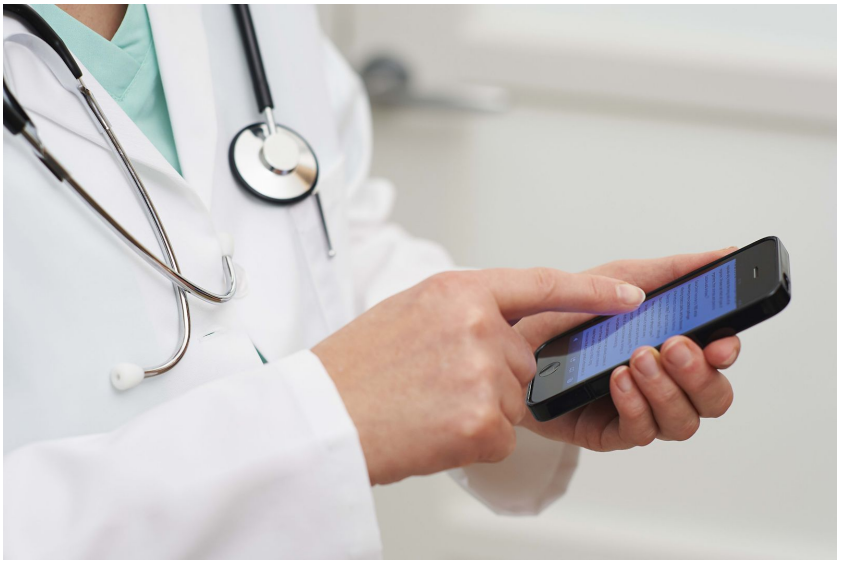
ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
HAROKOPIO UNIVERSITY

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής



ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ:

Σχεδιασμός και ανάπτυξη εφαρμογής για διαχείριση ιατρείου.

Φοιτήτρια: Λάκκα Αλεξάνδρα
Α.Μ: 21525

-Αθήνα 2020-

ΧΑΡΟΚΟΠΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
HAROKOPIO UNIVERSITY

Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής

Τριμελής Εξεταστική Επιτροπή

Επιβλέπων καθηγητής
Δημητρακόπουλος Γεώργιος

Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μέλη εξεταστικής επιτροπής
Αναγνωστόπουλος Δημοσθένης

Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών

Μιχαήλ Δημήτριος

Επίκουρος Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεματικής, Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών

Η Λάκκα Αλεξάνδρα δηλώνω υπεύθυνα ότι:

1) Είμαι η κάτοχος των πνευματικών δικαιωμάτων της πτυχιακής εργασίας και από όσο γνωρίζω η εργασία μου δε συκοφαντεί πρόσωπα, ούτε προσβάλει τα πνευματικά δικαιώματα τρίτων.
2) Αποδέχομαι ότι η ΒΚΠ μπορεί, χωρίς να αλλάξει το περιεχόμενο της εργασίας μου, να τη διαθέσει σε ηλεκτρονική μορφή μέσα από τη ψηφιακή Βιβλιοθήκη της, να την αντιγράψει σε οποιοδήποτε μέσο ή/και σε οποιοδήποτε μορφότυπο καθώς και να κρατά περισσότερα από ένα αντίγραφα για λόγους συντήρησης και ασφάλειας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ **4**

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ **6**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ **7**

ABSTRACT **8**

1.1 ΚΙΝΗΤΡΟ **9**

1.2 ΣΤΟΧΟΣ **10**

2. E - HEALTH **11**

2.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά 11

2.2 Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας 14

2.2.1 Πληροφοριακά Συστήματα 14

2.2.2 Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας 16

2.2.3 Πρότυπα Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας 16

2.2.4 Εφαρμογές Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας 21

2.3 Τηλεϊατρική 24

3. M - HEALTH **26**

3.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά 26

3.2 Χρήση M - Health εφαρμογών σε παγκόσμια κλίμακα 26

3.3 Κατηγορίες M - Health εφαρμογών 28

3.3.1 Με βάση την έρευνα του ΠΟΥ 28

3.3.2 Με βάση τον τύπο χρήστη 30

3.4 Πλεονεκτήματα του M - Health 31

3.5 Προβλήματα στην ανάπτυξη του M - Health 35

3.5.1 Ιδιωτικότητα και ασφάλεια στις M - Health εφαρμογές 35

3.5.2 Απειλές στις M - Health εφαρμογές 36

3.5.3 Ενίσχυση της ασφάλειας στις M - Health εφαρμογές 38

3.6 Παραδείγματα M - Health εφαρμογών 39

4. CRM **44**

4.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά 44

4.2 Το CRM στην ιατροφαρμακευτική περίθαλψη 46

4.2.1 Ο κύκλος ζωής ενός CRM συστήματος 47

4.2.2 Υλοποιήσεις CRM συστημάτων 47

5. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ **50**

5.1 Σκοπός 50

5.2 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν 50

5.3 Ανάλυση Εφαρμογής 52

5.4 Προτάσεις Βελτίωσης 91

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ **92**

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ **93**

ΠΗΓΕΣ 93

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ 94

ΠΗΓΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ 95

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις θερμές ευχαριστίες μου σε όλα τα άτομα που πίστεψαν και πιστεύουν σε μένα.Σε όλα αυτά τα άτομα που με κάνουν να προσπαθώ να γίνω καλύτερη και με στήριξαν.

Αρχικά,όμως, αισθάνομαι την ανάγκη να ευχαριστήσω ιδιαιτέρως τον κ.Δημητρακόπουλο για την δυνατότητα και την τιμή που μου έδωσε να πραγματοποιήσω την πτυχιακή μου εργασία μαζί του καθώς για εμπιστοσύνη και την καθοδήγηση που μου έδειξε σε όλη αυτή τη πορεία.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για την στήριξη και την εμπιστοσύνη που μου έδειξε όλα αυτά τα χρόνια των σπουδών μου. Όμως,εκτός από την πολύτιμη βοήθειά τους σε όλους τους τομείς θέλω να τους ευχαριστήσω κυρίως για τα εφόδια και για τις αξίες που με εχουν γαλουχήσει προκειμένου να γίνω ένας σωστός άνθρωπος.

Τέλος,θα ήταν παράλειψη να μην ευχαριστήσω όλους τους φίλους μου που ήταν εκεί όποτε τους χρειάστηκα και που με βοήθησαν όλα αυτά τα χρόνια τόσο στο τομέα της σχολής όσο και στον ψυχολογικό.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το θέμα της παρούσας πτυχιακής, δηλαδή ο σχεδιασμός και η ανάπτυξη εφαρμογών “κινητής υγείας” για την καλύτερη διαχείριση ιατρείου και διευκόλυνση τόσο ασθενών όσο και γιατρών, έχει έρθει στο προσκήνιο τα τελευταία χρόνια και αρχίζει σιγά σιγά να ενσωματώνεται στις ήδη υπάρχουσες δομές υγείας.
Σε αυτή την εργασία, θα ασχοληθούμε με την μελέτη των τομέων eHealth, mHealth, τηλεϊατρική και CRM.
Αυτό θα ακολουθηθεί από την παρουσίαση μιας mHealth εφαρμογής, η οποία εστιάζει στη διαχείριση ατομικών ιατρείων.
Τέλος, υπάρχουν τα απαραίτητα συμπεράσματα που έχουν εκπονευτεί όπως επίσης και κάποιες προτάσεις.

ABSTRACT

The thesis of the current paper, meaning the design and the development of “mobile health” applications for the most efficient way to operate a doctor’s office and for the facilitation of both patients and doctors, has become more prevalent the last few years and is slowly getting integrated in the current health systems.
In the current project, the focus will be on the analysis on the subjects of eHealth, mHealth, telemedicine and CRM.
This will be followed by the presentation of an mHealth application, which focuses on the operation of an individual practice.
Finally, there are the necessary conclusions that have been drawn up as well as some proposals.

1.1 ΚΙΝΗΤΡΟ

Το κίνητρο ώστε να ασχοληθώ με το συγκεκριμένο θέμα για την πτυχιακή μου εργασία, προκύπτει από την ολοένα και αυξανόμενη χρήση κινητών εφαρμογών για τη διεκπεραίωση πραγμάτων της καθημερινότητας. Πλέον πολλές εργασίες έχουν απλοποιηθεί με τη χρήση εφαρμογών, όπως η επικοινωνία με απομακρυσμένα άτομα, μέσω του διαδικτύου.
Αυτή η απλούστευση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε τομείς, οι οποίοι αφορούν πιο καίρια ζητήματα, όπως την υγεία του ανθρώπου.
Επομένως, η εργασία αυτή έχει ως στόχο να μελετηθεί η χρηστικότητα τέτοιων εφαρμογών, καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά του κλάδου απασχόλησης με αυτό το ζήτημα.

1.2 ΣΤΟΧΟΣ

Στόχος της πτυχιακής εργασίας είναι η μελέτη και η ανάλυση των βασικών χαρακτηριστικών του κλάδου του eHealth, του mHealth και των CRM συστημάτων. Πέρα από την παραπάνω ανάλυση, η παρούσα πτυχιακή περιλαμβάνει και την υλοποίηση μιας mobile εφαρμογής για την διαχείριση ιατρείου. Συγκεκριμένα, σκοπός της εφαρμογής είναι η απλούστευση της διαχείρισης των ραντεβού, από τη μεριά του γιατρού και η δυνατότητα, από τη μεριά του ασθενή, να επιλέγει, να κλείνει και να ελέγχει τα ραντεβού του γρήγορα και με ευκολία.

2. E - HEALTH

2.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά

Ο όρος “ηλεκτρονική υγεία”(e-health), άρχισε να εμφανίζεται από το 1999 και μετά, και χρησιμοποιείται για την περιγραφή οτιδήποτε σχετίζεται με τους υπολογιστές και την ιατρική.
Ο όρος αυτός άρχισε να χρησιμοποιείται, αρχικά, όχι από ακαδημαϊκούς, αλλά από άτομα στους κλάδους της βιομηχανίας και του μάρκετινγκ, ώστε να περιγράψουν τις νέες δυνατότητες που το Διαδίκτυο ανοίγει στο χώρο της υγειονομικής περίθαλψης.

Αυτές οι δυνατότητες είναι οι εξής:

1) Η δυνατότητα των καταναλωτών να αλληλεπιδρούν με τα συστήματα ηλεκτρονικά(B2C : business to consumer)

2) Βελτιωμένες δυνατότητες ώστε οι οργανισμοί υγείας να ανταλλάσουν δεδομένα μεταξύ τους(B2B : business to business)

3) Νέες δυνατότητες για peer-to-peer επικοινωνία μεταξύ των καταναλωτών (C2C : consumer to consumer)

Επομένως, η “ηλεκτρονική υγεία” μπορεί να χαρακτηριστεί ως ένα αναδυόμενο πεδίο, το οποίο προκύπτει από τη διασταύρωση της ιατρικής πληροφορικής, της δημόσιας υγείας και των επιχειρήσεων, και αναφέρεται στην παροχή υπηρεσιών και πληροφοριών υγείας, που μεταφέρονται ή ενισχύονται μέσω του Διαδικτύου και των σχετικών τεχνολογιών. Με μια πιο ευρεία έννοια, ο όρος αυτός χαρακτηρίζει όχι μόνο μια τεχνολογική ανάπτυξη, αλλά και ένα τρόπο σκέψης, συμπεριφοράς και μία δέσμευση για την εγκαθίδρυση ενός ”δικτυωμένου”, παγκόσμιου τρόπου σκέψης, για τη βελτίωση της υγειονομικής περίθαλψης, τοπικά, περιφερειακά και παγκόσμια, χρησιμοποιώντας Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνιών(ΤΠΕ).

