρότεινε ο ιατρός την αγωγή.

- Αναφορά ασθενή

Ο ασθενής θα έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει ένα αρχείο το οποίο θα έχει όλες τις καταμετρήσεις του με τα προσωπικά του στοιχεία για το διάστημα των προηγούμενων 15 ημερών. Το αρχείο θα δημιουργείτε αυτόματα. Επίσης θα υπάρχει χώρος για να γράψει τα αποτελέσματα του εργαστηριακού ελέγχου. Θα αποθηκεύετε στην κάρτα μνήμης της κινητής συσκευής και θα μπορεί ο ασθενής να το τυπώνει.

- Βοήθεια

Σε κάθε φόρμα θα υπάρχει ένα κουμπί βοήθεια το οποίο θα περιέχει οδηγίες για τις λειτουργίες που υπάρχουν σε κάθε φόρμα και τον τρόπο με τον οποίο θα επιτελούνται οι οδηγίες αυτές.

- Επιλογή ασθενή για επίβλεψη

Όταν ο Ιατρός/Νοσηλεύτης/ρια εισαχθούν επιτυχώς στο σύστημα θα πρέπει να επιλέξουν τον ασθενή του οποίου θέλουν να δουν τις μετρήσεις του. Θα έχουν στην διάθεση τους μια λίστα από τους ασθενείς τους και θα επιλέγουν αυτόν που θέλουν. Επίσης θα υπάρχει η επιλογή της γρήγορης αναζήτησης γράφοντας το όνομα ή μέρος του ονόματος του ασθενή για γρήγορο εντοπισμό του.

- Προσθήκη νέου ασθενή

Ο ιατρός έχει την δυνατότητα να προσθέσει νέο ασθενή. Γράφοντας ψευδώνυμο και κωδικό καταχωρείτε νέος ασθενής στην βάση δεδομένων έτσι έχει την δυνατότητα χρήσης του συστήματος. Επίσης καταχωρούνται και όλα τα προσωπικά του στοιχεία καθώς και κάποιο σχόλιο αν επιθυμεί ο ιατρός.

- Επιλογή ημερομηνιών

Μετά την επιτυχή επιλογή ασθενή για επίβλεψη ο Ιατρός/Νοσηλεύτης/ρια πρέπει να επιλέξει τις ημερομηνίες για τις οποίες θέλει να δουν τις μετρήσεις του ασθενή. Με την επιλογή «Όλα» θα παρουσιάζονται όλες οι μετρήσεις που πήρε ο ασθενής που είναι καταχωρημένες στην βάση δεδομένων. Αν επιλέξει συγκεκριμένες ημερομηνίες τότε θα του παρουσιάζονται μόνο οι μετρήσεις ανάμεσα σε αυτές τις ημερομηνίες.

- Επιλογή βιοσήματος

Αναλόγως της επιλογής παρακολούθησης βιοσήματος που πρόσθεσε ο ασθενής θα παρουσιαστούν τα ανάλογα αποτελέσματα στον ιατρό, δεδομένου τις ημερομηνίες που επέλεξε πιο πριν ο Ιατρός/Νοσηλεύτης/ρια. Αν επιλέξει ECG θα παρουσιαστούν τα αρχεία ανά ημερομηνία και επιλέγοντας του θα μπορεί να δει τους καρδιακούς παλμούς για την διάρκεια καταγραφής τους από τον ασθενή καθώς επίσης και το ηλεκτροκαρδιογράφημα του. Αν επιλέξει πίεση, σωματικό βάρος και ζάχαρη θα παρουσιαστούν σε ένα πίνακα όλα τα δεδομένα που καταχώρησε ο εν λόγω ασθενής πάντα με την ημερομηνία και την ώρα καταγραφής τους. Επίσης θα μπορεί να επιλέξει τι είδους φωτογραφίες επιθυμεί να δει. Όλες αυτές τις πληροφορίες θα λαμβάνονται από την βάση δεδομένων του συστήματος.

- Καταχώρηση φαρμακευτικής αγωγής

Ο ιατρός θα έχει την δυνατότητα εισαγωγής φαρμακευτικής αγωγής, δηλαδή όνομα φαρμάκου, δοσολογία και συχνότητα λήψης του. Επίσης θα έχει την δυνατότητα να δει όλες τις προηγούμενες φαρμακευτικές αγωγές έτσι ούτως ώστε να αποφευχθεί η υπερκατανάλωση φαρμάκων.

- Σχόλια Ιατρού

Ο ιατρός έχει την δυνατότητα να εισάγει κάποιο σχόλιο όπου ο ασθενής θα μπορεί να το δει μόλις εισαχθεί στο σύστημα. Το μήνυμα που θα βλέπει ο ασθενής θα είναι το πιο ανανεωμένο. Αυτό το σχόλιο θα αποθηκεύεται στην βάση δεδομένων του συστήματος το οποίο θα ανακτάτε όπως είπαμε και πιο πάνω μόλις μπει στο σύστημα ο ασθενής. Αυτό θα επιτρέψει στον ιατρό να έχει μεγαλύτερη ευελιξία και να καλύπτει τα όποια κενά της εφαρμογής αφού επιτρέπει την άμεσα και μη τυποποιημένη επαφή με τον ασθενή.

- Αναφορά ασθενή

Ο ιατρός θα έχει την δυνατότητα να δημιουργήσει ένα αρχείο το οποίο θα έχει όλες τις καταμετρήσεις, τα προσωπικά του στοιχεία του ασθενή για το διάστημα των προηγούμενων 15 ημερών. Το αρχείο θα δημιουργείτε αυτόματα. Επίσης θα υπάρχει χώρος για να γράψει τα αποτελέσματα του εργαστηριακού ελέγχου. Θα αποθηκεύετε στην κάρτα μνήμης της κινητής συσκευής και θα μπορεί ο ιατρός να το τυπώνει.

- Μηνύματα

Σε κάθε περίπτωση ανεξάρτητα από την βοήθεια θα παρούσιάζονται διάφορα μηνύματα. Στην περίπτωση που έχει λάθος δεδομένα θα εμφανίζεται ανάλογο μήνυμα λάθους. Επίσης σε περίπτωση που ο χρήστης θα πρέπει να αναμένει μέχρι να ολοκληρωθεί μια εργασία πάλι θα υπάρχει ανάλογο μήνυμα. Σε περίπτωση επιτυχούς ολοκλήρωσης μιας εργασίας θα λαμβάνει επιβεβαιωτικό μήνυμα.

5.3 Αναλυτική σχεδίαση

- Κλάση Login.java

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την επιλογή γλώσσας από τον χρήστη, όπου οι διαθέσιμες γλώσσες είναι Ελληνικά και Αγγλικά. Επίσης αναλαμβάνει να ρωτήσει τον χρήστη αν επιθυμεί να ενωθεί με το ασύρματο δίκτυο αν δεν είναι ήδη συνδεδεμένος. Ακόμα και αν ο χρήστης πει όχι μετά έχει την επιλογή με το πάτημα ενός κουμπιού να ενωθεί με το δίκτυο. Σε αυτή την κλάση γίνεται η σύνδεση του χρήστη στο σύστημα. Εισάγει το ψευδώνυμο και τον κωδικό πρόσβασης και επιλέγει προφίλ, όπου τα διαθέσιμα προφίλ είναι αυτά του «Χρήστη» για τον ασθενή, «Ιατρός» και «Νοσηλεύτης». Ακολούθως ελέγχεται η εγκυρότητα

τους και γίνεται η επικύρωση από την βάση δεδομένων του συστήματος. Αν η επικύρωση στεφθεί με επιτυχία τότε γίνεται η σύνδεση τους στο σύστημα αν όπως αποτύχει τότε βγαίνει ανάλογο μήνυμα με και ο χρήστης μπορεί να ξαναδοκιμάσει.

➤ Κλάση PatientChoice.java

Η κλάση αυτή περιέχει κυρίως τις επιλογές του ασθενή. Μπορεί να επιλέξει ηλεκτροκαρδιογράφημα, πίεση, βάρος και ζάχαρη για να καταγράψει τις ανάλογες βιομετρικές μεθόδους. Επίσης μπορεί να επιλέξει φαρμακευτική αγωγή όπου λαμβάνεται από την βάση δεδομένων η φαρμακευτική αγωγή που του προτείνει ο ιατρός του και αναφορά όπου είναι μαζεμένα όλες οι καταγραφές του με τα προσωπικά του στοιχεία, τις φαρμακευτικές αγωγές και τα σχόλια του ιατρού. Επίσης η εν λόγω κλάση είναι υπεύθυνη για να δείχνει τα προσωπικά στοιχεία του ασθενή και τα σχόλια του ιατρού που ανακτούνται από την βάση δεδομένων.

➤ Κλάση ECG.java

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για την καταγραφή του ηλεκτροκαρδιογραφήματος και των καρδιακών παλμών. Καλεί την ListActivity.java και την NewConnectedListener.java στις οποίες θα αναφερθούμε πιο κάτω. Η πρώτη είναι υπεύθυνη για να την ενεργοποίηση των Bluetooth και η δεύτερη για την ένωση με τις συσκευές καταγραφής ηλεκτροκαρδιογραφήματος και καρδιακών παλμών. Όταν ενωθούν τότε αποθηκεύεται στην συσκευή το ηλεκτροκαρδιογράφημα και οι καρδιακοί παλμοί στην κάρτα μνήμης του κινητού καθώς επίσης και στην βάση δεδομένων του συστήματος.

➤ Κλάση Pressure.java, Weight.java, Sugar.java

Οι κλάσεις αυτές είναι υπεύθυνες για την καταγραφή πίεσης, σωματικού βάρους και σακχάρου από τους ασθενείς. Τα επιτρεπόμενα όρια για την συστολική πίεση είναι το χαμηλότερο 40mmHg και το ψηλότερο 230mmHg και για την διαστολική το χαμηλότερο 20mmHg και το ψηλότερο 140mmHg. Για το βάρος τα επιτρεπόμενα όρια είναι από 20-250kg. Τα όρια για το σάκχαρο είναι 20-300. Αν τα δεδομένα που πρόσθεσε ο ασθενής είναι στα επιτρεπτά όρια δηλαδή δεν έχει κάνει κάποιο λάθος τότε αυτά θα αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του συστήματος. Αντιθέτως θα του βγαίνει μήνυμα λάθους και θα μπορεί να τα συμπληρώσει ξανά.

➤ Κλάση Medicine.java

Η κλάση αυτή αφορά τον ασθενή αλλά και τον ιατρό. Ο ιατρός από την πλευρά του προτείνει φαρμακευτική αγωγή δηλαδή όνομα φαρμάκου, δοσολογία και συχνότητα. Επίσης μπορεί να δει όλες τις προηγούμενες φαρμακευτικές αγωγές που πρότεινε στον συγκεκριμένο ασθενή. Ασθενής από την πλευρά του μπορεί να δει την φαρμακευτική αγωγή που του πρότεινε ο ιατρός.

➤ Κλάση ListActivity.java

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη για να ψάχνει για συσκευές Bluetooth. Καλείτε στην κλάση ECG.java

➤ Κλάση NewConnectedListener.java – **Biosignals Component**

Η κλάση αυτή είναι υπεύθυνη να ενώσει τις συσκευές καταγραφής βιοσημάτων και της μεταφοράς πακέτων μεταξύ της συσκευής και τηλεφώνου.

➤ Κλάση DoctorPatient.java

Σε αυτή την κλάση βρίσκουμε τους ασθενείς για τους οποίους είναι επιβλέπον ο συγκεκριμένος ιατρός και παρουσιάζονται υπό μορφή λίστας. Επίσης υπάρχει η επιλογή της γρήγορης αναζήτησης γράφοντας το όνομα ή μέρος του ονόματος του ασθενή για γρήγορο εντοπισμό του.

➤ Κλάση RegisterUser.java

Σε αυτή τη κλάση εγγράφετε καινούργιος ασθενής. Στην αρχή καταχωρείτε το ψευδώνυμο και κωδικός πρόσβασης. Ακολούθως καλείτε η κλάση CheckUsername.java για να δούμε αν υπάρχει άλλος ασθενής στο σύστημα με το ίδιο ψευδώνυμο. Αν δεν υπάρχει άλλος ασθενής τότε προχωρά στην καταχώρηση των άλλων προσωπικών στοιχείων.

➤ Κλάση DoctorChoice.java

Στην κλάση αυτή επιλέγονται οι ημερομηνίες για τις οποίες επιθυμεί να δει τα βιοσήματα του ασθενή. Επιλέγοντας ECG, πίεση, βάρος και ζάχαρη καλείτε η κλάση OtherResults.java και αναλόγως εμφανίζονται τα αποτελέσματα. Αν επιλέξει φαρμακευτική αγωγή καλείται η Medicine.java όπου ο ιατρός καταχωρεί την φαρμακευτική αγωγή για τον ασθενή. Επίσης στην κλάση αυτή ο ιατρός μπορεί να αφήσει κάποιο σχόλιο για τον ασθενή και να δημιουργηθεί η αναφορά για τον ασθενή όσον αφορά το προηγούμενο δεκαπενθήμερο.

➤ Κλάση OtherResults.java

Στην κλάση αυτή παρουσιάζονται τα αποτελέσματα υπό μορφή λίστας ανάλογα με την επιλογή βιοσήματος που επέλεξε ο ιατρός.

➤ Κλάση HRECGResults.java

Στην κλάση αυτή βρίσκουμε ποια αρχεία από την βάση δεδομένων έχουν τους καρδιακούς παλμούς του ασθενή και ηλεκτροκαρδιογράφημα.

➤ Κλάση HRECGData.java

Στην κλάση αυτή ανακτούνται τα δεδομένα των αρχείων που βρήκαμε ότι έχουν τους καρδιακούς παλμούς του ασθενή και ηλεκτροκαρδιογράφημα. Αυτά παρουσιάζονται στον ιατρό.

5.4 Σχεδίαση server

Database:

	One entry (Bytes)	N entries	Total (Bytes)
Doctor	114	50	5700
Nurse	114	250	28500
Patient	408	100	40800
DoctorPatient	26	100*3	7800
Medicine	132	100*10 (10 each)	132000
Pressure	31	100*1 (daily)	3100
Weight	28	100*1 (daily)	2800
Sugar	29	100*1 (daily)	2900

Static: 214800 bytes
209.765625 KB
53 blocks of 4 KB = 212 KB

Daily: 8800 bytes
8,59375 KB
3 blocks of 4 KB = 12 KB

Pictures:

256x256: 50 KB
640x480: 60 KB
3264x2448: 1 MB
100 * 50 (daily) = 5000 KB = 4,8828125 MB

HR/ECG

Average file: 1KB
100 * 1 (daily) = 100 KB

TOTAL for 100 PATIENTS:
WEEKLY: 35996 KB = 35,15234375 MB
MONTHLY: 143984 KB = 140,609375 MB
YEARLY: 1727808 KB = 1687,3125 MB = 1,64776611328125 GB

Ο χώρος που χρειαζόμαστε στον server για την χρήση της εφαρμογής από 100 ασθενείς είναι 1,64776611328125 GB αφού ημερησίως χρειάζονται 12 KB για τα δεδομένα που καταχωρεί ο ασθενής, 50KB για κάθε φωτογραφία που βγάζει ο ασθενής και 1KB για το ηλεκτροκαρδιογράφημα και καρδιακούς παλμούς. Επίσης χρειάζονται 212KB για τα σταθερά πεδία της βάσης.

Κεφάλαιο 6

Υλοποίηση και Αξιολόγηση Συστήματος

6.1 Εισαγωγή	61
6.2 Βήματα υλοποίησης του συστήματος	62
6.3 Έλεγχοι συστήματος	62
6.3.1 Έλεγχοι συστήματος	62
6.3.2 Έλεγχος ασφάλειας	62
6.3.3 Έλεγχος ορθότητας δεδομένων	63
6.4 Παρουσίαση εφαρμογής	63
6.4.1 Αρχική εικόνα	63
6.4.2 Φόρμα Εισόδου	64
6.4.3 Είσοδος ασθενή	64
6.4.4 Επιλογές χρήστη	66
6.4.5 Ηλεκτροκαρδιογράφημα/καρδιακοί παλμοί	66
6.4.6 Πίεση	67
6.4.7 Σωματικό βάρος	68
6.4.8 Υγρά	68
6.4.9 Φωτογραφίες	69
6.4.10 Φαρμακευτική αγωγή	70
6.4.11 Επιλογή ασθενή	71
6.4.12 Προσθήκη νέου χρήστη	71
6.4.13 Επιλογή Ημερομηνίας/Επιλογές ιατρού/νοσηλεύτη	73
6.4.14 Παρουσίαση Ηλεκτροκαρδιογραφήματος/Καρδιακών Παλμών	74
6.4.15 Παρουσίαση πίεσης /σωματικού βάρους/υγρών	75
6.4.16 Εισαγωγή Φαρμακευτικής Αγωγής	77
6.4.17 Εισαγωγή σχόλιου	78
6.4.18 Αναφορά	79
6.5 Αξιολόγηση Συστήματος	80

6.1 Εισαγωγή

Η υλοποίηση ενός πληροφοριακού συστήματος είναι η φάση που αιτείται αφού έχουν οριστεί επιτυχώς οι απαιτήσεις, οι προδιαγραφές, καθώς και ο σχεδιασμός του συγκεκριμένου

συστήματος. Στη φάση αυτή υλοποιείται το σύστημα χρησιμοποιώντας τα εργαλεία που χρειάζονται. Μετά την ολοκλήρωση της υλοποίησης του συστήματος ακολουθεί ο έλεγχος των λειτουργιών. Ούτως ώστε να μην εμφανιστούν λάθη στην παράδοση του συστήματος ή ακόμη μετά από κάποια περίοδο χρήσης από τους πιθανούς χρήστες. Σε αυτό το κεφάλαιο θα προβούμε στην παρουσίαση της εφαρμογής με τις απαιτούμενες εικόνες και επεξηγήσεις.

6.2 Βήματα υλοποίησης του συστήματος

Βήμα 1^ο : Ανάπτυξη της βάσης δεδομένων του συστήματος με την βοήθεια του εργαλείου SQLite Expert αφού είναι εργαλείο που υποστηρίζεται από την πλατφόρμα Google Android

Βήμα 2^ο : Ένωση της βάσης μας με έναν server ούτως ώστε να μπορούν οι χρήστες να λαμβάνουν τις πληροφορίες τους όπου και να είναι. Τα δεδομένα προσθέτονται και λαμβάνονται μέσω php κώδικα.

Βήμα 3^ο : Εξοικείωση με την γλώσσα Java Android, άλλα και των άλλων εργαλείων για την ανάπτυξη της εφαρμογής.

Βήμα 4^ο : Υλοποίηση του συστήματος Thalasseemics χρησιμοποιώντας το εργαλείο Eclipse και συγκεκριμένα την έκδοση Eclipse for mobile developers και του plug-in Android SDK.

Βήμα 5^ο : Ένωση του συστήματος μας με τον server.

6.3 Έλεγχοι συστήματος

6.3.1 Έλεγχοι συστήματος

Οι έλεγχοι σύνδεσης έγιναν κατά την διάρκεια υλοποίησης της εφαρμογής αλλά και με την ολοκλήρωση της. Οι συνδέσεις που έχουμε αφορούν το Bluetooth και το ασύρματο δίκτυο (wi-fi). Η σύνδεση των συσκευών καταγραφής βιομετρικών στοιχείων γίνεται με Bluetooth και για τις αποθηκεύσεις και ανακτήσεις δεδομένων από τον server με ασύρματο δίκτυο (wi-fi). Μετά από έλεγχο παρατηρήσαμε ότι οι συσκευές καταγραφής βιομετρικών στοιχείων γινόταν με ακρίβεια. Επίσης μετά από έλεγχο των δεδομένων στον server συμπεράναμε το ίδιο. Άρα τόσο το Bluetooth όσο και το ασύρματο δίκτυο (wi-fi) λειτουργούν σωστά.

6.3.2 Έλεγχος ασφάλειας

Το σύστημα λόγω της σημαντικότητας της προστασίας των προσωπικών δεδομένων που θα επεξεργάζεται, εμπεριέχει ελέγχους που σχετίζονται με την ασφάλεια και την

εμπιστευτικότητα έτσι ώστε τα δεδομένα να παραμένουν απόρρητα και εμπιστευτικά. Για αυτό τον λόγο όλοι οι χρήστες του συστήματος είτε είναι ασθενείς, ιατροί και νοσηλευτές έχουν μοναδικά ψευδώνυμα και κωδικούς πρόσβασης. Αυτό αυξάνει την ασφάλεια αφού δεν μπορεί κάποιος που δεν έχει σχέση με το σύστημα ή επιθυμεί να κάνει κάποιο δόλο να συνδεθεί αυθαίρετα με την εφαρμογή. Επίσης ο μόνος που μπορεί να προσθέσει νέο ασθενή είναι ο ιατρός για να υπάρχει έλεγχος ποιος έχει δικαίωμα χρήσης της εφαρμογής.

6.3.3 Έλεγχος ορθότητας δεδομένων

Πέραν του έλεγχου ορθότητας της σύνδεσης ενός χρήστη στο σύστημα σημαντικό ρόλο παίζει και τα δεδομένα που θα καταχωρούν οι χρήστες να είναι λογικά ορθά. Για τον λόγο αυτό όπου κάποιος χρήστης έχει την δυνατότητα να εισάγει δεδομένα γίνεται έλεγχος του πεδίου αυτού για επιτρεπόμενα όρια. Για παράδειγμα ένας ασθενής πρέπει να καταχωρήσει λογικές βιομετρικές μετρήσεις.

6.4 Παρουσίαση εφαρμογής

6.4.1 Αρχική εικόνα



Η αρχική εικόνα παρουσιάζεται για πολύ ελάχιστο χρόνο με την έναρξη της εφαρμογής

6.4.2 Φόρμα Εισόδου

Ψ 19:48

Nephrics

Παρακαλώ συνδεθείτε στο σύστημα

Ψευδώνυμο:

Κωδικός:

Προφίλ: Χρήστης ▼

Σύνδεση Καθαρισμός

Ψ 19:48

Nephrics

Please log in to the system

Username:

Password:

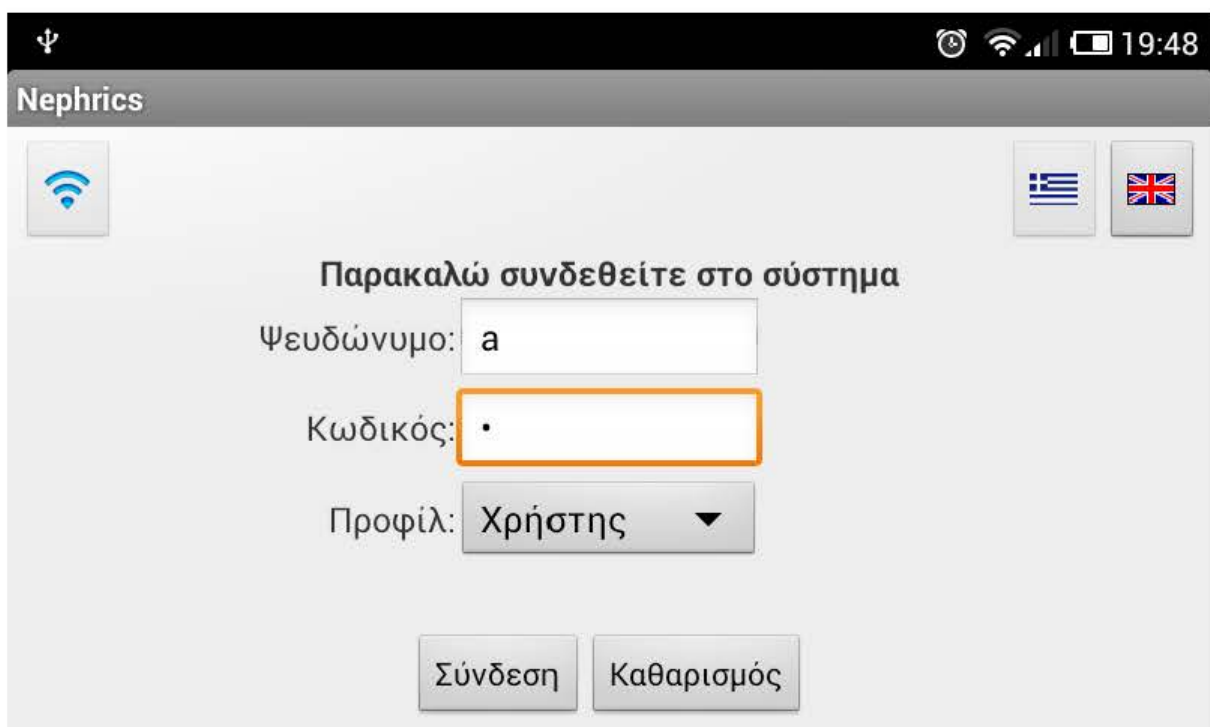
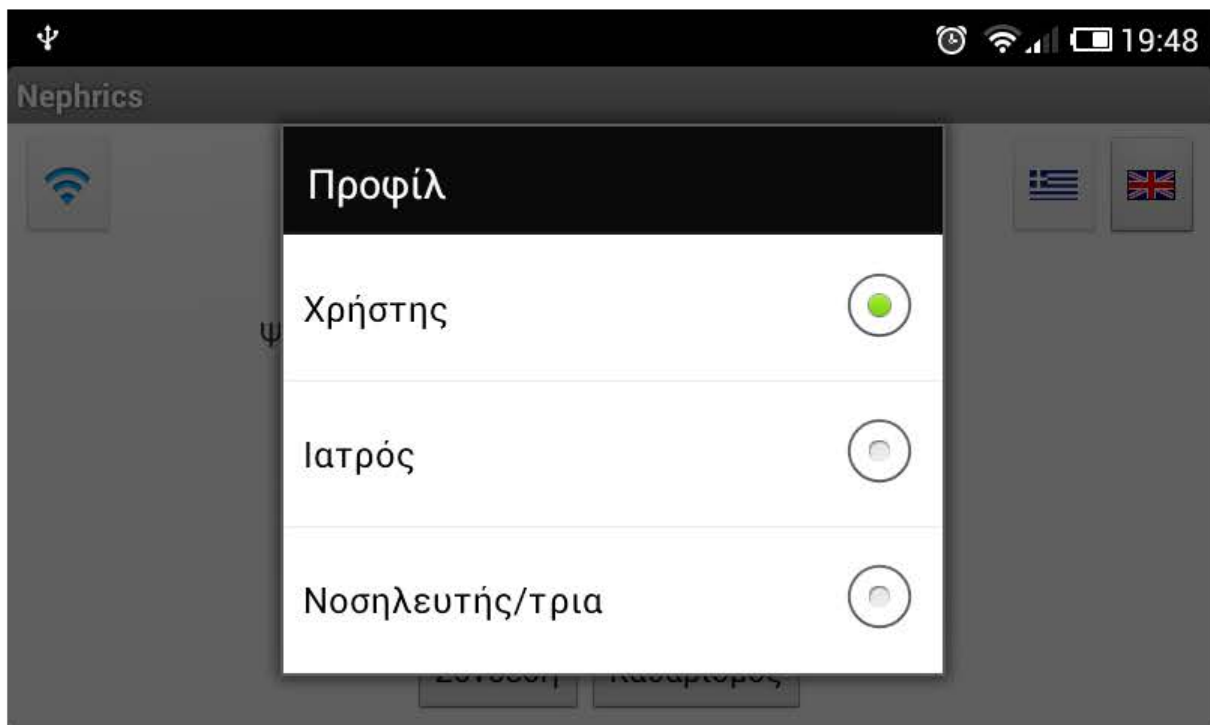
Profile: User ▼

Log in Clear

Όπως βλέπουμε πιο πάνω στην φόρμα εισόδου μπορούμε να επιλέξουμε την γλώσσα απλά πατώντας στην σημαία της επιλογής μας. Οι διαθέσιμες γλώσσες είναι Ελληνικά και Αγγλικά. Επίσης πάνω αριστερά βλέπουμε το εικονίδιο του ασύρματου δικτύου. Με την είσοδο μας αν δεν είμαστε συνδεδεμένοι θα ρωτούμαστε αν επιθυμούμε να συνδεθούμε με

κάποιο δίκτυο. Αν είμαστε ήδη συνδεδεμένοι δεν θα μπορούμε να το πατήσουμε. Αν είπαμε όχι την πρώτη φορά και μετά επιθυμούμε να συνδεθούμε τότε απλά πατώντας το εικονίδιο επιλέγουμε το δίκτυο στο οποίο θέλουμε να ενωθούμε.