Ο όρος “ehealth”, εμφανίζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- **Αποδοτικότητα**

  Ένας από τους στόχους της ηλεκτρονικής υγείας είναι η αύξηση της αποδοτικότητας στην υγειονομική περίθαλψη, γεγονός που συνεπάγεται τη μείωση του κόστους παροχών. Ένας πιθανός τρόπος για μείωση, θα ήταν η αποφυγή επαναλαμβανόμενων ή περιττών διαγνωστικών ή θεραπευτικών επεμβάσεων, χρησιμοποιώντας βελτιωμένες δυνατότητες επικοινωνίας

μεταξύ των μονάδων υγείας, και μέσω της συμμετοχής των ίδιων των ασθενών.

- **Βελτίωση ποιότητας περίθαλψης και φροντίδας**

  Βελτίωση στην αποδοτικότητα της περίθαλψης, όχι μόνο μειώνει το εκτιμώμενο κόστος, αλλά βελτιώνει και την ποιότητα αυτής. Η ηλεκτρονική υγεία μπορεί να βελτιώσει την ποιότητα της περίθαλψης επιτρέποντας, για παράδειγμα, τις συγκρίσεις μεταξύ διαφορετικών παρόχων και την εμπλοκή των καταναλωτών, για τη διασφάλιση της ποιότητας και την ανακατεύθυνση των ασθενών στους καλύτερους παρόχους.

- **Τεκμηρίωση με βάση αποδεικτικά στοιχεία**

  Οι παρεμβάσεις της ηλεκτρονικής υγείας πρέπει να βασίζονται σε αποδεικτικά στοιχεία, δηλαδή η αποτελεσματικότητα και η αποδοτικότητα τους δεν πρέπει να αποτελούν απλές υποθέσεις, αλλά να αποδεικνύονται μέσω αυστηρής επιστημονικής αξιολόγησης.

- **Ενδυνάμωση καταναλωτών και ασθενών**

  Κάνοντας τις βάσεις δεδομένων υγείας και τους ηλεκτρονικούς φακέλους των ασθενών διαθέσιμα μέσω του Διαδικτύου, η ηλεκτρονική υγεία ανοίγει νέους δρόμους για την ενίσχυση των ανθρωποκεντρικών συστημάτων υγείας και δίνει τη δυνατότητα στους ασθενείς να παίρνουν αποφάσεις με βάση τεκμηριωμένων αποδεικτικών στοιχείων.

- **Ενθάρρυνση νέων σχέσεων**

  Ενθάρρυνση για εγκαθίδρυση νέας δυναμικής στη σχέση ασθενών - ιατρών, για την επίτευξη μιας πραγματικής συνεργασίας, όπου οι αποφάσεις θα λαμβάνονται από κοινού.

- **Εκπαίδευση**

  Εκπαίδευση των γιατρών μέσω ηλεκτρονικών πηγών(συνεχής ιατρική εκπαίδευση) και των καταναλωτών, πάνω σε θέματα υγείας και σε προσαρμοσμένες πληροφορίες πρόληψης.

- **Διάδοση πληροφορίας**

  Διευκόλυνση στη διάδοση της πληροφορίας και στην επικοινωνία, μέσω ενός τυποποιημένου τρόπου(χρήση προτύπων), των μονάδων υγείας.

- **Επέκταση πεδίου εφαρμογής**

  Επέκταση του πεδίου εφαρμογής της ηλεκτρονικής υγείας, πέρα από τα συμβατικά της όρια, τόσο γεωγραφικά όσο και εννοιολογικά. Η ηλεκτρονική υγεία επιτρέπει στους καταναλωτές πρόσβαση σε διαδικτυακές υπηρεσίες υγείας, προσφερόμενες από διεθνείς παρόχους. Αυτές οι υπηρεσίες μπορεί να αφορούν μια απλή ιατρική συμβουλή ή πιο σύνθετες παρεμβάσεις και προϊόντα, όπως για παράδειγμα, φαρμακευτικά.

- **Ηθική**

  Η ηλεκτρονική υγεία εισάγει νέες μορφές στη σχέση και στην αλληλεπίδραση μεταξύ ασθενών - ιατρών και θέτει καινούργιες προκλήσεις και απειλές σε ηθικά ζητήματα, όπως η άσκηση του ιατρικού επαγγέλματος μέσω διαδικτύου, η συναίνεση έπειτα από ολοκληρωμένη ενημέρωση, η προστασία της ιδιωτικότητας και θέματα ισότητας.

- **Ισότητα**

  Ένας από τους στόχους που υπόσχεται να πραγματώσει η ηλεκτρονική υγεία είναι η ισότητα στην παροχή ιατρικής περίθαλψης. Ωστόσο, ταυτόχρονα, υπάρχει ο φόβος ότι η ηλεκτρονική υγεία μπορεί να εντείνει τις διακρίσεις μεταξύ εχόντων και μη εχόντων. Οι άνθρωποι που δεν έχουν χρήματα, δεξιότητες και πρόσβαση σε υπολογιστές και δίκτυα, δεν θα μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους υπολογιστές και, κατ΄ επέκταση, τις ηλεκτρονικές υπηρεσίες υγείας που τους προσφέρονται. Επομένως, το κομμάτι του πληθυσμού που θα ωφελούνται περισσότερο από τη χρήση των ηλεκτρονικών υπηρεσιών υγείας, είναι αυτό που καταλήγει ανίκανο να τις αξιοποιήσει. Αυτό το ψηφιακό χάσμα εμφανίζεται μεταξύ αγροτικών και αστικών πληθυσμών, εύπορων και άπορων, νέων και γέρων, ανδρών και γυναικών και μεταξύ ατόμων με κοινές και σπάνιες παθήσεις.

2.2 Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

2.2.1 Πληροφοριακά Συστήματα

Ως πληροφοριακό σύστημα ορίζεται ένα σύνολο από παράγοντες, που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους, για τη συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και διανομή μιας πληροφορίας. Σκοπός είναι η δημιουργία πληροφοριών, που θα χρησιμοποιούν οι οργανισμοί ή οι επιχειρήσεις, για την επίτευξη των στόχων τους.

Κάθε πληροφοριακό σύστημα διαθέτει τους εξής παράγοντες:

- **Άνθρωποι**

  Η κατηγορία αυτή μπορεί να αναλυθεί σε τρεις υποκατηγορίες:

  1. Χρήστες, δηλαδή οι τελικοί χρήστες που αξιοποιούν το σύστημα

  2. Διαχειριστές, δηλαδή αυτοί που συντηρούν το σύστημα(υλικό και λογισμικό) ή εισάγουν δεδομένα στο σύστημα

  3. Δημιουργοί του συστήματος, οι προγραμματιστές, εκπαιδευτές, αναλυτές, σχεδιαστές Βάσεων Δεδομένων κ.ά.

- **Διαδικασίες**

  Είναι οδηγίες, που καθορίζουν τον τρόπο με τον οποίο θα δράσουν οι εμπλεκόμενοι στο σύστημα.

  Χωρίζονται σε 2 κατηγορίες:

  1. Τις διαδικασίες για τους χρήστες και

  2. Τις διαδικασίες για τους διαχειριστές

- **Υλικό**

  Αυτός ο παράγοντας αφορά τον εξοπλισμό στον οποίο εκτελείται το πληροφοριακό σύστημα. Περιλαμβάνει υπολογιστές, μονάδες αποθήκευσης πληροφορίας, καθώς και τον δικτυακό εξοπλισμό.

- **Λογισμικό**

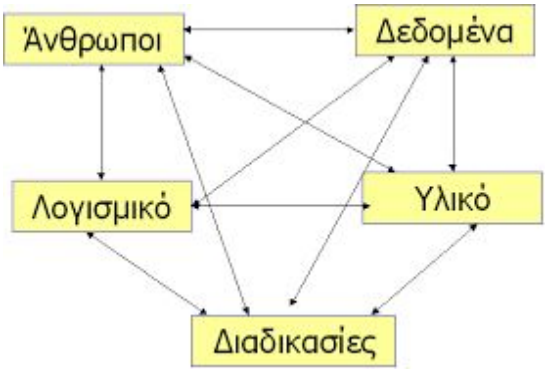
  Η κατηγορία αυτή αφορά, εκτός από το λογισμικό που χρησιμοποιεί το πληροφοριακό σύστημα, και λογισμικό το οποίο απευθύνεται στους χρήστες, για διευκόλυνση τους.

- **Δεδομένα**

  Τα απαραίτητα δεδομένα για την δημιουργία ενός πληροφοριακού συστήματος είναι:

  1. Εικόνα
  2. Ήχος
  3. Σύμβολα
  4. Κείμενο

Ο τρόπος με τον οποίο αλληλεπιδρούν αυτοί οι παράγοντες, φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



2.2.2 Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας

Ένα πληροφοριακό σύστημα υγείας ορίζεται ως το αποτέλεσμα που προκύπτει από το συνδυασμό των πληροφοριακών συστημάτων και τον τομέα της επιχειρηματικής διαδικασίας της υγειονομικής περίθαλψης, με στόχο τη βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών υγείας.

Ένα πληροφοριακό σύστημα υγείας διαθέτει μια βάση δεδομένων, με αποθηκευμένα όλα τα δεδομένα των ασθενών και εξυπηρετεί στην αποδοτικότερη λειτουργία των διαφόρων δομών υγείας(πχ νοσοκομεία, κέντρα υγείας κτλ). Οι χρήστες έχουν δικαίωμα να αναζητήσουν και να επεξεργαστούν τις πληροφορίες της βάσης.

Το χαρακτηριστικό που διαφοροποιεί τα πληροφοριακά συστήματα υγείας από τα απλά πληροφοριακά συστήματα, είναι το γεγονός ότι οι πληροφορίες που χειρίζονται ανταποκρίνονται σε ανθρώπους, γεγονός που γεννά την απαίτηση τα συστήματα αυτά να προσφέρουν αξιοπιστία, ασφάλεια και ευελιξία.

Μια επιπλέον βασική απαίτηση που πρέπει να πληρεί ένα πληροφοριακό σύστημα υγείας, είναι η διαλειτουργικότητα.

Με τον όρο διαλειτουργικότητα, εννοούμε την ικανότητα δύο ή περισσότερων συστημάτων, να επικοινωνούν, να ανταλλάσουν δεδομένα και να επεξεργάζονται αποδοτικά την πληροφορία που αυτά μεταφέρουν.