6.4.3 Είσοδος ασθενή



Ψ

🕒

📶

📶

🔋

19:49

Nephrics







Παρακαλώ συνδεθείτε στο σύστημα

Ψευδώνυμο:

Κωδικός:

Προφίλ:

Ιατρός ▼

Σύνδεση

Καθαρισμός

Στην αρχική φόρμα γίνεται ακόμη και η είσοδος των διάφορων χρηστών. Η σύνδεση αυτή γίνεται με την καταχώρηση του ψευδωνύμου και του κωδικού πρόσβασης στα ανάλογα κουτιά. Επίσης ο κάθε χρήστης του συστήματος πρέπει να επιλέξει το προφίλ που τον αντιπροσωπεύει. Έχουμε τρία προφίλ. Το πρώτο είναι του ασθενή, το οποίο έχουμε σαν «Χρήστης» για ψυχολογικούς λόγους αφού θα ήταν άσχημο να γράφαμε «Ασθενής», το δεύτερο είναι του Ιατρού και το τρίτο του νοσηλευτή. Ανάλογα σε ποιο προφίλ ανήκουν θα έχουν τις ανάλογες επιλογές και προσβασιμότητες με την είσοδο τους στο σύστημα. Αν δεν γίνει με επιτυχία η επικυρώσει των συνθηματικών βγαίνει ανάλογο μήνυμα σφάλματος και ο χρήστης θα μπορεί να ξαναδοκιμάσει να εισέλθει στο σύστημα.

6.4.4 Επιλογές χρήστη

Ψ Rank Demetriou - 31 May 13

Στοιχεία χρήστη

Διεύθυνση: 5, Fake Address Str.,
Nowhere, Universe
Ημερομηνία γέννησης:
1980-05-21
Φύλο: Male
Τηλέφωνο: +35799999999

Σχόλια του Ιατρού

Please check medicine

Παρακαλώ επιλέξτε ένα ιατρικό μετρικό

ECG Πίεση Βάρος Ζάχαρη Φάρμακα Αναφορά

Όταν ο χρήστης εισαχθεί με επιτυχία στο σύστημα θα του παρουσιαστή η φόρμα με τις επιλογές του. Οι επιλογές του είναι να κάνει καταγραφή βιοσημάτων όπως το ηλεκτροκαρδιογράφημα και καρδιακών παλμών, της πίεσης, του σωματικού βάρους, ζάχαρης, να δει την φαρμακευτική αγωγή που του προτείνει ο ιατρός του και να κάνει μια αναφορά. Επίσης πάνω αριστερά μπορεί να δει τα προσωπικά του στοιχεία και δεξιά τα σχόλια που του έκανε ο ιατρός.

6.4.5 Ηλεκτροκαρδιογράφημα/καρδιακοί παλμοί

Ψ Ηλεκτροκαρδιογράφημα - 31 May 13

Κατάσταση συσκευής:
Αποσυνδεδεμένο

Καρδιακός ρυθμός
000bpm

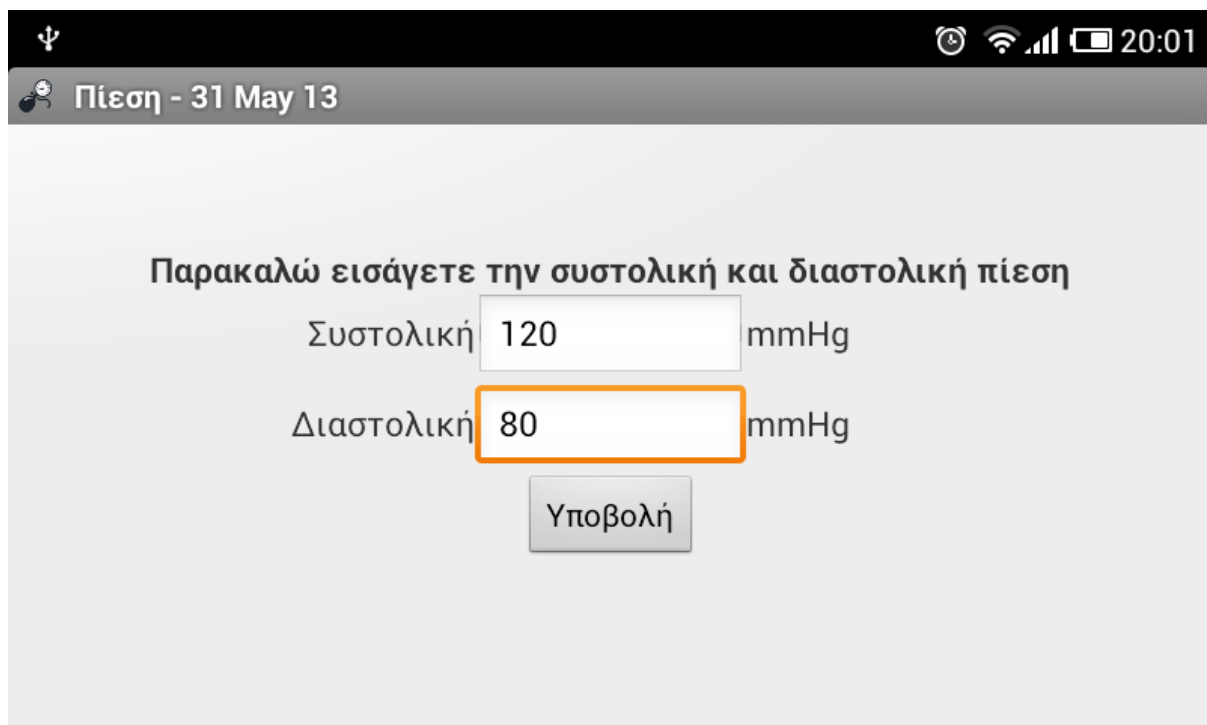
Υποβολή

Λειτουργίες συσκευής:

Ενεργοποίηση BT Εναρξη ECG από SD

Όταν ο ασθενής επιλέξει το ηλεκτροκαρδιογράφημα τότε θα έχει την επιλογή να ενεργοποιήσει τα Bluetooth της κινητής του συσκευής αν δεν είναι ήδη ενεργοποιημένα. Όταν τελικά είναι ενεργοποιημένα ο χρήστης θα πρέπει να επιλέξει την «Σύνδεση» με τις απαιτούμενες συσκευές καταγραφής Ηλεκτροκαρδιογραφήματος και καρδιακών παλμών. Όταν γίνει αυτή η σύνδεση τότε με την επιλογή του ασθενή «εκκίνηση» ξεκινά η καταμέτρηση Ηλεκτροκαρδιογραφήματος και καρδιακών παλμών. Όταν επιλέξει «παύση» σταματά. Το ηλεκτροκαρδιογράφημα που καταμετρήθηκε αποθηκεύεται στην συσκευή καταγραφής ECG σαν txt αρχείο. Ο χρήστης πρέπει μετέπειτα να συνδέσει την συσκευή στον υπολογιστή του όπου θα πάρει το αρχείο και μετά από επεξεργασία να το αποθηκεύσει στην κάρτα μνήμης του κινητού. Οι καρδιακοί παλμοί αποθηκεύονται και αυτοί σε ένα αρχείο στην κάρτα μνήμης του κινητού. Όταν είναι έτοιμα με την επιλογή αποθήκευση θα αποθηκεύονται και τα δύο αρχεία στην βάση δεδομένων του συστήματος.

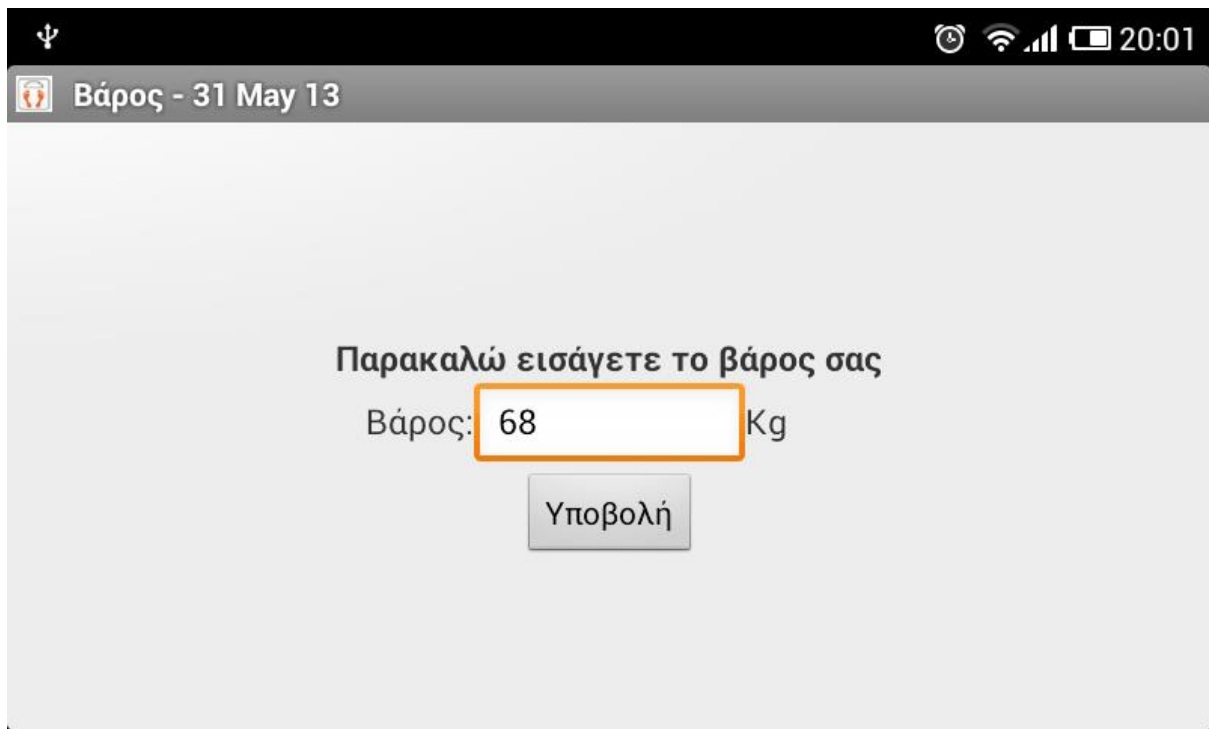
6.4.6 Πίεση



The screenshot shows a mobile application interface for entering blood pressure. At the top, there is a status bar with a signal strength icon, a battery icon, and the time 20:01. Below the status bar is a header bar with a person icon and the text "Πίεση - 31 May 13". The main content area has a title "Παρακαλώ εισάγετε την συστολική και διαστολική πίεση". Below the title, there are two input fields. The first field is labeled "Συστολική" and contains the value "120". The second field is labeled "Διαστολική" and contains the value "80". Both fields are followed by the unit "mmHg". Below the input fields is a button labeled "Υποβολή".

Με την επιλογή πίεσης ο ασθενής βρίσκεται μπροστά σε μία φόρμα που πρέπει να προσθέσει την συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση. Τα επιτρεπόμενα όρια για την συστολική πίεση είναι το χαμηλότερο 40 και το ψηλότερο 230 και για την διαστολική το χαμηλότερο 20 και το ψηλότερο 140. αν τα δεδομένα που πρόσθεσε ο ασθενής είναι στα επιτρεπτά όρια δηλαδή δεν έχει κάνει κάποιο λάθος τότε αυτά θα αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του συστήματος.