Μπορεί να χωριστεί σε δύο βασικές κατηγορίες:

1. Λειτουργική διαλειτουργικότητα: φροντίζει η πληροφορία που ανταλλάσσεται μεταξύ των συστημάτων να είναι κατανοητή από τους ανθρώπους

2. Σημασιολογική διαλειτουργικότητα: φροντίζει η πληροφορία που ανταλλάσσεται μεταξύ των συστημάτων να είναι κατανοητή από το σύστημα που τη λαμβάνει, ώστε να την επεξεργαστεί κατάλληλα

2.2.3 Πρότυπα Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας

Ως πρότυπο ορίζεται ένα σύνολο κανόνων και ορισμών, που καθορίζουν πως θα πραγματοποιηθεί μια διαδικασία ή θα παραχθεί ένα προϊόν. Σύμφωνα με το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης(ISO), ως πρότυπο ορίζεται μια διάταξη που έχει προκύψει

ομόφωνα και έχει εγκριθεί από κάποιο αναγνωρισμένο φορέα, με σκοπό την επιτυχία του βέλτιστου βαθμού ευταξίας σε ένα συγκεκριμένο περιβάλλον.

Στον τομέα της υγείας, υπάρχουν πολλοί οργανισμοί οι οποίοι ασχολούνται με την ανάπτυξη προτύπων. Μερικά από τα πιο σημαντικά από αυτά είναι τα εξής:

HL7

Ο οργανισμός HL7(Health Level 7) ιδρύθηκε το 1987 και το πρότυπο, του ίδιου ονόματος, που έχει αναπτύξει, έχει ως στόχο την ανταλλαγή, ενσωμάτωση, το διαμοιρασμό και την ανάκτηση ηλεκτρονικών πληροφοριών υγείας, για την υποστήριξη της υγειονομικής περίθαλψης των ασθενών και τη διαχείριση, μεταφορά και αξιολόγηση των υπηρεσιών υγείας. Η πρόσφατη έκδοση του προτύπου είναι η έκδοση 3(V3).

Το “Health 7”, στο όνομα του προτύπου, αναφέρεται στο υψηλότερο επίπεδο του επικοινωνιακού μοντέλου του Διεθνή Οργανισμού Τυποποίησης(International Organization for Standardization - ISO), δηλαδή στο επίπεδο εφαρμογών.

Το επίπεδο εφαρμογών παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα δεδομένα που πρόκειται να μεταφερθούν, το χρόνο της συναλλαγής και τη μεταφορά συγκεκριμένων λαθών στην εφαρμογή. Το έβδομο επίπεδο του μοντέλου ISO προσφέρει ελέγχους ασφαλείας, αναγνώριση συμμετεχόντων, ελέγχους διαθεσιμότητας, διαπραγματεύσεις μηχανισμών ανταλλαγής και παροχή δομών για την ανταλλαγή δεδομένων.

Να υπενθυμίσουμε ότι τα επίπεδα του μοντέλου επικοινωνίας του ISO είναι τα εξής:

1. Φυσικό επίπεδο : Συνδέει την οντότητα με το μέσο μετάδοσης

2. Data Link : Προσφέρει έλεγχο λαθών μεταξύ των γειτονικών κόμβων

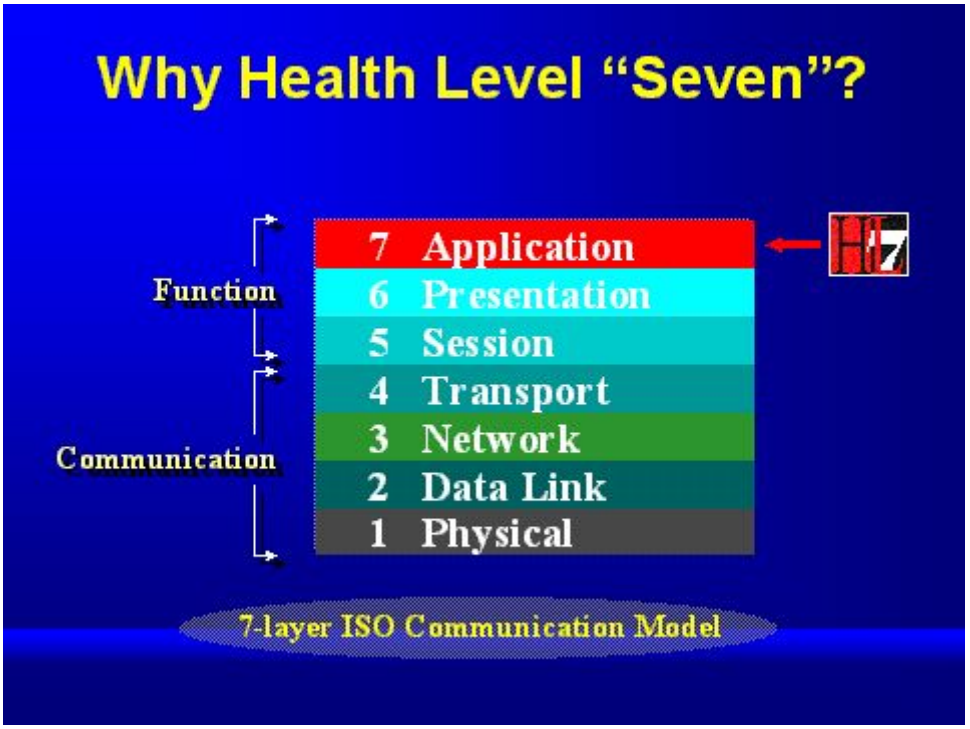
3. Επίπεδο δικτύου : Δρομολογεί την πληροφορία στο δίκτυο

4. Επίπεδο μεταφοράς : Προσφέρει επικοινωνία από άκρο σε άκρο

5. Επίπεδο σύσκεψης : Αναλαμβάνει προβλήματα που δεν αποτελούν θέμα επικοινωνίας

6. Επίπεδο παρουσίασης : Μετασχηματίζει την πληροφορία

7. Επίπεδο εφαρμογών : Παρέχει τη δυνατότητα επικοινωνίας με τις εφαρμογές



DICOM

Το πρότυπο αυτό αναπτύχθηκε από το ACR(American College of Radiology) και το NEMA(National Electrical Manufacturers Association) και χρησιμοποιείται για την ανταλλαγή ψηφιακών πληροφοριών μεταξύ εξοπλισμού επεξεργασίας ιατρικών εικόνων και άλλων συστημάτων.

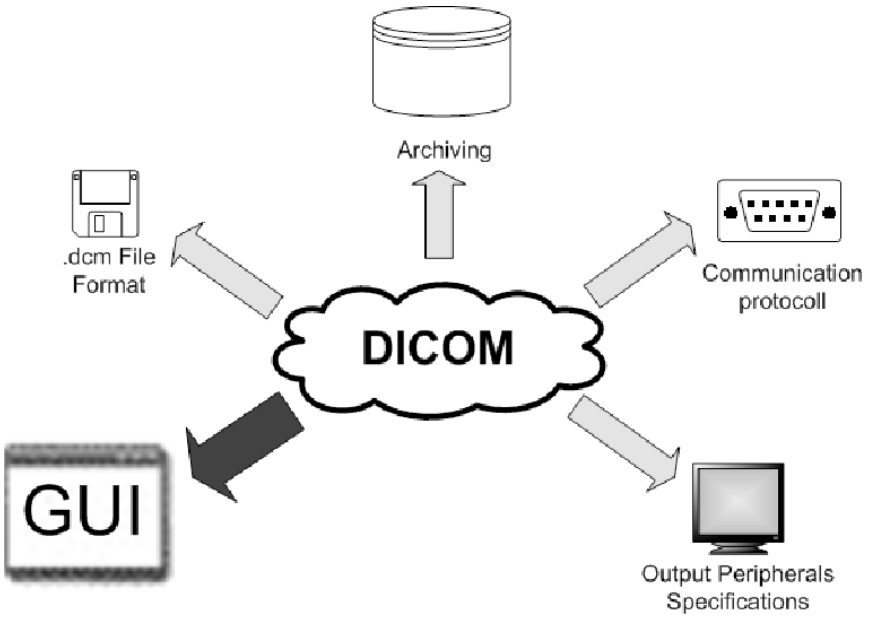
Το πρότυπο DICOM διευκολύνει τη διαλειτουργικότητα του εξοπλισμού επεξεργασίας ιατρικών εικόνων, κάνοντας τις εξής παραδοχές:

1. Για την επικοινωνία μέσω δικτύων, ένα σύνολο πρωτοκόλλων πρέπει να ακολουθείται από όσες συσκευές εφαρμόζουν το πρότυπο.

2. Η σύνταξη και η σημασιολογία των εντολών είναι συσχετιζόμενη πληροφορία, την οποία οι συσκευές και τα συστήματα που επικοινωνούν μεταξύ τους, μπορούν να ανταλλάξουν, χρησιμοποιώντας αυτά τα πρωτόκολλα.

3. Όσον αφορά τα μέσα επικοινωνίας, πρέπει να εφαρμοστεί μια σειρά από υπηρεσίες αποθήκευσης μέσων σε όσες συσκευές ακολουθούν το πρότυπο, καθώς και ένα File Format και μια ιατρική δομή για την εύρεση και την πρόσβαση σε ιατρικές εικόνες και άλλες σχετικές πληροφορίες, αποθηκευμένες σε μέσα ανταλλαγής.

4. Οι πληροφορίες που ανταλλάσσονται και χρησιμοποιούνται πρέπει να υλοποιούνται με τρόπο τέτοιο, ώστε να συμμορφώνονται με το πρότυπο.



Το DICOM δεν διευκρινίζει:

1. Τις λεπτομέρειες υλοποίησης οποιουδήποτε χαρακτηριστικού του προτύπου σε οποιαδήποτε συσκευή που το ακολουθεί.

2. Τα τελικά χαρακτηριστικά και λειτουργίες ενός συστήματος που απαρτίζεται από συσκευές που ακολουθούν το πρότυπο.

3. Μια μέθοδο ώστε να αξιολογηθεί αν ένα τέτοιο σύστημα ακολουθεί το πρότυπο.

Η πιο πρόσφατη έκδοση του προτύπου είναι το DICOM PS3.1 2020b.

IEEE 1073

Το πρότυπο IEEE 1073 έχει αναπτυχθεί από το Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων και Ηλεκτρολόγων Μηχανικών(Institute of Electrical and Electronic Engineers - IEEE) χρησιμοποιείται για την επικοινωνία μεταξύ ιατρικών συσκευών. Η ανάγκη για την ανάπτυξη του προτύπου έχει προκύψει για τους εξής λόγους:

1. Ώστε να οριστούν πρότυπα για την επικοινωνία των συσκευών ιατρικής περίθαλψης.

2. Για να διασφαλιστεί η επικοινωνία μεταξύ των συσκευών, αλλιώς τίθενται εν αμφιβολία η ακρίβεια και η πληρότητα των πληροφοριών του ασθενή.

3. Ώστε να γίνονται λιγότερα ιατρικά λάθη.

4. Τα πρότυπα IEEE 802.x είναι ανεπαρκή να ικανοποιήσουν τις ανάγκες των ασθενών που χρειάζονται κάποια συσκευή δίπλα τους.

Το IEEE 1073 εφαρμόζει το P1073 medical information bus(MIB), το οποίο προκύπτει από από τρία άλλα IEEE πρότυπα, τα οποία, με τη σειρά τους, προσφέρουν διασύνδεση και διαλειτουργικότητα μεταξύ των ιατρικών συσκευών και των υπολογιστών συστημάτων. Το MIB χρησιμοποιεί μια διαστρωματωμένη αρχιτεκτονική δικτύου, η οποία είναι σύμφωνη με το μοντέλο ISO.

Το MIB πρότυπο επιτρέπει στο ιατρικό προσωπικό να συνδέουν ιατρικές συσκευές, που βρίσκονται δίπλα στους ασθενείς, με μια συσκευή παρακολούθησης της κατάστασης του ή με ένα πληροφοριακό σύστημα περίθαλψης.

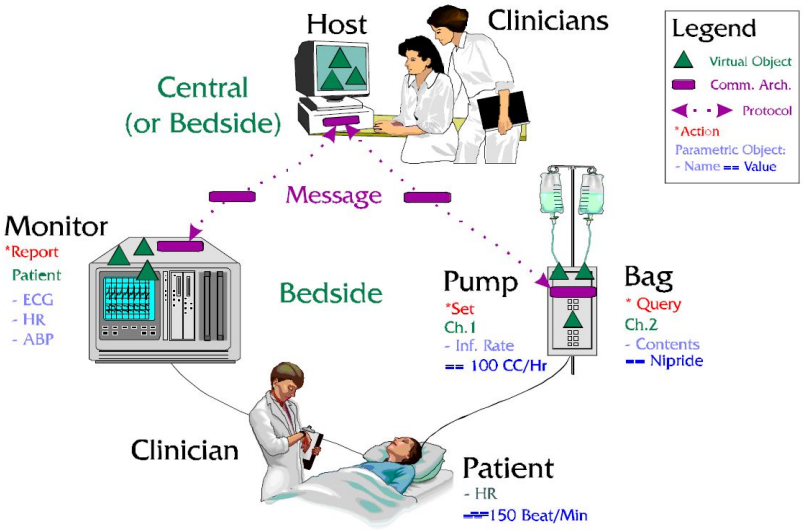


Figure 1—Conceptual bedside environment

2.2.4 Εφαρμογές Πληροφοριακών Συστημάτων Υγείας

Πληροφοριακό Σύστημα Νοσοκομείου(Hospital Information System - HIS)

Το HIS είναι ένα περιεκτικό, ενσωματωμένο πληροφοριακό σύστημα, σχεδιασμένο για την καλύτερη διαχείριση των διοικητικών, οικονομικών και κλινικών τομέων ενός νοσοκομείου. Σκοπός αυτού του συστήματος, είναι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή ποιότητα υγειονομικής περίθαλψης και διοίκησης, παρουσιάζοντας τα δεδομένα ενός ασθενή όπου και όποτε χρειάζονται και αποκτώντας δεδομένα, όταν αυτά παράγονται με ηλεκτρονική επεξεργασία δεδομένων, μέσω δικτύου. Οι κύριες απαιτήσεις ενός πληροφοριακού συστήματος νοσοκομείου είναι η σωστή αποθήκευση των δεδομένων, η αξιόπιστη χρήση, η γρήγορη πρόσβαση στα δεδομένα, η ασφάλεια των αποθηκευμένων δεδομένων και η μείωση του κόστους χρήσης.

Βασικοί στόχοι ενός πληροφοριακού συστήματος είναι: η ακρίβεια, η αξιοπιστία, η άμεση ανάκτηση και αποθήκευση πληροφοριών, η ευκολία στη χρήση, ο προγραμματισμός του τρόπου διεκπεραίωσης της εργασίας και η λιτότητα του, δηλαδή να περιλαμβάνει μόνο τα αναγκαία χαρακτηριστικά.

Έχοντας λάβει υπόψη τα παραπάνω, τα πληροφοριακά συστήματα νοσοκομείου εμφανίζουν τα παρακάτω πλεονεκτήματα:

1. Εύκολη πρόσβαση σε ιατρικά δεδομένα για την παραγωγή διαφόρων αρχείων, συμπεριλαμβανομένου την ταξινόμηση τους με βάση δημογραφικά στοιχεία, την ηλικία, το φύλο κτλ.

2. Βελτίωση της ποιότητας της υγειονομικής περίθαλψης.

3. Χρησιμεύει ως ένα σύστημα λήψης αποφάσεων, ώστε οι νοσοκομειακές αρχές να αναπτύσουν ολοκληρωμένες πολιτικές υγείας.

4. Αποδοτική και ακριβής διαχείριση της χρηματοδότησης, τη διατροφή του ασθενή και τη διανομή της ιατρικής βοήθειας. Εξυπηρετεί στην δημιουργία μιας γενικής εικόνας για το ρυθμό ανάπτυξης του νοσοκομείου.

5. Βελτίωση στην παρακολούθηση της δοσοληψίας των φαρμάκων, καθώς και στη μελέτη της αποτελεσματικότητας τους. Αυτό οδηγεί στη μείωση των αλληλεπιδράσεων με ανεπιθύματα φάρμακα, ενώ ταυτόχρονα προωθείται μια καταλληλότερη μέθοδος φαρμακευτικής χρήσης.

6. Βελτίωση στην ποιότητα των ιατρικών εγγράφων.

7. Ενισχύει την αξιοπιστία της πληροφορίας, μειώνει τα χειρόγραφα λάθη και μειώνει την πιθανότητα να βρεθούν δύο εγγραφές που να περιέχουν την ίδια πληροφορία.

8. Το νοσοκομειακό λογισμικό είναι εύκολο στη χρήση και μειώνει τα χειρόγραφα λάθη. Τα νέα υπολογιστικά συστήματα είναι αρκετά ικανά ώστε να "τραβήξουν" πληροφορίες από κάποιο server ή cloud server.

9. Ανάπτυξη μιας κοινής κλινικής βάσης δεδομένων.

Κλινικά Πληροφοριακά Συστήματα(Clinical Information Systems - CIS)

Ένα κλινικό πληροφοριακό σύστημα είναι σχεδιασμένο για τη συλλογή, αποθήκευση, επεξεργασία και διαθεσιμότητα των κλινικών πληροφοριών εκείνων που απαιτούνται για τη διεξαγωγή της καλύτερης υγειονομικής περίθαλψης. Το CIS βοηθάει τους οργανισμούς υγείας να βελτιώσουν την παροχή κλινικών υπηρεσιών.

Πληροφοριακό Σύστημα Εργαστηρίου(Laboratory Information System - LIS)

Ένα πληροφοριακό σύστημα εργαστηρίου είναι ένα λογισμικό εξομοίωσης εργαστηρίου και σύστημα διαχείρισης πληροφοριών. Προσφέρει ένα σύνολο χαρακτηριστικών, τα οποία υποστηρίζουν τις λειτουργίες ενός σύγχρονου εργαστηρίου.

Πληροφοριακό Σύστημα Ακτινολογικού Εργαστηρίου(Radiology Information System - RIS)

Αυτά τα συστήματα είναι ιδιαίτερα δημοφιλή για την ικανότητα τους να παρέχουν υπηρεσίες χρέωσης για ραδιολογικές εξετάσεις, να κανονίζουν ραντεβού, να δίνουν αναφορές και να αποθηκεύουν τα στοιχεία των ασθενών βάσεις δεδομένων.

Σύστημα Αρχειοθέτησης και Επικοινωνίας Εικόνων(Picture Archiving and Communication System - PACS)

Το PACS είναι μια τεχνολογία ιατρικής απεικόνισης, το οποίο προσφέρει έναν οικονομικό τρόπο αποθήκευσης και πρόσβασης σε εικόνες από πολλαπλά μηχανήματα. Ηλεκτρονικές εικόνες και αναφορές μπορούν να μεταδοθούν ψηφιακά μέσω του PACS. Αυτό εξαλείφει την ανάγκη να σταλούν, ανακτηθούν ή να μεταφερθούν αυτά χειροκίνητα. Το PACS, για την αποθήκευση και τη μετάδοση εικόνων χρησιμοποιεί το πρότυπο DICOM. Δεδομένα που δεν είναι εικόνες, όπως

σκαναρισμένα αρχεία, μπορούν να συμπεριληφθούν, χρησιμποιώντας πρότυπα όπως το PDF. Τέσσερα βασικά συστατικά του PACS είναι τα εξής:

1. Οι συσκευές απεικόνισης ακτινογραφιών, όπως αυτές για την απεικόνιση ακτινογραφιών X-Ray, για CT(computed tomography) scans και για MRI(magnetic resonance imaging) scans.

2. Ένα ασφαλές δίκτυο για τη μεταφορά των στοιχείων του ασθενή.

3. Χώροι για τη μελέτη των εικόνων.

4. Κατάλληλους χώρους αρχειοθέτησης για την αποθήκευση και την εύρεση εικόνων και αναφορών.

Πληροφοριακό Σύστημα Περίθαλψης(Nursing Information Systems - NIS)

Αυτό το σύστημα είναι σχεδιασμένο για να βοηθήσουν τους νοσοκόμους να παρέχουν καλύτερη περίθαλψη στους ασθενείς. Ένα καλό NIS μπορεί να εκτελέσει ένα πλήθος από λειτουργίες και προσφέρει πλεονεκτήματα, όπως τη βελτίωση της οργάνωσης των βαρδιών του προσωπικού, την ακριβή καταγραφή της κατάστασης του ασθενή και τη βελτίωση της ενσωμάτωσης των κλινικών δεδομένων. Το νοσηλευτικό τμήμα μπορεί να οργανώσει καλύτερα το προσωπικό του, με τη χρήση κατάλληλων εφαρμογών, ώστε οι υπεύθυνοι να μπορούν να έχουν εποπτεία των αδειών και των υπερωριών. Εφαρμογές για την καταγραφή της κατάστασης του ασθενή επιτρέπει στους χρήστες να εισάγουν λεπτομέρειες που αφορούν πληροφορίες για τα ζωτικά σημάδια του ασθενή. Οι νοσοκόμοι μπορούν να το χρησιμοποιήσουν για να εισάγουν πληροφορίες, το πλάνο φροντίδας του ασθενή, καθώς και άλλες σχετικές σημειώσεις. Όλα τα σημαντικά δεδομένα αποθηκεύονται με ασφάλεια και μπορεί να γίνει ανάκτηση τους, όποτε χρειαστεί. Η ενσωμάτωση των κλινικών δεδομένων είναι, επίσης, πολύ χρήσιμη, καθώς επιτρέπει στους νοσοκόμους να συλλέξουν, να ανακτήσουν και να αναλύσουν τις κλινικές πληροφορίες και, έπειτα, να τις ενσωματώσουν, για να σχεδιάσουν το πλάνο φροντίδας του ασθενή. Όλα αυτά τα χαρακτηριστικά του συστήματος οδηγούν, τελικά, στη μείωση του χρόνου οργάνωσης και σε καλύτερες αξιολογήσεις. Η πιθανότητα να χορηγηθεί το λάθος φάρμακο, επίσης μειώνεται, εφόσον υπάρχει πάντα κάποια αναφορά για τα ηλεκτρονικά συνταγογραφούμενα φάρμακα.