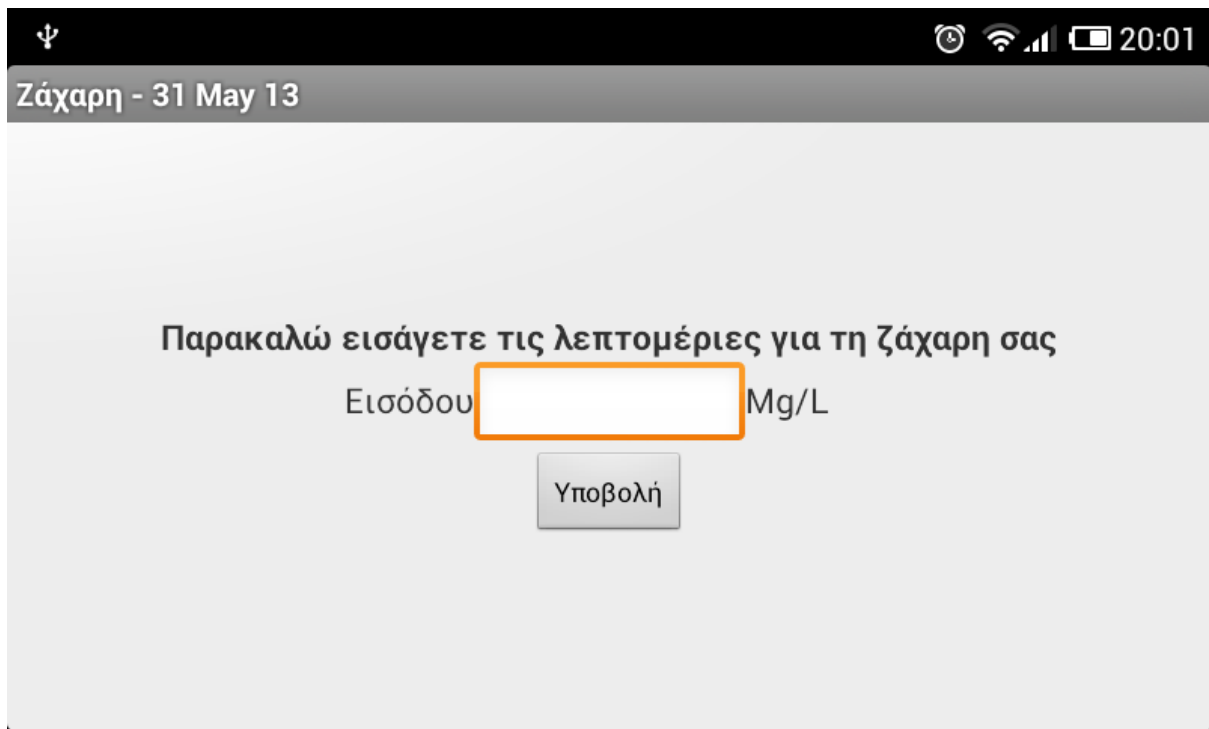
6.4.7 Σωματικό βάρος



The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a status bar with a clock icon, signal strength, and the time 20:01. Below the status bar is a header bar with a small icon and the text "Βάρος - 31 May 13". The main content area has a light gray background. In the center, the text "Παρακαλώ εισάγετε το βάρος σας" is displayed. Below this, the text "Βάρος:" is followed by a text input field containing the number "68", and then "Kg". Below the input field is a button labeled "Υποβολή".

Με την επιλογή πίεσης ο ασθενής βρίσκεται μπροστά σε μία φόρμα που πρέπει να προσθέσει την συστολική και διαστολική αρτηριακή πίεση. Τα επιτρεπόμενα όρια για την συστολική πίεση είναι το χαμηλότερο 40 και το ψηλότερο 230 και για την διαστολική το χαμηλότερο 20 και το ψηλότερο 140. αν τα δεδομένα που πρόσθεσε ο ασθενής είναι στα επιτρεπτά όρια δηλαδή δεν έχει κάνει κάποιο λάθος τότε αυτά θα αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του συστήματος.

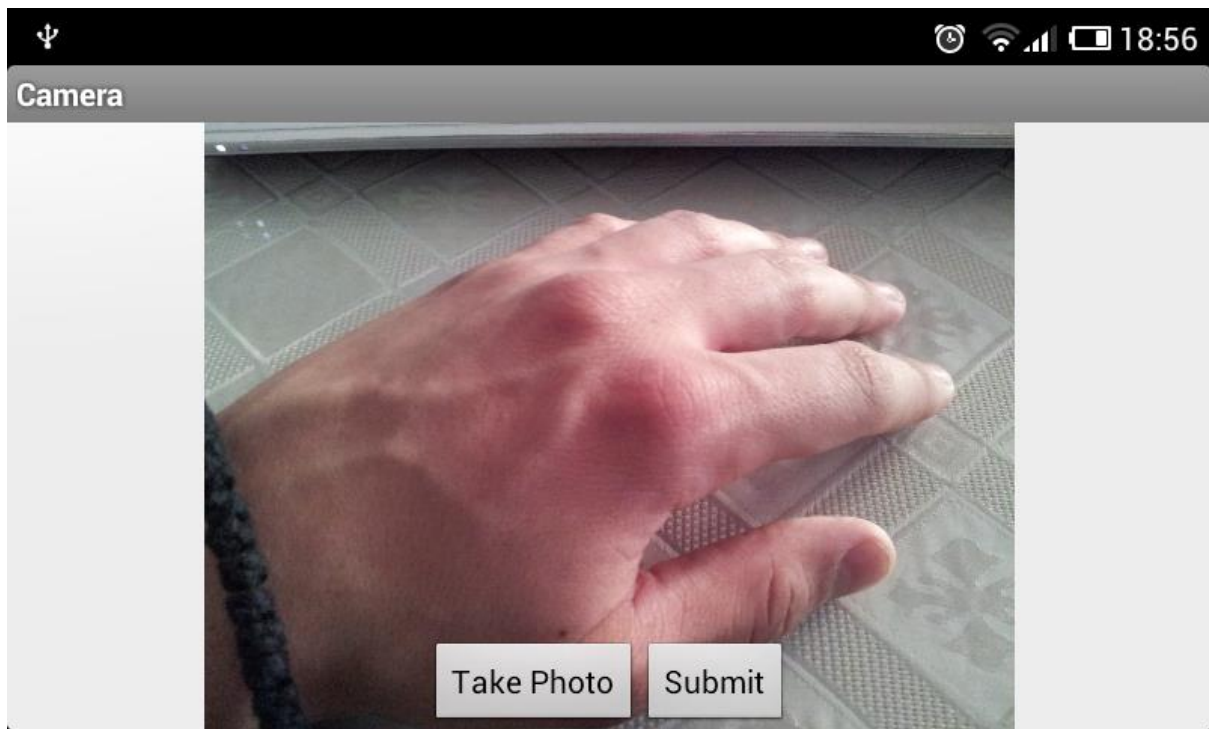
6.4.8 Σάκχαρο



The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a status bar with a clock icon, signal strength, and the time 20:01. Below the status bar, a header bar displays the text "Ζάχαρη - 31 May 13". The main content area has a light gray background and contains the text "Παρακαλώ εισάγετε τις λεπτομέρειες για τη ζάχαρη σας" (Please enter the details for your sugar). Below this text, there is a label "Εισόδου" (Input) followed by a white rectangular input field with an orange border. To the right of the input field is the unit "Mg/L". Below the input field is a gray button with the text "Υποβολή" (Submit).

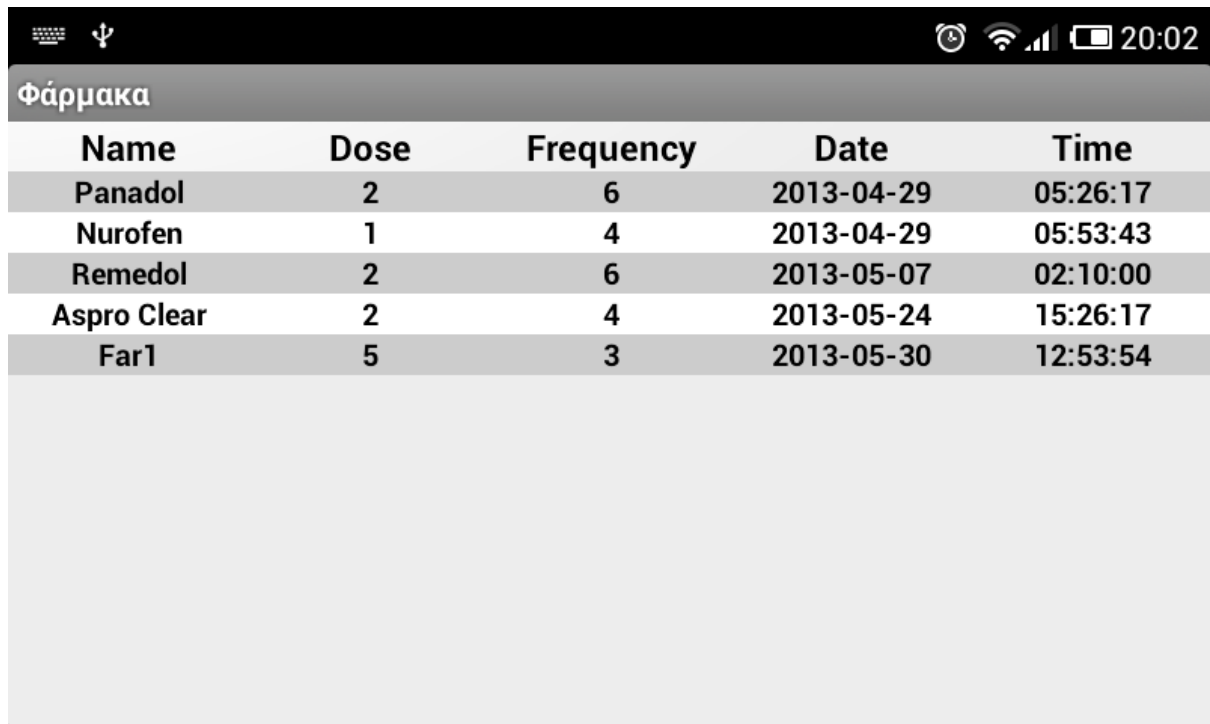
Με την επιλογή σάκχαρου ο ασθενής βρίσκεται μπροστά σε μία φόρμα που πρέπει να προσθέσει την περιεκτικότητα του σακχάρου στο αίμα του. Τα επιτρεπόμενα όρια για την συστολική πίεση είναι το χαμηλότερο 20 και το ψηλότερο 400. Αν τα δεδομένα που πρόσθεσε ο ασθενής είναι στα επιτρεπτά όρια δηλαδή δεν έχει κάνει κάποιο λάθος τότε αυτά θα αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων του συστήματος.

6.4.9 Φωτογραφίες



Ο χρήστης με την επιλογή λήψη φωτογραφίας έχει την δυνατότητα να κάνει λήψη διάφορων φωτογραφιών ώστε ο ιατρός να έχει και οπτική επαφή με οποιοδήποτε πρόβλημα. Επίσης υπάρχει το ελεύθερο αν παρατηρήσει κάτι άλλο που τον ανησυχεί να το φωτογραφήσει ώστε να το δει ο ιατρός.

6.4.10 Φαρμακευτική αγωγή

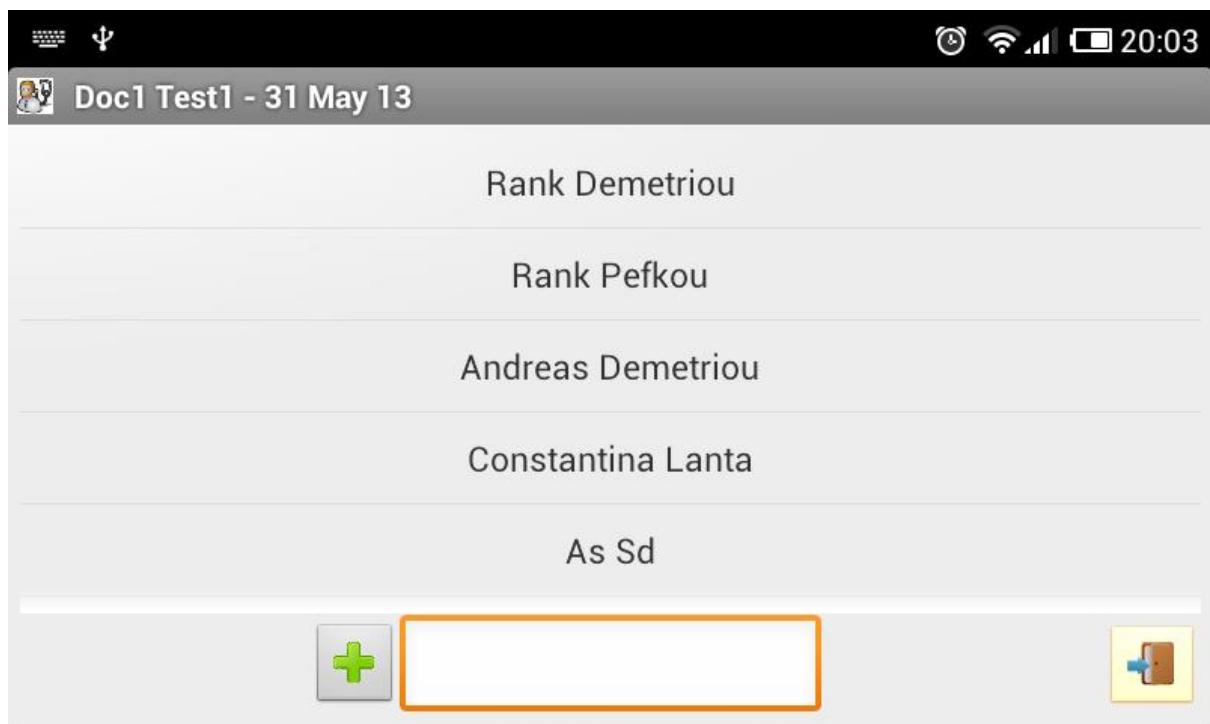


The screenshot shows a mobile application interface with a status bar at the top displaying icons for keyboard, signal, alarm, Wi-Fi, and battery, along with the time 20:02. Below the status bar is a header bar with the title "Φάρμακα" (Medications). The main content is a table with five columns: Name, Dose, Frequency, Date, and Time. The table contains five rows of medication data. Below the table is a large empty rectangular area.