2.3 Τηλεϊατρική

Η τηλεϊατρική είναι η παροχή υγειονομικής φροντίδας και η ανταλλαγή ιατρικών πληροφοριών μεταξύ αποστάσεων. Ο όρος αυτός περιλαμβάνει, ακόμη, τη διάγνωση, θεραπεία και αποτροπή μιας ασθένειας, τη συνεχή εκπαίδευση των παρόχων υγειονομικών υπηρεσιών και των καταναλωτών, καθώς και την έρευνα και αξιολόγηση. Χρησιμοποιεί τηλεματικές τεχνολογίες, δηλαδή συνδυασμό ηλεκτρονικών υπολογιστών και επικοινωνιών, προκειμένου να υποστηριχτούν ιατρικές υπηρεσίες.

Μερικές εφαρμογές και συστήματα τηλεϊατρικής είναι:

- **Τηλεσυμβουλευτική και τηλεδιάγνωση**

  Στην τηλεσυμβουλευτική, γίνεται διαμοιρασμός των ιατρικών εικόνων και άλλων δεδομένων του ασθενή μεταξύ του επιβλέποντα γιατρού και ενός ή περισσότερων ειδικών, οι οποίοι βρίσκονται σε διαφορετικές περιοχές. Η ίδια διαδικασία ακολουθείται και για την τηλεδιάγνωση, με τη διαφορά ότι η πρώτη διάγνωση γίνεται από τους ειδικούς.

- **Τηλεφροντίδα στο σπίτι**

  Στην τηλεφροντίδα, χρήστης μιας τέτοιου τύπου εφαρμογής/συστήματος είναι ο ασθενής στο σπίτι και παροχέας ένα μηχάνημα που βρίσκεται στο σπίτι του ασθενή, όμως ελέγχεται από κάποιο άτομο από απόσταση. Μερικά παραδείγματα συστημάτων τηλεφροντίδας είναι:

  1. Συστήματα ασφαλείας

  2. Συστήματα υποβάθμισης και ελέγχου/συμβολής από απόσταση από απόσταση για υποστήριξη καθημερινών δραστηριοτήτων

  3. Συστήματα για τη διαχείριση και τον έλεγχο από απόσταση των συσκευών που χρησιμοποιούνται από το σπίτι, από τους ειδικούς.

- **Τηλεκπαίδευση**

  Τα συστήματα τηλεϊατρικής χρησιμοποιούνται για την εκπαίδευση των επαγγελματιών υγείας. Η εκπαίδευση μπορεί να γίνει είτε σε πραγματικό

χρόνο είτε με την αποστολή του εκπαιδευτικού υλικού στους εκπαιδευόμενους.

- **Τηλεχειρουργική**

  Με τα συστήματα τηλεχειρουργικής, δίνεται η δυνατότητα:

  - Για χειρουργική επέμβαση σε απομακρυσμένα μέρη και σε καταστάσεις εκτάκτου ανάγκης(πχ σε τόπο φυσικής καταστροφής, σε μέτωπα πολέμου)

  - Για ενίσχυση των χειρουργικών ικανοτήτων των γιατρών.

3. M - HEALTH

3.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά

Μέχρι σήμερα, δεν υπάρχει ένας τυποποιημένος ορισμός για το mobile health. Παρακάτω, αναφέρονται μερικές ερμηνείες του όρου:
Ο όρος mhealth πρωτοχρησιμοποιήθηκε από τον Robert Isteapnian και ορίζεται ως η αναδυόμενη επικοινωνία μέσω φορητών συσκευών και τεχνολογιών δικτύου για την υγειονομική περίθαλψη. Το m-health αντιπροσωπεύει την εξέλιξη των e-health συστημάτων από παραδοσιακές τηλεϊατρικές πλατφόρμες σε ασύρματες και κινητές παραμέτρους.
Ένας άλλος ορισμός που χρησιμοποιήθηκε, δόθηκε στη Σύνοδο Κορυφής του Ιδρύματος για τα Εθνικά Ινστιτούτα Υγείας (Foundation for the National Institutes of Health - FNIH) το 2010 και ορίζει ως mhealth: την παράδοση υπηρεσιών υγειονομικής περίθαλψης μέσω κινητών συσκευών επικοινωνίας.
Ο ΠΟΥ(Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας - WHO) δίνει τον εξής ορισμό: το m-health ορίζεται ως η παροχή υγειονομικής και ιατρικής περίθαλψης με τη χρήση συσκευών κινητής τηλεφωνίας, όπως κινητά τηλέφωνα, συσκευές παρακολούθησης ασθενών, προσωπικοί ψηφιακοί οδηγοί(Personal Digital Assistants - PDAs) και άλλες ασύρματες συσκευές.

Κύριο χαρακτηριστικό των mhealth εφαρμογών είναι ότι εκμεταλλεύονται τις βασικές λειτουργίες των κινητών τηλεφώνων, όπως τη λειτουργία ομιλίας - φωνής, αποστολής - λήψης μηνυμάτων(SMS), καθώς και πιο σύνθετα χαρακτηριστικά, όπως το GPRS(General Packet Radio Service), τα 3G και 4G συστήματα, το GPS(Global Positioning System) και η τεχνολογία Bluetooth.

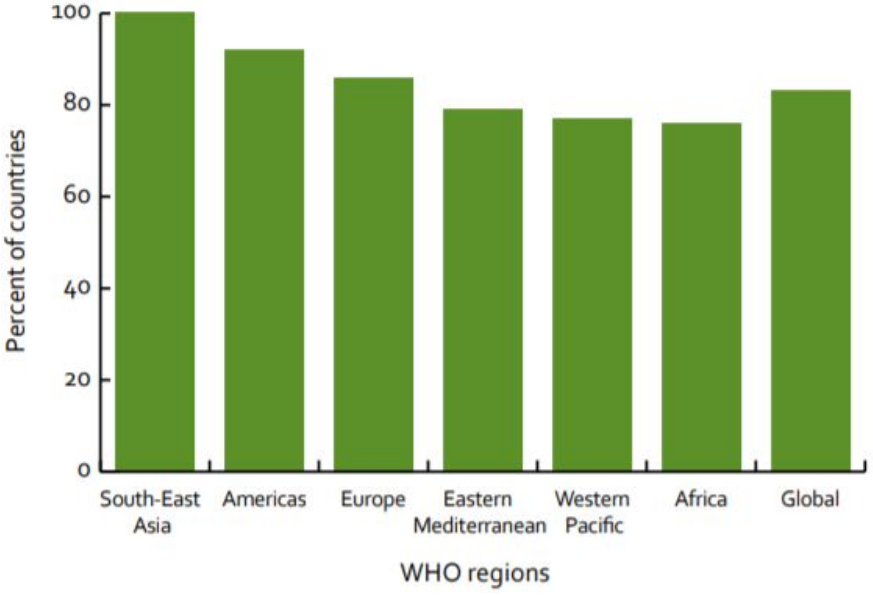
Βασικός λόγος για την ανάπτυξη του m-health τομέα είναι η χρήση του για την ενίσχυση των υπαρχόντων συστημάτων υγείας σε χώρες χαμηλού και μεσαίου εισοδήματος. Μερικά παραδείγματα στα οποία μπορεί να αξιοποιηθεί αυτός ο τομέας είναι στην φροντίδα μητέρας - νεογέννητου, και σε προγράμματα τα οποία αντιμετωπίζουν ασθένειες που συνδέονται με τη φτώχεια, όπως ο HIV, η ελονοσία και η φυματίωση.

3.2 Χρήση M - Health εφαρμογών σε παγκόσμια κλίμακα

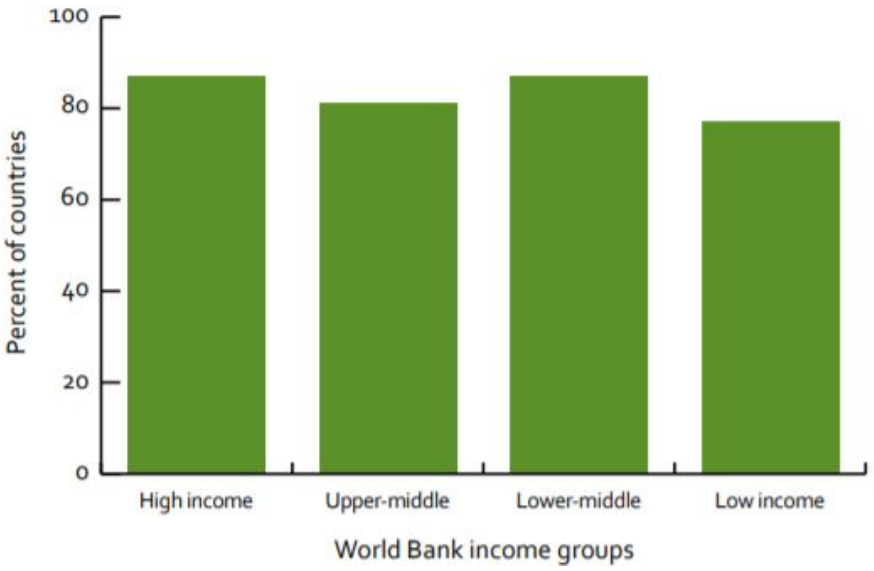
Το 2009, ο ΠΟΥ οργάνωσε μια παγκόσμια έρευνα στα κράτη μέλη του, ώστε να μελετηθεί η χρήση του m-health σε αυτά και να αναγνωριστούν οι παράγοντες που αποτρέπουν από την υιοθέτηση του.

Στην έρευνα πήραν μέρος 112 μέλη, από τα οποία η συντριπτική πλειοψηφία(83%) ανέφερε ότι αξιοποιεί τουλάχιστον μία m-health πρωτοβουλία. Στο ποσοστό αυτό, τα τρία τέταρτα των χωρών ανέφεραν ότι έχουν υλοποιήσει τέσσερις ή περισσότερους τύπους m-health πρωτοβουλιών. Μόνο 19 χώρες δεν ανέφεραν την ύπαρξη κάποιας πρωτοβουλίας. Να σημειωθεί ότι η αναφορά μη ύπαρξης κάποιας πρωτοβουλίας μπορεί να μην ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα. Μπορεί πρότζεκτ από μικρούς ή μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς να πέρασαν απαρατήρητα από τα άτομα που πραγματοποίησαν την έρευνα. Επίσης, η έρευνα έθετε τον περιορισμό ότι κάθε συμμετέχοντας μπορούσε να δώσει ένα μόνο παράδειγμα μιας m-health πρωτοβουλίας, για κάθε κατηγορία. Επομένως, τα στοιχεία που συλλέχθηκαν είναι ενδεικτικά του εύρους της mhealth δραστηριότητας στην κάθε χώρα και όχι του βάθους της δραστηριότητας σε κάθε κατηγορία.

Το παρακάτω διάγραμμα δίνει τις εξής πληροφορίες:
Τουλάχιστον το 75% των συμμετεχόντων δήλωσαν την ύπαρξη τουλάχιστον μίας πρωτοβουλίας στη χώρα τους. Οι χώρες της Αφρικής εμφάνισαν τις λιγότερες πρωτοβουλίες, ενώ στις χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας καταγράφηκε ο μεγαλύτερος αριθμός, ανάμεσα στους συμμετέχοντες.



Το παρακάτω διάγραμμα οπτικοποιεί την έρευνα της World Bank στα κράτη μέλη, με βάση την οικονομική τους κατάσταση. Οι χώρες χαμηλού εισοδήματος εμφανίζουν τη μικρότερη δραστηριότητα ως προς την υλοποίηση m-health πρωτοβουλιών, με ποσοστό 77%. Ωστόσο, δεν παρατηρείται μεγάλη διαφορά σε σχέση με το ποσοστό στην κατηγορία των χωρών υψηλού εισοδήματος, το οποίο φτάνει το 87%.
Παίρνοντας υπόψη την ευρεία αναφορά της δραστηριότητας στον m-health τομέα, τόσο σε γεωγραφικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο, γίνεται αντιληπτό ότι το m-health είναι ένας τομέας με αρκετή απήχηση, ώστε να διαδοθεί παγκοσμίως.



3.3 Κατηγορίες M - Health εφαρμογών

3.3.1 Με βάση την έρευνα του ΠΟΥ

Ο ΠΟΥ, μέσα από την παγκόσμια έρευνα που έκανε ως προς την εφαρμογή m-health εφαρμογών και πρωτοβουλιών, για να μπορέσει να εξετάσει τη χρήση της mobile τεχνολογίας στο σύστημα υγειονομικής περίθαλψης, δημιούργησε τις παρακάτω κατηγορίες:

- Επικοινωνία μεταξύ των ατόμων και των υπηρεσιών υγείας
    - Τηλεφωνικά κέντρα υγείας και τηλεφωνικές γραμμές εξυπηρέτησης(Health call centres)
    - Τηλεφωνικές υπηρεσίες άμεσης ανάγκης, χωρίς χρέωση(Toll-free emergency)
- Επικοινωνία μεταξύ των υπηρεσιών υγείας και των ατόμων
    - Έλεγχος για τήρηση της θεραπείας(Treatment compliance)
    - Υπενθυμίσεις ραντεβού(Appointment reminders)
    - Κινητοποίηση της κοινότητας(Community mobilization)
    - Ευαισθητοποίηση πάνω σε θέματα υγείας(Awareness raising)
- Σύσκεψη μεταξύ των ειδικών υγείας
    - Κινητή τηλεϊατρική(Mobile telemedicine)

- Επίτευξη επικοινωνίας σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης

    - ❖ Αντιμετώπιση εκτάκτων περιστατικών(Emergencies)

- Παρακολούθηση και επιτήρηση της κατάστασης της υγείας του ατόμου

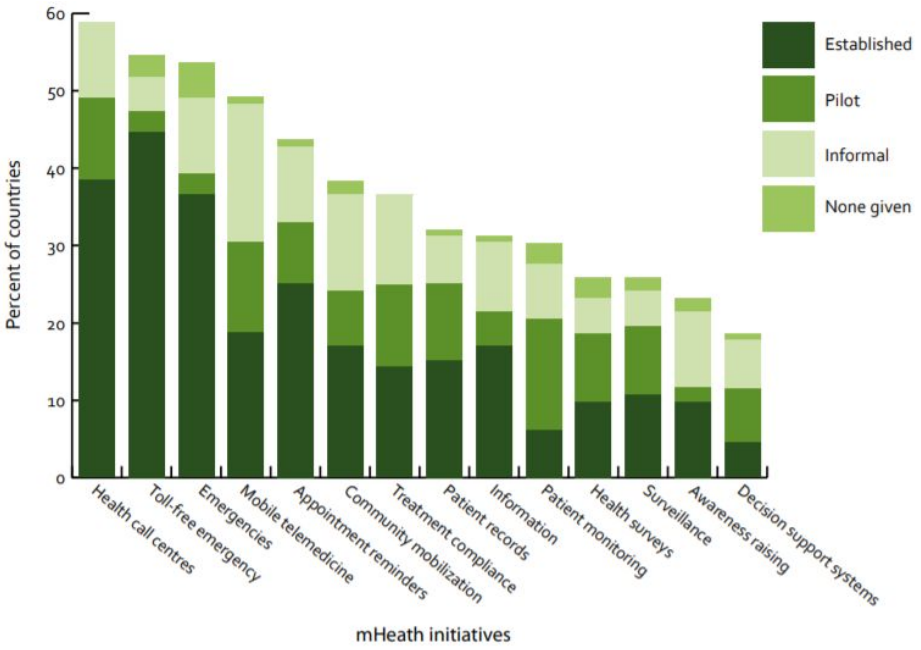
    - ❖ Έρευνες πάνω σε θέματα υγείας μέσω κινητού τηλεφώνου(Health surveys)
    - ❖ Παρακολούθηση(Surveillance)
    - ❖ Επιτήρηση κατάστασης ασθενούς(Patient monitoring)

- Πρόσβαση σε κατάλληλες πληροφορίες από τους ειδικούς υγείας

    - ❖ Συστήματα υποστήριξης πληροφοριών και αποφάσεων(Decision support systems)
    - ❖ Δεδομένα ασθενών(Patient records)

Να σημειωθεί ότι οι όροι που βρίσκονται στις παρενθέσεις είναι για αντιστοίχιση με το διάγραμμα που ακολουθεί.

Οι παραπάνω πρωτοβουλίες και ο βαθμός υλοποίησης κάθε μίας φαίνονται στο παρακάτω διάγραμμα. Παρατηρούμε ότι οι πιο συχνές πρωτοβουλίες που υλοποιούνται είναι τα τηλεφωνικά κέντρα υγείας και τηλεφωνικές γραμμές εξυπηρέτησης(με συνολικό ποσοστό ανάμεσα στις συμμετέχοντες χώρες 59%), οι τηλεφωνικές υπηρεσίες άμεσης ανάγκης χωρίς χρέωση(55%), οι πρωτοβουλίες για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης(54%) και η κινητή τηλεϊατρική(49%). Οι λιγότερο εγκατεστημένες και αναπτυγμένες m-health πρωτοβουλίες είναι αυτές που σχετίζονται με έρευνες πάνω σε θέματα υγείας(26%), η παρακολούθηση του ασθενή με τη χρήση κινητού τηλεφώνου(26%), η ευαισθητοποίηση πάνω σε θέματα υγείας(23%) και τα συστήματα υποστήριξης πληροφοριών και αποφάσεων(19%). Οι κατηγορίες με τη λιγότερη χρήση πλήττονται κυρίως από την αδυναμία ενσωμάτωσης τους στις ήδη υπάρχουσες δομές υγείας, είτε λόγω του ότι δεν μπορεί να γίνει εύκολη μετάβαση από τις παραδοσιακές μεθόδους είτε λόγω του ότι δεν έχουν όλες οι κινητές συσκευές, που χρησιμοποιούνται, τις ίδιες δυνατότητες για υποστήριξη των mhealth εφαρμογών.



3.3.2 Με βάση τον τύπο χρήστη

- **Εφαρμογές για τους επαγγελματίες υγείας**

  Πολλές από τις ήδη υπάρχουσες εφαρμογές mhealth που είναι διαθέσιμες, απευθύνονται σε επαγγελματίες υγείας, όπως είναι οι γιατροί και οι νοσηλευτές. Οι συγκεκριμένες εφαρμογές χαρακτηρίζονται από ιδιαίτερη πολυπλοκότητα, η οποία οφείλεται κυρίως από την υιοθέτηση ιατρικής ορολογίας, καθώς απευθύνονται σε άτομα με απαραίτητες ιατρικές γνώσεις. Με βάση μια μελέτη που πραγματοποιήθηκε, οι 2 πιο δημοφιλείς τύποι εφαρμογών είναι αυτές που περιλαμβάνουν πληροφορίες ιατροφαρμακευτικών ουσιών και οι εφαρμογές λήψης κλινικών αποφάσεων. Σε άλλη έρευνα, φαίνεται ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων δήλωσε ότι χρησιμοποιεί τις εφαρμογές για smartphone, οι οποίες δίνουν οδηγίες σχετικά με ιατροφαρμακευτικές ουσίες ή δοσοληψίες. Άλλες εφαρμογές, που βρίσκουν απήχηση στους φοιτητές Ιατρικής, επιτρέπουν τη μεταφορά δεδομένων για ανταλλαγή αρχείων και την τρισδιάστατη αναπαράσταση οργάνων και συστημάτων του ανθρώπινου σώματος.

- **Εφαρμογές για ασθενείς**

  Ο συγκεκριμένος τύπος εφαρμογών απευθύνεται σε άτομα που πάσχουν από συγκεκριμένες ασθένειες ή παθήσεις και καλύπτει ένα ευρύ φάσμα από λειτουργίες.

Υπάρχει ένα μεγάλο πλήθος εφαρμογών που απευθύνονται σε άτομα που πάσχουν από σακχαρώδη διαβήτη και έχουν ως κύριες λειτουργίες την καταγραφή των επιπέδων γλυκόζης στο αίμα, τον υπολογισμό της δοσοληψίας των φαρμάκων και τον έλεγχο της λήψης ινσουλίνης. Κάποιες από αυτές τις εφαρμογές υποστηρίζουν και την επικοινωνία μεταξύ γιατρών και ασθενών, όπως με την αποστολή μηνυμάτων, με σκοπό τον έλεγχο της εξέλιξης της ασθένειας. Άλλες εφαρμογές αφορούν καρδιολογικές παθήσεις, πνευμονολογικά προβλήματα, τον έλεγχο της φυσικής κατάστασης, την απώλεια βάρους, τη διακοπή του καπνίσματος και τον εθισμό στον αλκοολισμό. Αυτές οι εφαρμογές διαθέτουν μερικές κοινές λειτουργίες, όπως την αποστολή των δεδομένων του ασθενή στο γιατρό σε μορφή pdf και την ενημέρωση του γιατρού για τις διατροφικές συνήθειες, τη φυσική άσκηση και τη φαρμακευτική αγωγή του ασθενή, με τη χρήση, ενός ενσωματωμένου στην εφαρμογή, ημερολογίου, για την καταγραφή των κατάλληλων δεδομένων. Ακόμη, μπορεί να γίνει χρήση της ενσωματωμένης κάμερας των κινητών και ο ασθενής να δημιουργεί ένα ημερολόγιο από φωτογραφίες, που απεικονίζουν τις συνήθειες του.