Name	Dose	Frequency	Date	Time
Panadol	2	6	2013-04-29	05:26:17
Nurofen	1	4	2013-04-29	05:53:43
Remedol	2	6	2013-05-07	02:10:00
Aspro Clear	2	4	2013-05-24	15:26:17
Far1	5	3	2013-05-30	12:53:54

Με αυτή την επιλογή ο ασθενής θα βλέπει την φαρμακευτική αγωγή που του προτείνει ο ιατρός. Η αγωγή αυτή θα χαρακτηρίζεται από το όνομα του φαρμάκου, την δόση και την συχνότητα. Επίσης θα υπάρχει η ώρα και ημερομηνία που πρότεινε ο ιατρός την αγωγή.

5.10.11 Επιλογή ασθενή



The screenshot shows a mobile application interface with a status bar at the top displaying icons for keyboard, signal, alarm, Wi-Fi, and battery, along with the time 20:03. Below the status bar is a header bar with the title "Doc1 Test1 - 31 May 13". The main content is a list of patient names: Rank Demetriou, Rank Pefkou, Andreas Demetriou, Constantina Lanta, and As Sd. At the bottom of the screen, there is a white bar containing a green plus icon, an empty orange rectangular box, and a yellow icon with a blue arrow pointing to a document.

Όταν ο Ιατρός/Νοσηλευτής/ρια εισαχθούν επιτυχώς στο σύστημα θα πρέπει να επιλέξουν τον ασθενή του οποίου θέλουν να δουν τις μετρήσεις του. Έχουν στην διάθεση τους μια λίστα από τους ασθενείς τους και θα επιλέγουν αυτόν που θέλουν. Επίσης υπάρχει η επιλογή της γρήγορης αναζήτησης γράφοντας το όνομα ή μέρος του ονόματος του ασθενή για γρήγορο εντοπισμό του.

6.4.12 Προσθήκη νέου χρήστη

Ψ

Προσθήκη νέου χρήστη - Βήμα 1

Παρακαλώ συμπληρώστε όλες τις λεπτομέρειες

Ψευδώνυμο: NewPatient

Κωδικός: NewPassword

Επόμενο

Ψ

Προσθήκη νέου χρήστη - Βήμα 2

Παρακαλώ συμπληρώστε τις λεπτομέρειες

Όνομα: John

Επίθετο: Doe

Ημερομηνία γέννησης: 25 - 12 - 1985

Φύλο: Άρρεν

Επόμενο

ψ

🕒 📶 📶 📶 20:04

📝 Προσθήκη νέου χρήστη - Βήμα 3

Παρακαλώ συμπληρώστε τις λεπτομέρειες

Διεύθυνση:

Τηλέφωνο:

Σχόλια:

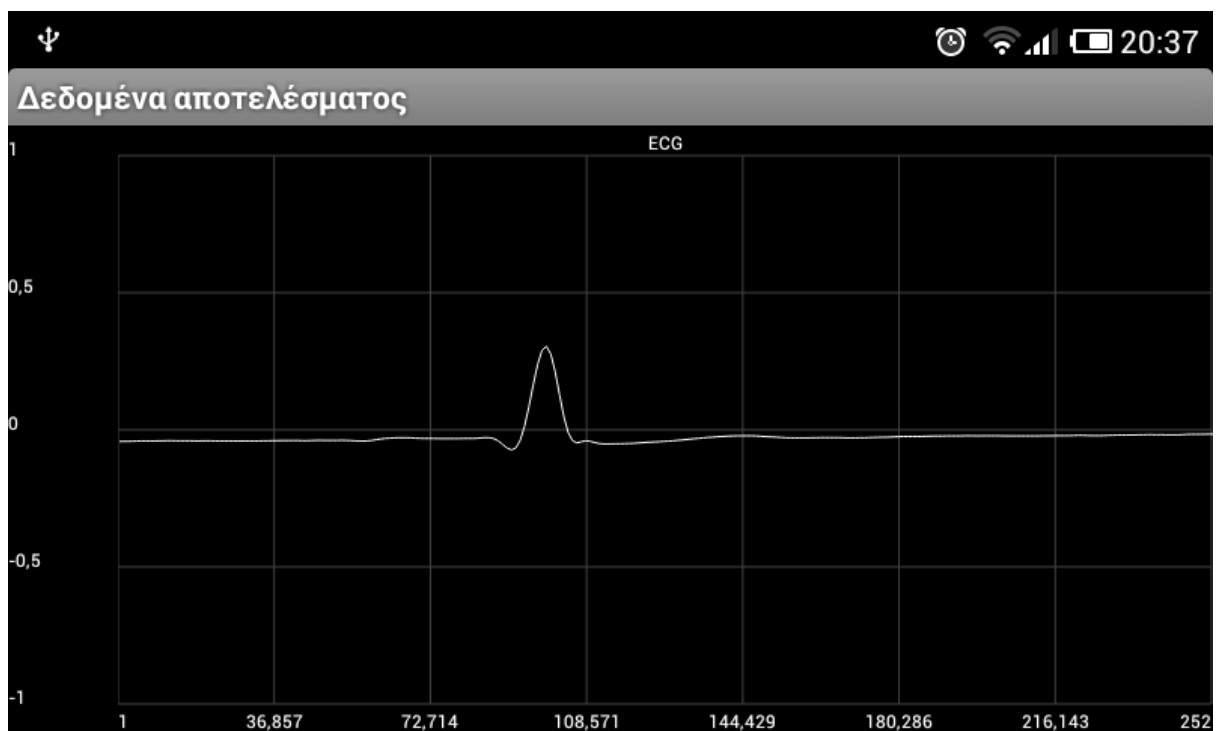
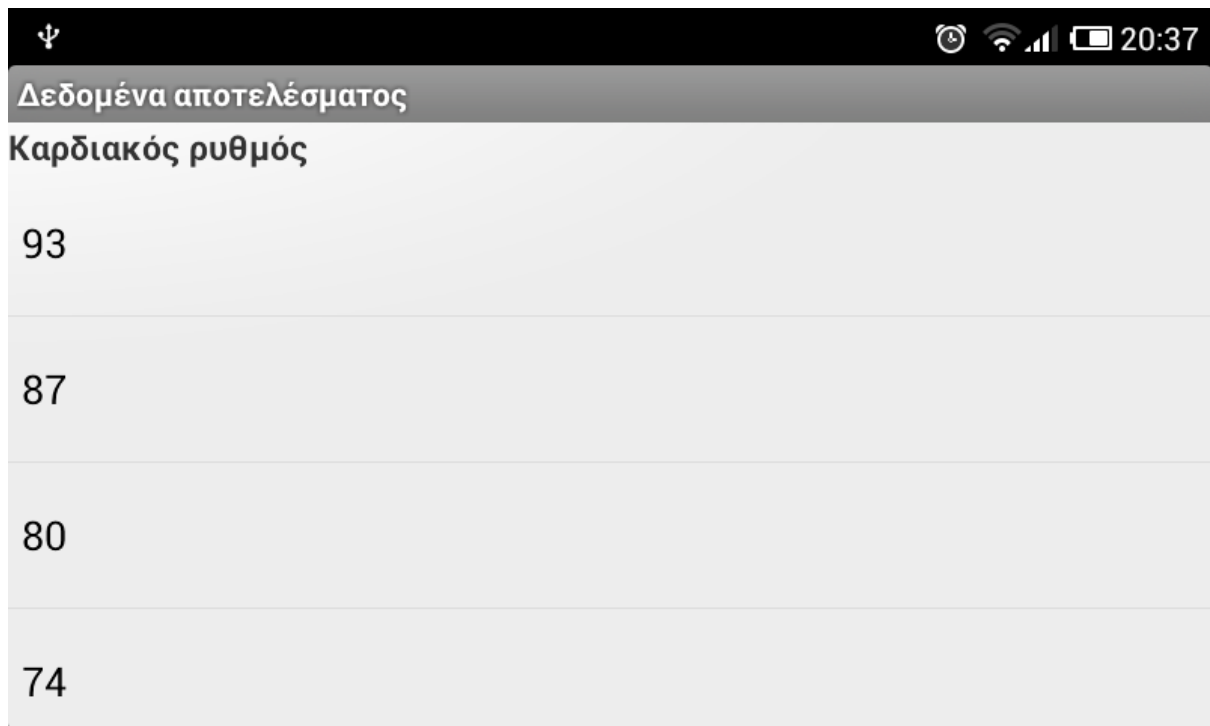
Ο ιατρός έχει την δυνατότητα να προσθέσει νέο ασθενή. Γράφοντας ψευδώνυμο και κωδικό καταχωρείτε νέος ασθενής στην βάση δεδομένων έτσι έχει την δυνατότητα χρήσης του συστήματος. Επίσης καταχωρούνται και όλα τα προσωπικά του στοιχεία καθώς και κάποιο σχόλιο αν επιθυμεί ο ιατρός. Υπάρχουν διάφοροι έλεγχοι όπως αν το ψευδώνυμο του νέου ασθενή είναι ήδη στη βάση και κατά πόσο τα προσωπικά στοιχεία καταχωρούνται σωστά.

6.4.13 Επιλογή Ημερομηνίας/Επιλογές ιατρού/νοσηλευτή

The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a status bar with a signal strength icon, a clock icon, a Wi-Fi icon, a battery icon, and the time 21:35. Below the status bar is a header bar with a user icon and the text 'Doc1 Test1 - 31 May 13'. The main content area displays the patient's name 'Όνομα ασθενή: Rank Demetriou' and a green dot next to the word 'Όλα'. Below this is a radio button labeled 'Επιλέξτε Ημερομηνίες'. Underneath, there are two date selection fields: 'Από: 31/5/2013' and 'Μέχρι: 31/5/2013', each with a calendar icon. At the bottom, there is a row of seven buttons: 'ECG', 'Πίεση', 'Βάρος', 'Ζάχαρη', 'Φάρμακα', 'Σχόλια', and 'Αναφορά'.

Μετά την επιτυχή επιλογή ασθενή για επίβλεψη ο Ιατρός/Νοσηλευτής πρέπει να επιλέξει τις ημερομηνίες για τις οποίες θέλει να δουν τις μετρήσεις του ασθενή. Με την επιλογή «Όλα» θα παρουσιάζονται όλες οι μετρήσεις που πήρε ο ασθενής οι οποίες είναι καταχωρημένες στην βάση δεδομένων. Αν επιλέξει συγκεκριμένες ημερομηνίες τότε θα επιλέγει να δει τα βιοσήματα που καταχώρησε ο ασθενής, να προτείνει φαρμακευτική αγωγή στον ασθενή, να του αφήσει κάποιο σχόλιο ή να δημιουργήσει αναφορά του ασθενή για το τελευταίο δεκαπενθήμερο.

6.4.14 Παρουσίαση Ηλεκτροκαρδιογραφήματος/Καρδιακών Παλμών



Ο ιατρός με αυτή την επιλογή μπορεί να δει τους καρδιακούς παλμούς και το ηλεκτροκαρδιογράφημα για κάθε καταγραφή του ασθενή.

6.4.15 Παρουσίαση πίεσης /σωματικού βάρους/ζάχαρης

Ψ			
Αποτελέσματα πίεσης			
Systolic	Diastolic	Date	Time
80	110	2013-03-04	00:04:38
12	8	2013-03-15	22:07:35
80	110	2013-03-16	12:32:58
80	110	2013-03-26	20:03:09
80	258	2013-03-26	23:36:28
369	963	2013-03-27	14:54:19
69	96	2013-03-27	15:40:55
80	110	2013-03-28	01:15:59
80	110	2013-03-28	01:16:01
80	110	2013-03-28	01:16:08
80	110	2013-03-28	01:16:10
80	110	2013-03-28	01:16:13
130	80	2013-04-12	13:36:55
130	80	2013-04-12	14:37:08
500	660	2013-04-30	11:39:05

Ψ		
Αποτελέσματα Βάρους		
Weight	Date	Time
65.0	2013-03-04	02:05:48
65.0	2013-03-16	12:32:43
65.0	2013-03-26	20:03:15
78.0	2013-03-26	23:36:39
70.0	2013-04-12	13:37:15
70.0	2013-04-12	13:37:19
70.0	2013-04-12	14:36:58
65.0	2013-05-01	16:46:21
65.0	2013-05-02	13:25:29
68.0	2013-05-02	13:34:36
68.0	2013-05-02	13:55:13
68.0	2013-05-24	13:36:19
70.0	2013-05-24	15:15:19
68.0	2013-05-31	00:17:46

Sugar		
Content	Date	Time
500	2013-05-31	05:48:40
560	2013-05-31	21:06:02
1000	2013-05-31	21:06:09

Με την επιλογή του ανάλογου βιοσήματος θα βγαίνει το αποτέλεσμα υπό μορφή λίστας. Όλα τα αποτελέσματα έχουν τα χαρακτηριστικά του βιοσήματος που καταχώρησε ο ασθενής καθώς και τη χρονική στιγμή που τα αποθήκευσε.

6.4.16 Εισαγωγή Φαρμακευτικής Αγωγής

Ψ

21:27

Medicine

Παρακαλώ συμπληρώστε τις λεπτομέρειες του νέου φαρμάκου

Όνομα φαρμάκου:

Δόση:

Συχνότητα:

Ο ιατρός έχει την δυνατότητα εισαγωγής φαρμακευτικής αγωγής, δηλαδή όνομα φαρμάκου, δοσολογία και συχνότητα λήψης του. Επίσης έχει την δυνατότητα να δει όλες τις προηγούμενες φαρμακευτικές αγωγές έτσι ούτως ώστε να αποφευχθεί η υπερκατανάλωση φαρμάκων.