3.4 Πλεονεκτήματα του M - Health

Παρακάτω φαίνονται μερικά από τα οφέλη που προκύπτουν από τη χρήση των mhealth εφαρμογών:

- **Ecological Momentary Assessment (EMA)**

  Οι προοπτικές που εμφανίζουν οι πιθανές εφαρμογές του m-health μπορούν να επιφέρουν σημαντικές αλλαγές στις μελέτες επιτήρησης, επιδημιολογίας και παρέμβασης, τόσο σε κοινωνικές επιστήμες όσο και σε επιστήμες υγείας. Οι περισσότερες από αυτές τις μελέτες βασίζονταν σε στατικές, αναδρομικές μεθόδους αυτοαξιολόγησης, οι οποίες τείνουν να εμφανίζουν αδυναμία στην αναφορά λαθών και συστηματικά σφάλματα ανάκλησης(recall bias). Η μέθοδος EMA έχει προταθεί ευρέως ως εναλλακτική για την αντιμετώπιση των σφαλμάτων που προκύπτουν από τις παραδοσιακές προσεγγίσεις.

  Ο όρος EMA αναφέρεται σε μια ομάδα από τεχνικές και μεθοδολογίες, οι οποίες επιτρέπουν στα άτομα που εξετάζονται να δίνουν τα ίδια λεπτομερή αναφορά όσον αφορά την κατάσταση, την δραστηριότητα και τις εμπειρίες τους (συγκεκριμένα τα συμπτώματα, τα συναισθήματα, τις συμπεριφορές και τις γνωστικές τους λειτουργίες), σε πραγματικό χρόνο. Αυτές οι πληροφορίες συνήθως αποκτώνται πολλές φορές στη διάρκεια της καθημερινότητας τους και μέσα στο γνωστό τους περιβάλλον. Όταν πρωτοξεκίνησε η χρήση της μεθόδου EMA, η καταγραφή αυτών των πληροφοριών είχε τη μορφή

ημερολογίου. Σήμερα, χάρη στην εξέλιξη των κινητών, ηλεκτρονικών και εύκολων να φορεθούν τεχνολογιών, νέες προσεγγίσεις της μεθόδου έχουν γίνει εφικτές. Η ικανότητα για τακτικές συνεδρίες αυτοαξιολόγησης και παρακολούθησης σε πραγματικό χρόνο, με τη χρήση μη παρεμβατικών εφαρμογών και συσκευών m-health, κάνει πιο εύκολη τη διαδικασία παρακολούθησης της κατάστασης της υγείας του ατόμου.

Ας κοιτάξουμε τρεις έρευνες, οι οποίες επιδιώκουν να εφαρμόσουν την EMA μεθόδο με τη χρήση m-health εφαρμογών:

1. Η πρώτη έρευνα επιχείρησε να οργανώσει τα απαραίτητα βήματα για την επιτυχή ενασχόληση των συμμετεχόντων με την πιθανώς κουραστική διαδικασία της EMA μεθόδο, με τη χρήση τεχνολογίας smartphone. Η έρευνα πραγματοποιήθηκε σε άτομα που έχασαν βάρος, διήρκησε 12 μήνες και σκοπός ήταν η μελέτη των πιθανών λόγων υποτροποίασης. Τα αποτελέσματα της έρευνας ήταν ιδιαίτερα θετικά καθώς το ποσοστό ολοκλήρωσης των διαδικασιών κυμαίνονταν από 88.3% εώς 90%.

2. Στην επόμενη έρευνα, μελετήθηκε η επίδοση και η χρησιμότητα μιας mobile εφαρμογής, η οποία χρησιμοποιούσε μεθόδους αυτοαξιολόγησης σε πραγματικό χρόνο για την καταγραφή του επιπέδου της σωματικής άσκησης με τη χρήση του CS-EMA(context-sensitive EMA). Η μέθοδος CS-EMA είναι μια πρωτότυπη στρατηγική, η οποία αυτόματα ενεργοποιεί υπενθυμίσεις τις κατάλληλες στιγμές. Αυτές καθορίζονται από πληροφορίες που συλλέγονται από εσωτερικούς ή εξωτερικούς αισθητήρες, χρησιμοποιώντας μια mobile εφαρμογή. Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι η χρήση mobile εφαρμογών, οι οποίες εφαρμόζουν τη μέθοδο CS-EMA έγινε δεκτή και το ποσοστό ολοκλήρωσης της έρευνας ήταν 80.5%.

3. Η τρίτη έρευνα πραγματοποιήθηκε σε ενήλικες θετικούς στον HIV και απέδειξε ότι η εφαρμογή της EMA μεθόδου με τη χρήση smartphones είναι μια εφικτή μέθοδος για την συλλογή πληροφοριών και την αξιολόγηση των καθημερινών συμπεριφορών τους. Οι συμμετέχοντες αξιολόγησαν θετικά την εμπειρία τους, με το ποσοστό συμμετοχής να φτάνει το 86.4%

Τα παραπάνω αποδεικνύουν ότι η χρήση των mobile τεχνολογιών μπορεί να βοηθήσει και να ενισχύσει τις εφαρμογές που βασίζονται στη μέθοδο EMA και σε ερευνητικό και σε κλινικό επίπεδο.

- **Ενδυνάμωση και εμπλοκή του ασθενή**

Το m-health έχει την ικανότητα να δώσει στους ασθενείς τη δυνατότητα να διαχειρίζονται οι ίδιοι τις χρόνιες ασθένειες τους, μέσω άμεσων και στοχευμένων στην κατάσταση τους σχολίων. Όσον αφορά την κλινική φροντίδα, τα mhealth δεδομένα μπορούν να συλλεχθούν πολύ πιο εντατικά μέσα από μια δομή αυτοδιαχείρισης, επιτρέποντας πιο λεπτομερή μοτίβα να αναδυθούν στην αλληλεπίδραση με αυτά. Η ενδυνάμωση του ασθενή μπορεί ακόμη να επιτευχθεί από την ύπαρξη μιας δομής για τη λήψη αποφάσεων ως προς την αυτοδιαχείριση, η οποία θα χρησιμοποιείται από τους ίδιους τους ασθενείς και δεν θα χρειάζεται παρέμβαση από κάποιον πάροχο υγείας.

Το m-health έχει, επίσης, την ικανότητα να επηρεάσει τη συμμετοχή του ασθενή στη διαδικασία της θεραπείας, η οποία αξιοποιεί συμπεριφορικά, συναισθηματικά και γνωστικά στοιχεία, τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος στο τέλος της θεραπείας. Συγκεκριμένα, η επιρροή της παρέμβασης του m-health στην αλλαγή μιας συμπεριφοράς υγείας είναι ένα ενδιαφέρον πεδίο έρευνας, το οποίο δείχνει ενθαρρυντικά αποτελέσματα. Η χρήση mobile εφαρμογών μπορεί να καταγράφει πώς αλλάζει η εμπλοκή του ασθενούς κατά τη διάρκεια της θεραπείας και ποιοι παράγοντες ευθύνονται για αλλαγές στο επίπεδο εμπλοκής.

Η αύξηση της εμπλοκής και της παρότρυνσης του ασθενούς για συμμετοχή στη διαδικασία της θεραπείας μέσω της χρήσης έξυπνων συσκευών, έχει παρουσιάσει τεράστια επίδραση σε πολλές χρόνιες ασθένειες. Μερικές από αυτές ασθένειες που έχουν μελετηθεί εκτενώς είναι οι καρδιαγγειακές ασθένειες και ο διαβήτης.

Όσον αφορά τον έλεγχο των καρδιαγγειακών νόσων, το m-health έχει επίδραση σε διάφορες καταστάσεις, από την αποστολή υπενθυμίσεων μέσω μηνυμάτων για την πρόσληψη της αγωγής έως την εφαρμογή βιοαισθητήρων που καταγράφουν και στέλνουν τις μετρήσεις της αρτηριακής πίεσης σε μια βάση δεδομένων για ανάλυση. Συγκεκριμένα, ο έλεγχος της υπέρτασης, μέσω παρεμβολών της τεχνολογίας m-health, έχει αξιολογηθεί εκτενώς. Φαίνεται, σε αυτή την περίπτωση, να προτιμάται η αποστολή γραπτών μηνυμάτων για τον έλεγχο της πίεσης.

Τα τελευταία χρόνια, οι mhealth παρεμβάσεις άρχισαν να αξιοποιούν περισσότερο τη χρήση βιοαισθητήρων και των mobile εφαρμογών. Οι εφαρμογές για smartphones και οι συσκευές που μπορούν να φορεθούν έχουν αποδείξει τις ικανότητες τους στην επίτευξη αλλαγών συμπεριφορών,

όπως διακοπή του καπνίσματος και αύξηση της σωματικής άσκησης στους μεσήλικες.

Ωστόσο, αρκετές έρευνες έχουν αναγνωρίσει αρκετές δυσκολίες όσον αφορά την ευρεία χρήση, εξαιτίας του κακού σχεδιασμού της διεπαφής, στη διαφορά του μορφωτικού επιπέδου μεταξύ των χρηστών και προβλημάτων ως προς την υλοποίηση.
Για να μπορέσει να γίνει πλήρης αξιοποίηση των δυνατοτήτων του m-health ως έναυσμα για την αλλαγή συμπεριφορών που επηρεάζουν την υγεία, είναι απαραίτητο να επιτραπεί η ενασχόληση του τελικού χρήστη από το στάδιο της σχεδίασης της εφαρμογής, αλλά και να προταθούν στρατηγικές οι οποίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των χρηστών.

- **Παροχή υγειονομικών υπηρεσιών με ισότητα**

Το κοινωνικό, οικονομικό και μορφωτικό επίπεδο, όπως και η ηλικία, το φύλο και η εθνικότητα ενός ατόμου μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά το επίπεδο υγειονομικής φροντίδας που θα λάβει. Συγκεκριμένα, περιορισμένο εισόδημα και εκπαίδευση μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την υγεία του, μειώνοντας την ικανότητα του να αποκτήσει πρόσβαση σε ορισμένες υγειονομικές υπηρεσίες και να έχει πρόσβαση και να κατανοήσει τις ιατρικές πληροφορίες, αναγκαίες για την αποτροπή ή για τη θεραπεία ασθενειών.

Η mhealth τεχνολογία πιθανώς αποτελεί μια πολύτιμη προσέγγιση για τη μείωση των ανισοτήτων μεταξύ των ατόμων, καθώς μπορεί να ενισχύσει αποτελεσματικά τα συστήματα υγείας των χωρών χαμηλού εισοδήματος, με την καλύτερη πρόσβαση σε γνώσεις και πληροφορίες, τη βελτίωση στην παροχή υπηρεσιών και με τη μείωση του χρόνου και κόστους, επεκτείνοντας, έτσι, τον αριθμό των ατόμων που θα μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση σε υγειονομικές υπηρεσίες.