6.4.17 Εισαγωγή σχόλιου

The screenshot shows a mobile application interface. At the top, there is a black status bar with a white Psi symbol (Ψ) on the left and icons for alarm, Wi-Fi, signal strength, and battery on the right, along with the time 21:27. Below the status bar is a grey header bar with the text "Σχόλια του Ιατρού" in white. The main area has a light grey background with the text "Επεξεργαστείτε τα σχόλια για το συγκεκριμένο ασθενή" in bold. Below this, the text "Σχόλια:" is followed by a text input field containing "Please check medicine". The input field is highlighted with an orange border. Below the input field is a grey button with the text "Τέλος".

Ο ιατρός έχει την δυνατότητα να εισάγει κάποιο σχόλιο όπου ο ασθενής θα μπορεί να το δει μόλις εισαχθεί στο σύστημα. Το μήνυμα που θα βλέπει ο ασθενής θα είναι το πιο ανανεωμένο.. Αυτό θα επιτρέψει στον ιατρό να έχει μεγαλύτερη ευελιξία και να καλύπτει τα όποια κενά της εφαρμογής αφού επιτρέπει την άμεσα και μη τυποποιημένη επαφή με τον ασθενή.

6.4.18 Αναφορά

Medical Re

Search or type URL

Report

Όνομα: Rank
Επίθετο: Demetriou
Ψευδώνυμο: a
Διεύθυνση: 5, Fake Address Str., Nowhere, Universe
Ημερομηνία Γέννησης: 1980-05-21
Φύλο: Male
Τηλέφωνο: +35799999999

Πίση:

Systolic	Diastolic	Date	Time
128	80	2013-05-24	13:30:36
118	78	2013-05-24	15:15:10
120	40	2013-05-28	12:10:42
80	120	2013-05-29	22:22:14
120	80	2013-05-31	00:17:30

ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΜΗΝΟΣ:

Hb:	Ferritin:	EPO:	
Creat:	Urea:	K ⁺ :	CO2:
Ca:	P:	PTH:	

Βάρος:

Weight	Date	Time
68.0	2013-05-24	13:36:19
70.0	2013-05-24	15:15:19
68.0	2013-05-31	00:17:46

Ζάχαρη:

Content	Date	Time
500	2013-05-31	05:48:40

Φάρμακα:

Όλοι οι χρήστες έχουν την δυνατότητα να δημιουργήσουν ένα αρχείο το οποίο θα έχει όλες τις καταμετρήσεις, τα προσωπικά του στοιχεία του ασθενή για το διάστημα των προηγούμενων 15 ημερών. Το αρχείο θα δημιουργείτε αυτόματα. Επίσης θα υπάρχει χώρος

για να γράψει τα αποτελέσματα του εργαστηριακού ελέγχου. Θα αποθηκεύετε στην κάρτα μνήμης της κινητής συσκευής και θα μπορεί ο κάθε χρήστης να το τυπώνει.

6.5 Αξιολόγηση

Η εφαρμογή αυτή απέσπασε πολύ θετικά σχόλια από τον ιατρό που συνεργαζόμαστε. Επίσης δοκιμάστηκε σε ελεγχόμενο χώρο στο εργαστήριο από μένα και σε άλλα πρόσωπα τεχνολογικά καταρτισμένα αλλά και ακατάρτιστα. Μας αναφέρθηκε ότι ήταν εύχρηστη και με σαφείς οδηγίες.

Η εν λόγω εφαρμογή θα εφαρμοστεί σε πραγματικούς ασθενείς στο Κέντρο Θαλασσαιμίας ,επιβλέποντα τον Δρ. Αγκαστηνιώτη.

Κεφάλαιο 7

Συμπεράσματα και Μελλοντική Εργασία

7.1 Συμπεράσματα	81
7.2 Μελλοντική εργασία	82

7.1 Συμπεράσματα

Η επιστήμη και συγκεκριμένα οι τεχνολογικές εξελίξεις προχωρούν με ραγδαίο ρυθμό με σκοπό την καλυτέρευση της ποιότητας ζωής του ανθρώπου. Καταστάσεις και ιδέες που στο παρελθόν άγγιζαν τα όρια της επιστημονικής φαντασίας σήμερα βρίσκουν εφαρμογή. Η ανθρώπινη ευφυΐα και ευρεσιτεχνία μας αποδεικνύουν καθημερινά τις απεριόριστες δυνατότητες της ανθρωπότητας.

Είναι αξιοσημείωτο να αναφέρω ότι ο τομέας της πληροφορικής μπορεί να συνάδει μαζί με άλλους τομείς όπως η ιατρική, φυσική, βιολογία, ηλεκτρονική μηχανική και πολλά άλλα ούτως ώστε να προσφέρουν καλύτερη ποιότητα ζωής.

Σκοπός της διπλωματική αυτής εργασίας ήταν η ανάπτυξη μιας εφαρμογής που θα συνέβαλε στην εξ' αποστάσεως παρακολούθηση ασθενών με θαλασσαιμία. Ευελπιστώ ότι θα βοηθήσει τους συνανθρώπους μου που αντιμετωπίζουν το εν λόγω πρόβλημα και όχι μόνο, αφού αυτή η μέθοδος διαχείρισης ασθενών μπορεί να είναι ευεργετική για την καταπολέμηση της επιδείνωσης της κατάστασης τους. Επίσης με την μείωση της μετακίνησης των ασθενών πέρα από την σωματική καταπόνηση υπήρχε και το οικονομικό κόστος. Για το ιατρικό προσωπικό η εφαρμογή μας θα τους προσφέρει περισσότερο χρόνο να ασχολούνται με ασθενείς που αντιμετωπίζουν σοβαρότερα προβλήματα και είναι κλινήρεις αφού ένα τυπικό ραντεβού παλιά θα χρειαζόταν τουλάχιστο 30 λεπτά ενώ τώρα με μόλις 5 λεπτά θα έχει πλήρη εικόνα για την κατάσταση του ασθενή. Επίσης θα είναι πιο άμεση και καθημερινή η ενημέρωση του ιατρού αφού μόλις καταχωρήσει κάτι ο ασθενής ο ιατρός θα έχει την δυνατότητα να το δει.

7.2 Μελλοντική εργασία

Οι βελτιώσεις, διορθώσεις και τροποποιήσεις που μπορεί να γίνουν ώστε να βελτιωθεί το σύστημα που έχω υλοποιήσει είναι οι εξής:

- Συμβατότητα του συστήματος μας με περισσότερες εφαρμογές συλλογής και καταγραφής βιοσημάτων
- Chat room στο οποίο θα έχουν την δυνατότητα ασθενής και ιατρός να έχουν απευθείας επικοινωνία
- Συνεργασία με οργανισμούς όπως ο ΕΟΦ (Εθνικός Οργανισμός Φαρμάκων) όπου θα δώσει στον ιατρό περισσότερες επιλογές και γνώσεις για φάρμακα τα οποία θα προτείνει ως φαρμακευτική αγωγή στους ασθενείς
- Προσαρμογή εφαρμογής σε άλλων ειδών ασθένειες ούτως ώστε να βοηθηθούν όσο το δυνατό περισσότεροι συνάνθρωποι μας.

Βιβλιογραφία

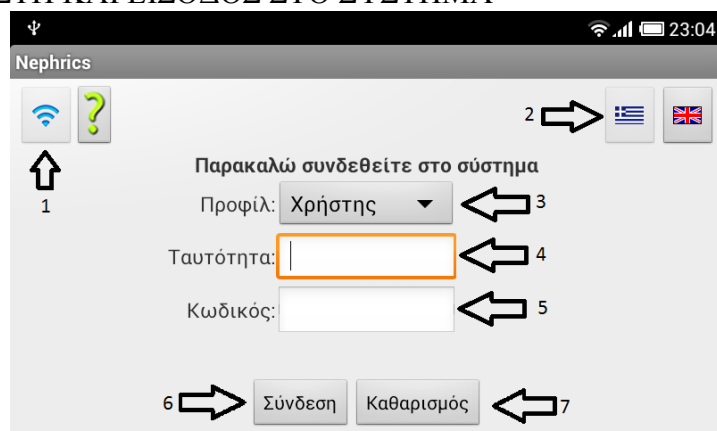
1. Μεσογειακή αναιμία http://el.wikipedia.org/wiki/Μεσογειακή_Αναιμία
2. Thalassemia <http://en.wikipedia.org/wiki/Thalassemia>
- 3.Θαλασσαιμία [http://www.novartis.gr/ΘέματαΥγείας/Θαλασσαιμία /tabid/270/Default.aspx](http://www.novartis.gr/ΘέματαΥγείας/Θαλασσαιμία/tabid/270/Default.aspx)
4. Tutorials for android: <http://www.lynda.com/>
5. <http://developer.android.com/guide/basics/what-is-android.html>
6. <http://developer.android.com/reference/android/app/ActivityManager.html>
7. <http://developer.android.com/reference/android/view/WindowManager.html>,
8. <http://developer.android.com/guide/topics/providers/content-providers.html>
9. <http://developer.android.com/reference/android/view/View.html>
10. <http://developer.android.com/reference/android/app/NotificationManager.html>
11. <http://developer.android.com/reference/android/content/pm/PackageManager.html>
12. <http://developer.android.com/reference/android/telephony/TelephonyManager>
13. <http://developer.android.com/guide/topics/resources/index.html>
14. <http://www.android.com/>
15. https://en.wikipedia.org/wiki/Android_%28operating_system%29
16. <https://play.google.com/store?hl=en>
17. σημειώσεις μαθήματος ΕΠΛ341 Παν.Κύπρου Ανάλυση και σχεδίαση συστημάτων
18. σημειώσεις μαθήματος ΕΠΛ361 Παν.Κύπρου Τεχνολογία Λογισμικού
- 19.σημειώσεις μαθήματος ΕΠΛ362 Παν.Κύπρου Τεχνολογία Λογισμικού 2

Παράρτημα Α

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ ΧΡΗΣΗΣ ΑΣΘΕΝΗ ΚΑΙ ΙΑΤΡΟΥ

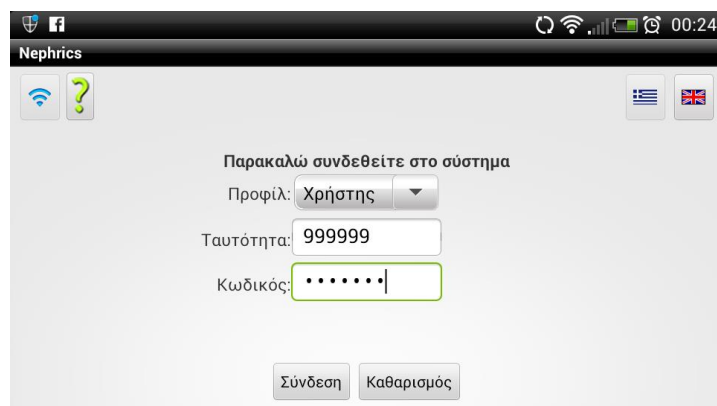
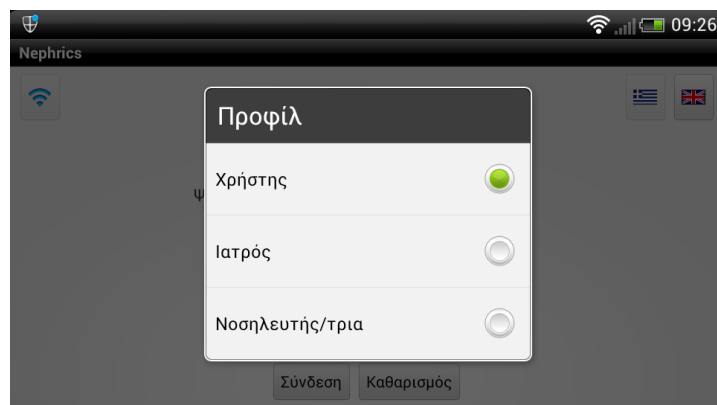
➤ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΑΣΘΕΝΗ

ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΧΡΗΣΤΗ ΚΑΙ ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

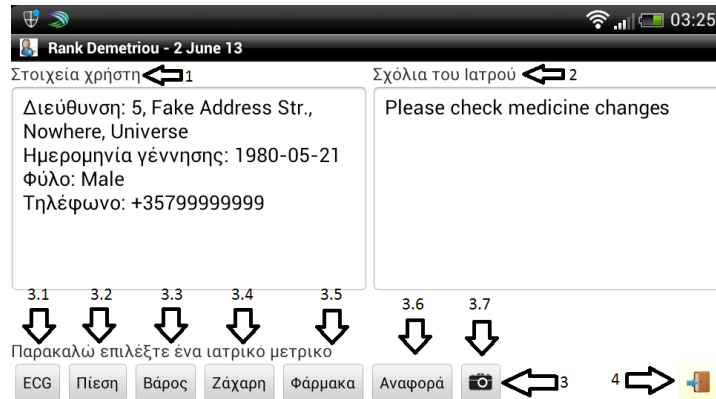


- 1. ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ(WI-FI):**Αν δεν είσαι συνδεδεμένος με κάποιο δίκτυο τότε πατώντας σε αυτό το εικονίδιο μεταφέρεστε σε μια φόρμα όπου σας δείχνει τα διαθέσιμα δίκτυα για ένωση.
- 2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΛΩΣΣΑΣ:** Πατώντας σε μια από τις σημαίες μπορείτε να επιλέξετε την ανάλογη γλώσσα.
- 3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΟΦΙΛ:** Πατώντας στο πεδίο αυτό θα σας εμφανιστεί μια λίστα από επιλογές. Εσείς θα πρέπει να επιλέξετε «Χρήστης».
- 4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ:** Πατώντας στο πεδίο αυτό μπορείτε να γράψετε την ταυτότητα σας.
- 5. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΩΔΙΚΟΥ:** Πατώντας στο πεδίο αυτό μπορείτε να γράψετε το ψευδώνυμο σας.
- 6. ΣΥΝΔΕΣΗ:** Όταν έχετε ήδη καταχωρήσει τον ψευδώνυμο, κωδικό πρόσβασης και έχετε επιλέξει προφίλ, πατώντας εδώ θα συνδεθείτε στο σύστημα.
- 7. ΑΔΕΙΑΣΜΑ:** Αν κάποιο δεδομένο που καταχωρήσετε στα πεδία του ψευδωνύμου και του κωδικού είναι λάθος μπορείτε να τα αφαιρέσετε πατώντας εδώ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ



ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΧΡΗΣΤΗ



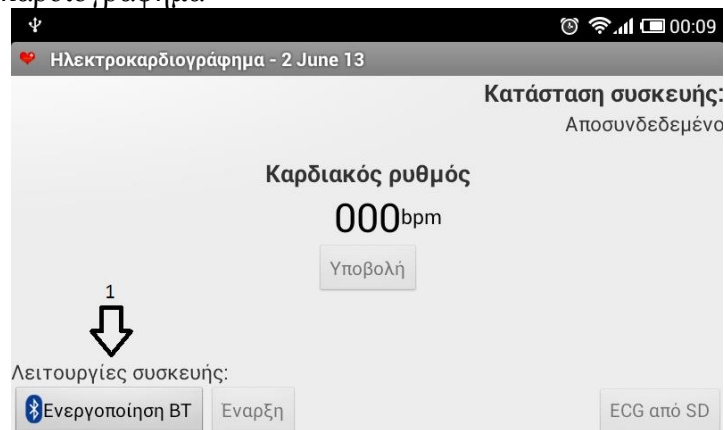
1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΧΡΗΣΤΗ: Μπορείτε να δείτε τα προσωπικά σας στοιχεία.

2. ΣΧΟΛΙΑ ΙΑΤΡΟΥ: Μπορείτε να δείτε τα σχόλια του ιατρού.

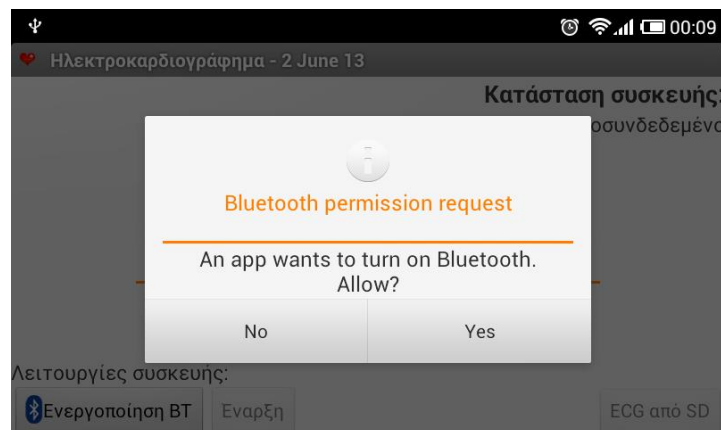
3. ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΧΡΗΣΤΗ: Πατώντας σε ένα από τα κουμπιά (3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.7) θα σας εμφανίζεται μια άλλη φόρμα για καταγραφή των βιοσημάτων σας. Αν πατήσετε στο 3.5 θα μπορείτε να δείτε την φαρμακευτική αγωγή που σας προτείνει ο ιατρός σας κα στο 3.6 θα δημιουργηθεί αυτόματα μια αναφορά με την πρόοδο σας το τελευταίο δεκαπενθήμερο.

4. ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ: Πατώντας εδώ αποσυνδέεστε από την εφαρμογή.

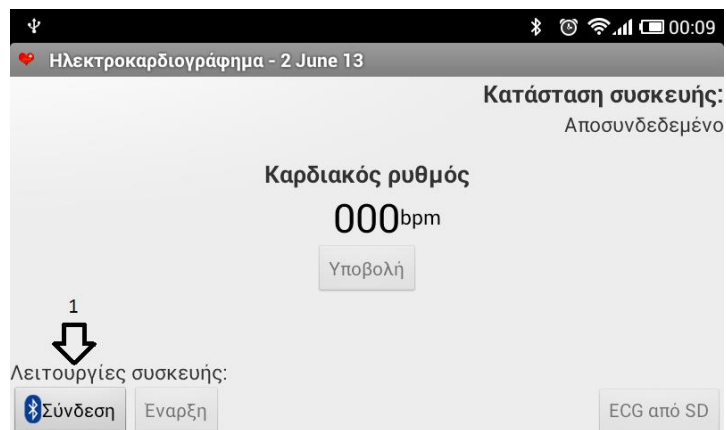
3.1 ECG/Ηλεκτροκαρδιογράφημα



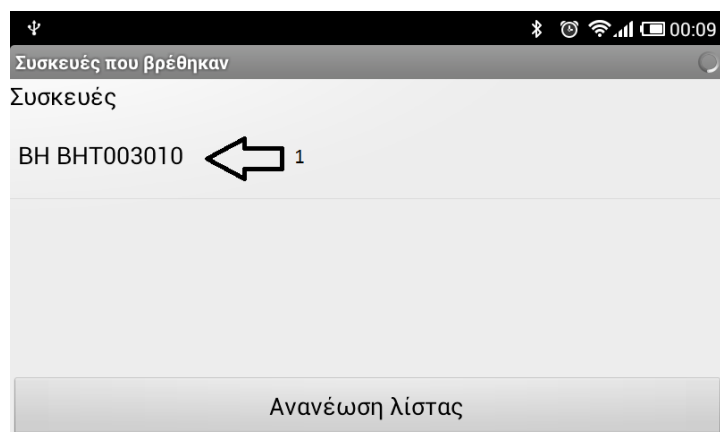
1. ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ BLUETOOTH: Αν δεν έχετε ενεργοποιημένα τα Bluetooth πατώντας αυτό το κουμπί θα σας εμφανιστεί η επόμενη επιλογή.



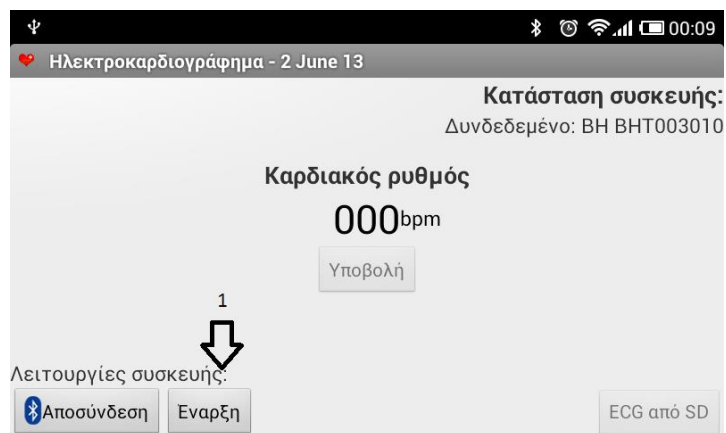
Επιλέγοντας «Ναι» ή «Yes» τα Bluetooth ενεργοποιούνται.



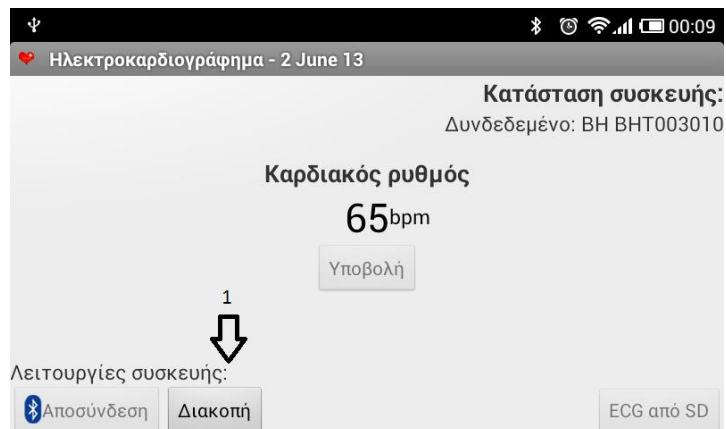
1. ΣΥΝΔΕΣΗ: Πατώντας αυτό το κουμπί θα σας εμφανιστούν οι συσκευές στις οποίες μπορείτε να δείτε τις συσκευές στις οποίες μπορείτε να συνδεθείτε.



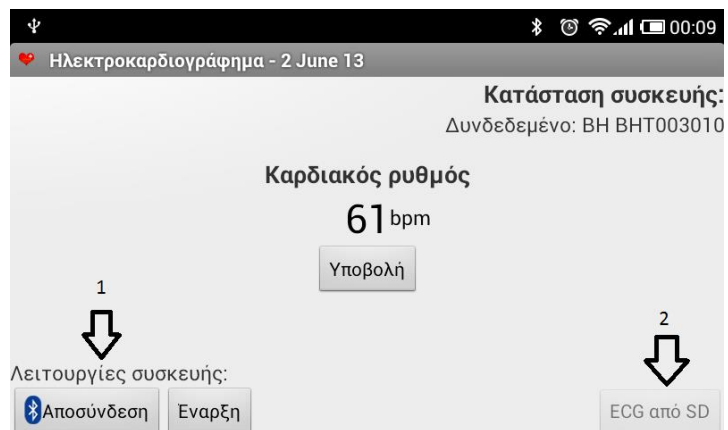
1. ΔΙΑΘΕΣΗ ΣΥΣΚΕΥΗΣ: Πατώντας σε αυτό το πεδίο θα συνδεθείτε με την συσκευή.



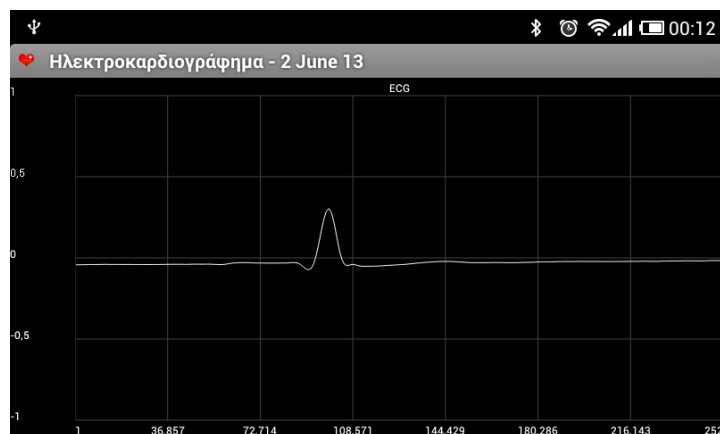
1. ΕΝΑΡΞΗ: Πατώντας αυτό το κουμπί ξεκινά η καταγραφή των καρδιακών παλμών και του ηλεκτροκαρδιογραφήματος.



1. ΔΙΑΚΟΠΗ: Πατώντας αυτό το σταματά η καταγραφή των καρδιακών παλμών και του ηλεκτροκαρδιογραφήματος.



1. **ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ:** Με αυτή την επιλογή αποσυνδέετε την συσκευή από την εφαρμογή.
2. **ΠΡΟΒΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΑΡΔΙΟΓΡΑΦΗΜΑΤΟΣ:** Με αυτή την επιλογή γίνεται η προβολή του ηλεκτροκαρδιογραφήματος.



3.2 ΠΙΕΣΗ

1. **ΣΥΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ:** Πατώντας σε αυτό το μπορείτε να καταχωρήσετε την συστολική πίεση.
2. **ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ:** Πατώντας σε αυτό το μπορείτε να καταχωρήσετε την διαστολική πίεση.
3. **ΥΠΟΒΟΛΗ:** Πατώντας αυτό το κουμπί και αφού έχετε ήδη συμπληρώσει τα πιο πάνω γίνεται η αποθήκευση των δεδομένων.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

Πίεση - 31 May 13

Παρακαλώ εισάγετε την συστολική και διαστολική πίεση

Συστολική 80 mmHg

Διαστολική 120 mmHg

Υποβολή

3.2 Βάρος

Βάρος - 2 June 13

Παρακαλώ εισάγετε το βάρος σας

Βάρος: Kg

Υποβολή

1. **ΒΑΡΟΣ:** Πατώντας σε αυτό το πεδίο μπορείτε να καταχωρήσετε το βάρος.
2. **ΥΠΟΒΟΛΗ:** Πατώντας αυτό το κουμπί και αφού έχετε ήδη συμπληρώσει τα πιο πάνω γίνεται η αποθήκευση των δεδομένων.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ

Βάρος - 31 May 13

Παρακαλώ εισάγετε το βάρος σας

Βάρος: 89 Kg

Υποβολή

3.4 Ζάχαρη

Ζάχαρη - 2 June 13

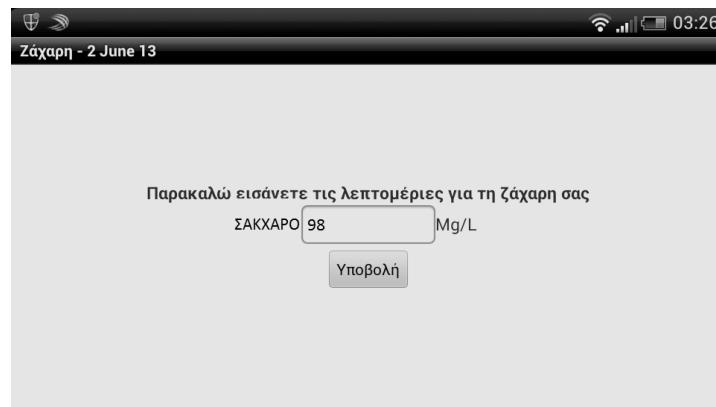
Παρακαλώ εισάγετε τις λεπτομέρειες για τη ζάχαρη σας

ΣΑΚΧΑΡΟ Mg/L

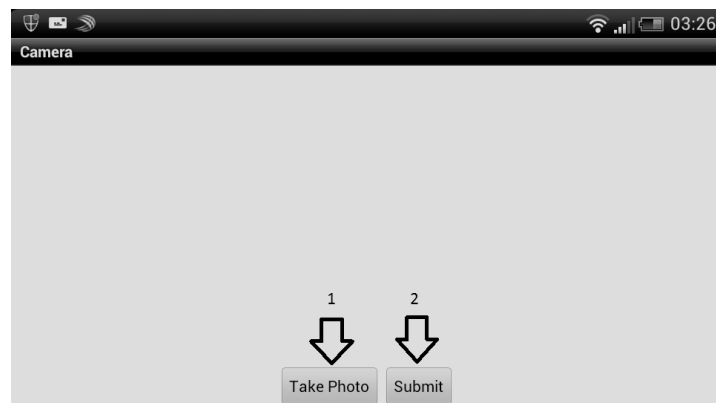
Υποβολή

1. **ΣΑΚΧΑΡΟ:** Πατώντας σε αυτό το πεδίο μπορείτε να καταχωρήσετε την περιεκτικότητα σακχάρου στο αίμα σας.
2. **ΥΠΟΒΟΛΗ:** Πατώντας αυτό το κουμπί και αφού έχετε ήδη συμπληρώσει τα πιο πάνω γίνεται η αποθήκευση των δεδομένων.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ



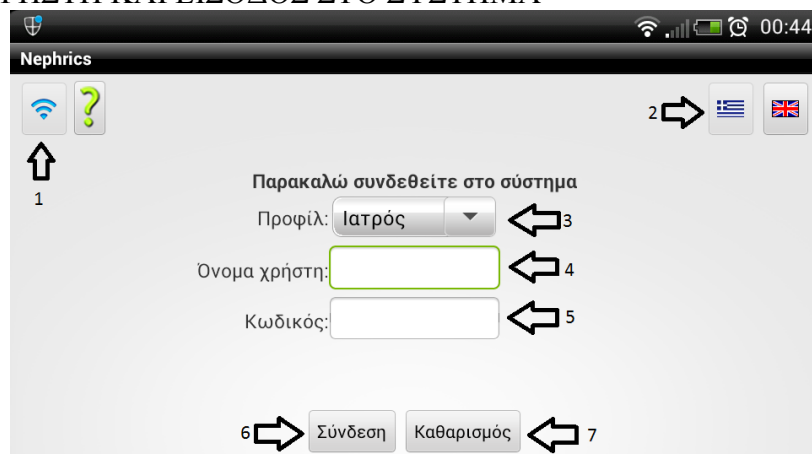
3.6 Φωτογραφίες



- 1. ΦΩΤΟΓΡΑΦΗΣΕ:** Πατώντας εδώ αυτόματα ενώνεστε με την φωτογραφική μηχανή του κινητού σας και βγάξετε την φωτογραφία.
- 2. ΥΠΟΒΟΛΗ:** Όταν έχετε βγάλει την φωτογραφία πατάτε επιλογή για να αποθηκευτεί.

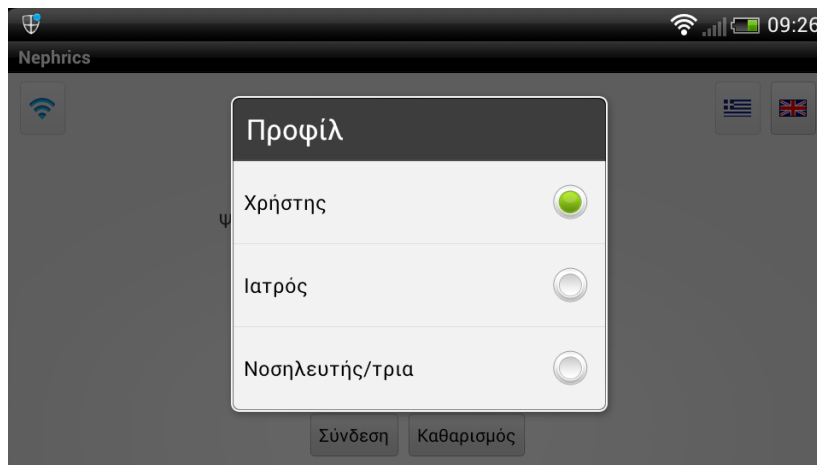
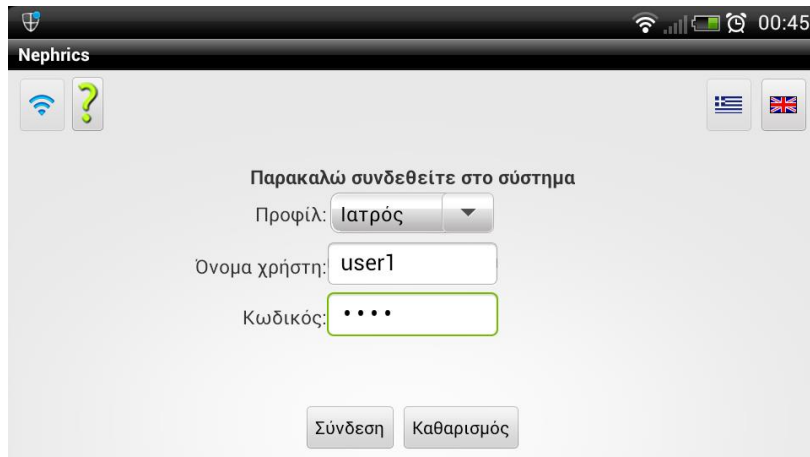
➤ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΙΑΤΡΟΥ

ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΧΡΗΣΤΗ ΚΑΙ ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

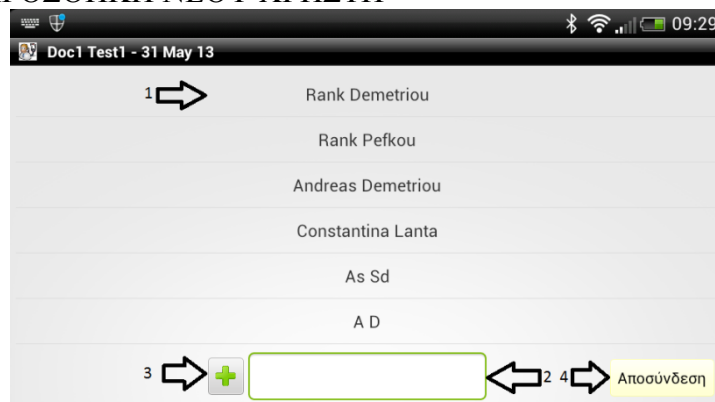


- 1. ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ(WI-FI):** Αν δεν είσαι συνδεδεμένος με κάποιο δίκτυο τότε πατώντας σε αυτό το εικονίδιο μεταφέρεστε σε μια φόρμα όπου σας δείχνει τα διαθέσιμα δίκτυα για ένωση.
- 2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΓΛΩΣΣΑΣ:** Πατώντας σε μια από τις σημαίες μπορείτε να επιλέξετε την ανάλογη γλώσσα.
- 3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΠΡΟΦΙΛ:** Πατώντας στο πεδίο αυτό θα σας εμφανιστεί μια λίστα από επιλογές. Εσείς θα πρέπει να επιλέξετε «Ιατρός» ή «Νοσηλεύτης».
- 4. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΨΕΥΔΩΝΥΜΟΥ:** Πατώντας στο πεδίο αυτό μπορείτε να γράψετε το ψευδώνυμο σας.
- 5. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΚΩΔΙΚΟΥ:** Πατώντας στο πεδίο αυτό μπορείτε να γράψετε το ψευδώνυμο σας.
- 6. ΣΥΝΔΕΣΗ:** Όταν έχετε ήδη καταχωρήσει τον ψευδώνυμο, κωδικό πρόσβασης και έχετε επιλέξει προφίλ, πατώντας εδώ θα συνδεθείτε στο σύστημα.
- 7. ΑΔΕΙΑΣΜΑ:** Αν κάποιο δεδομένο που καταχωρήσετε στα πεδία του ψευδωνύμου και του κωδικού είναι λάθος μπορείτε να τα αφαιρέσετε πατώντας εδώ.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ



ΕΠΙΛΟΓΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΟΥ ΧΡΗΣΤΗ



- 1. ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΡΗΣΤΗ:** Πατώντας πάνω σε ένα ασθενή τον επιλέγετε για να δείτε τα δεδομένα που έχει καταγράψει.
- 2. ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΧΡΗΣΤΗ:** Πατώντας στο πεδίο αυτό γράφοντας μερικώς ή ολόκληρο το όνομα ενός ασθενή κάνετε γρήγορη αναζήτηση. Ακολουθεί παράδειγμα εκτέλεσης.
- 3. ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΝΕΟΥ ΑΣΘΕΝΗ:** Πατώντας στο «+» μπορείτε να προσθέσετε νέο ασθενή. Ακολουθεί παράδειγμα εκτέλεσης.
- 4. ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ:** Πατώντας εδώ αποσυνδέστε από το σύστημα.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗΣ ΧΡΗΣΤΗ

Doc1 Test1 - 2 June 13

Rank Demetriou

Rank Pefkou

+ ran

Αποσύνδεση

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΠΡΟΣΘΗΚΗΣ ΝΕΟΥ ΧΡΗΣΤΗ

Προσθήκη νέου χρήστη - Βήμα 1

Παρακαλώ συμπληρώστε όλες τις λεπτομέρειες

Ταυτότητα:

Κωδικός:

Επόμενο

Προσθήκη νέου χρήστη - Βήμα 1

Παρακαλώ συμπληρώστε όλες τις λεπτομέρειες

Ταυτότητα: 999999

Κωδικός: password1

Επόμενο

Προσθήκη νέου χρήστη - Βήμα 2

Παρακαλώ συμπληρώστε τις λεπτομέρειες

Όνομα: Michael

Επίθετο: Ioannou

Ημερομηνία γέννησης: 25 - 12 - 1985

Φύλο: Άρρεν

Επόμενο

Προσθήκη νέου χρήστη - Βήμα 3

Παρακαλώ συμπληρώστε τις λεπτομέρειες

Διεύθυνση: Address1

Τηλέφωνο: 99111111

Σχόλια: Welcome mr. Ioannou

Τέλος

ΕΠΙΛΟΓΕΣ ΙΑΤΡΟΥ

Doc1 Test1 - 2 June 13

Όνομα ασθενή: Rank Demetriou

Παρακαλώ επιλέξτε ποιές εγγραφές θέλετε να δείτε

1 ☒ Όλες

☐ Επιλέξτε Ημερομηνίες

Από: 2/6/2013

Μέχρι: 2/6/2013

2.1 2.2 2.3 2.4 2.5 2.6 2.7

2

1.ΕΠΙΛΟΓΗ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ: Εδώ μπορείτε να επιλέξετε τις ημερομηνίες για τις οποίες θέλετε να δείτε τα δεδομένα που καταχώρησαν οι ασθενείς. Αν επιλέξετε «Όλες» τότε θα παρουσιαστούν όλα τα δεδομένα ενώ αν επιλέξετε συγκεκριμένες ημερομηνίες θα δείτε τα δεδομένα μεταξύ αυτών.

2. ΠΡΟΒΟΛΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ: Πατώντας στο 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 και 2.8 γίνεται η προβολή των δεδομένων που καταχώρησαν οι χρήστες.

2.5 ΠΡΟΣΘΗΚΗ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ: Πατώντας εδώ έχετε την δυνατότητα να προτείνετε συγκεκριμένη φαρμακευτική αγωγή στον ασθενή.

2.6 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΧΟΛΙΟΥ: Πατώντας εδώ έχετε την δυνατότητα να προτείνετε σχόλιο στον ασθενή.

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑΣ

Doc1 Test1 - 31 May 13

Set date

+ + +

31 May 2013

- - -

Set Cancel

ECG Pressure Weight Fluids Medicine Comments Report

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΦΑΡΜΑΚΕΥΤΙΚΗΣ ΑΓΩΓΗΣ

The screenshot shows a mobile application interface with a black header bar containing a shield icon, the word "Medicine", and status icons for Bluetooth, Wi-Fi, signal strength, and battery. The main content area has a light gray background and displays the text "Please fill the details of the new medicine". Below this, there are three input fields: "Medicine Name:" with the value "Medicine1", "Dose:" with the value "2", and "Frequency:" with the value "3". The "Frequency:" field is highlighted with a green border. At the bottom, there are two buttons: "Submit" and "View all".

Medicine

Please fill the details of the new medicine

Medicine Name: Medicine1

Dose: 2

Frequency: 3

Submit View all

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΣΧΟΛΙΟΥ

The screenshot shows a mobile application interface with a black header bar containing a shield icon, the text "Doctor's comments", and status icons for Bluetooth, Wi-Fi, signal strength, and battery. The main content area has a light gray background and displays the text "Edit the comments for this patient". Below this, there is a text input field labeled "Comments:" containing the text "Dear mr. Demetriou, Please check medicine". The input field is highlighted with a green border. At the bottom, there is a button labeled "Finish".

Doctor's comments

Edit the comments for this patient

Comments: Dear mr. Demetriou,
Please check
medicine

Finish

Παράρτημα Β

Εισάγεται το θέμα που προτίθεστε να διατυπώσετε στο παράρτημα αυτό. Εισάγεται το θέμα που προτίθεστε να διατυπώσετε στο παράρτημα αυτό. Εισάγεται το θέμα που προτίθεστε να διατυπώσετε στο παράρτημα αυτό.