Οι mobile τεχνολογίες θα μπορούσαν να προσφέρουν βοήθεια σε ευάλωτους ασθενείς που μένουν σε περιοχές της υπαίθρου, μακριά από νοσοκομεία επιτρέποντας στους ειδικούς να παρατηρούν και να ελέγχουν την κατάσταση τους από απόσταση. Αυτό μπορεί να βελτιώσει την πρόσβαση σε ποιοτική φροντίδα και να αποτρέψει τα συχνά και δαπανηρά ταξίδια στις αστικές υποδομές υγείας. Επιπλέον, η χρήση των προσεγγίσεων τύπου m-health μπορεί να βελτιώσει τον έλεγχο για αρρώστιες στους πληθυσμούς που δεν έχουν πρόσβαση σε υγειονομικές υπηρεσίες και σε πρωτόκολλα ελέγχου για ασθένειες. Για παράδειγμα, ο έλεγχος της ακοής με τη χρήση μιας smartphone εφαρμογής αποδείχθει επιτυχής στη Νότια Αφρική για τη βελτίωση της περίθαλψης σε ένα βασικό επίπεδο, σε κοινωνίες που παρουσίαζαν ελλείψεις,

επιτρέποντας, έτσι, τον ποιοτικό έλεγχο και την απομακρυσμένη παρακολούθηση και έρευνα. Χρησιμοποιώντας μια παρόμοια τεχνολογική προσέγγιση, άτομα που εμποδίζονται από την παροχή περίθαλψης λόγω ανισοτήτων, κατάφεραν επιτυχώς να χρησιμοποιήσουν m-health προγράμματα, σχεδιασμένα για τον έλεγχο του ορθοκολικού καρκίνου.

Στις χώρες με χαμηλά εισοδήματα, όπου οι γνώσεις πάνω στον τομέα της υγείας μπορεί να είναι περιορισμένες, υγειονομικά συστήματα που υποβοηθούνται από τις mobile τεχνολογίες μπορούν να αυξήσουν την ποιότητα και την αποτελεσματικότητα τόσο της διάγνωσης όσο και της φροντίδας, βοηθώντας το ιατρικό προσωπικό και τους ασθενείς να έχουν πρόσβαση σε ένα ανώτερο επίπεδο ιατρικών γνώσεων(κατευθυντήριες οδηγίες και εγχειρίδια), χρησιμοποιώντας κινητές συσκευές. Πρέπει, όμως, να γίνουν προσπάθειες για την σωστή εφαρμογή της mhealth τεχνολογίας στις καταστάσεις των μη προνομιούχων πληθυσμών, ώστε να μειωθούν τα πιθανά μειονεκτήματα που μπορεί να προκύψουν εξαιτίας της πρόσβασης σε χαμηλού επιπέδου τεχνολογίας, των χαμηλών ψηφιακών ικανοτήτων και του χαμηλού μορφωτικού επιπέδου.

3.5 Προβλήματα στην ανάπτυξη του M - Health

3.5.1 Ιδιωτικότητα και ασφάλεια στις M - Health εφαρμογές

Παρόλα τα οφέλη που μπορεί να προσφέρει η χρήση των κινητών συσκευών στο χώρο της υγείας, υπάρχει ιδιαίτερη ανησυχία όσον αφορά την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των εφαρμογών mhealth. Το NCVHS(National Committee for Vital and Health Statistics) ορίζει την ιδιωτικότητα ως: “το δικαίωμα ενός ατόμου να ελέγχει τον τρόπο διαχείρισης, χρήσης ή δημοσιοποίησης τον προσωπικών του δεδομένων υγείας”. Από την άλλη, η ασφάλεια ορίζεται ως εξής: “υλικά, τεχνολογικά ή διοικητικά μέτρα προστασίας ή εργαλεία τα οποία χρησιμοποιούνται για την προστασία αναγνωρίσιμων προσωπικών δεδομένων υγείας από μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση ή δημοσιοποίηση”.

Μερικοί από τους κυριότερους λόγους, για τους οποίους πρέπει να προστατεύονται οι εφαρμογές mhealth, είναι:

- Οι πληροφορίες είναι υψηλής ευαισθησίας. Μπορεί να αφορά αναγνωρίσιμα προσωπικά δεδομένα, στοιχεία ασφάλισης και τραπεζικών λογαριασμών και δεδομένων υγείας

- Δεν γίνεται διάκριση της χρήσης των κινητών συσκευών για προσωπική και επαγγελματική χρήση

- Οι εφαρμογές για smartphone αποτελούν νέο αντικείμενο ενδιαφέροντος για τους επιτιθέντες

Μια βασική κατηγοριοποίηση των προβλημάτων ασφάλειας στο mhealth είναι η εξής:

- Προβλήματα ασφάλειας συστήματος, όπως προστασία των δεδομένων σε διοικητικό, τεχνικό και υλικό επίπεδο(administrative, technical and physical level)

- Προβλήματα ασφάλειας της πληροφορίας και περιλαμβάνει την κωδικοποίηση, ενσωμάτωση των δεδομένων και την αυθεντικοποίηση

Η παραβίαση της ιδιωτικότητας των δεδομένων υγείας και προβλήματα ασφαλείας μπορούν να προκύψουν όταν πραγματοποιούνται παραβιάσεις των δεδομένων κατά τη μετάδοση τους από τον ένα server στον άλλο ή όταν αυτά αποθηκεύονται. Επομένως, μια βασική προϋπόθεση είναι η χρήση αποδοτικών μεθόδων κρυπτογράφησης, για τη μείωση της απώλειας δεδομένων, καθώς βασικό χαρακτηριστικό του m-health είναι η διασφάλιση της εμπιστευτικότητας.

Άλλες βασικές προϋποθέσεις ασφαλείας, πέρα από την εμπιστευτικότητα, είναι η διασφάλιση της ακεραιότητας και της διαθεσιμότητας μέσω της αυθεντικοποίησης, της εξουσιοδότησης και του ελέγχου πρόσβασης. Όλα αυτά είναι απαραίτητα για την ενσωμάτωση των mhealth εφαρμογών από τα υπάρχοντα συστήματα υγειονομικής περίθαλψης και την χρήση τους από απλούς χρήστες.

3.5.2 Απειλές στις M - Health εφαρμογές

Παρακάτω φαίνονται μερικές από τις κύριες απειλές που οι mhealth εφαρμογές αντιμετωπίζουν:

- Οι χρήστες αυτών των εφαρμογών είναι ευάλωτοι σε επιθέσεις ασφαλείας, όπως η υποκλοπή και η αποκάλυψη των προσωπικών τους στοιχείων και οι side - channel επιθέσεις

- Άλλος μεγάλος κίνδυνος που αντιμετωπίζουν οι m-health εφαρμογές είναι η διαρροή πληροφοριών. Για παράδειγμα, οι εφαρμογές δημοσιοποιούν τα στοιχεία που χρησιμοποιούν, επομένως οι κακόβουλες εφαρμογές μπορούν να αποκτήσουν πρόσβαση στις πληροφορίες τους

- Πολλές εφαρμογές αποθηκεύουν, στις εξωτερικές συσκευές αποθήκευσης(πχ SD cards), τα δεδομένα τους μη κρυπτογραφημένα, επομένως όποια

συσκευή έχει άδεια πρόσβασης στην εξωτερική μονάδα μπορεί να αποκτήσει εύκολα πρόσβαση στα δεδομένα του χρήστη

- Η χρήση τρίτων εφαρμογών παροχής υπηρεσιών και ο διαμοιρασμός πληροφοριών μέσω κοινωνικών δικτύων και άλλων τρίτων παρόχων αυξάνουν τους κινδύνους στις mhealth εφαρμογές

- Πολλές mhealth εφαρμογές χρησιμοποιούν εξωτερικές συσκευές(πχ Bluetooth συσκευές), για να ενισχύσουν τη λειτουργικότητα του κινητού. Αυτές οι συσκευές μπορούν να αποτελέσουν σοβαρές απειλές στην προστασία των δεδομένων του χρήστη, καθώς μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε DMB(external-Device MisBonding) επιθέσεις για την υποκλοπή δεδομένων. Να σημειωθεί ότι αυτός ο κίνδυνος είναι πιο πιθανός για συσκευές που "τρέχουν" κάποια έκδοση του Android λειτουργικού, καθώς δεν παρέχει έλεγχο αδειών χρήσης για τις εξωτερικές συσκευές και σένσορες

Τα ήδη υπάρχοντα λειτουργικά συστήματα για κινητά, κυρίως το Android, δεν είναι αρκετά για να διασφαλίσουν την ιδιωτικότητα και την ασφάλεια των στοιχείων του χρήστη, κυρίως στην περίπτωση των mhealth εφαρμογών. Ένα βασικό ζήτημα στο μοντέλο ασφάλειας του Android είναι ότι ο μηχανισμός ελέγχου των αδειών χρήσης σε πόρους του λειτουργικού δεν είναι αρκετά ακριβής και ο χρήστης μπορεί να μην αντιλαμβάνεται τι πραγματικά συμβαίνει όταν παραχωρεί άδειες χρήσης στις εφαρμογές.

Πρέπει να σημειωθεί ότι πέρα από τις κλασικές απειλές που εμφανίζονται στα λογισμικά και στα πληροφοριακά συστήματα, οι mhealth εφαρμογές παρουσιάζουν νέους κινδύνους ασφάλειας και ιδιωτικότητας στο mobile computing. Ακόμα και σε σύγκριση με τα πληροφοριακά συστήματα υγείας, οι mhealth εφαρμογές διαφέρουν από διάφορες οπτικές:

- Έχουν τη δυνατότητα να συλλέξουν μεγάλο όγκο δεδομένων από τους ασθενείς, καθώς κουβαλούν τις κινητές συσκευές τον περισσότερο χρόνο και μπορούν να συλλέγουν δεδομένα για μεγάλα χρονικά διαστήματα

- Συλλέγουν μεγαλύτερο εύρος πληροφοριών πέρα από καθαρά ιατρικά δεδομένα. Συγκεκριμένα, καταγράφουν τις δραστηριότητες του ασθενή, την τοποθεσία του, τον τρόπο ζωής, τις αλληλεπιδράσεις του, τις διατροφικές του συνήθειες και ούτω καθεξής

- Η φύση της επικοινωνίας ασθενή και γιατρού αλλάζει, καθώς πλέον ο επιβλέπων γιατρός μπορεί να έχει πρόσβαση απομακρυσμένα και να επιβλέπει την κατάσταση του ασθενή

3.5.3 Ενίσχυση της ασφάλειας στις M - Health εφαρμογές

Τόσο στην Ευρώπη όσο και στις Η.Π.Α., υπάρχουν νομοθεσίες οι οποίες ορίζουν ποιες είναι οι απαραίτητες προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούν οι εφαρμογές που χειρίζονται PHI(Protected Health Information), καθώς αυτές οι πληροφορίες είναι πολύ ευαίσθητες και απαιτούν ιδιαίτερη προστασία. Στην Ευρώπη ισχύει το GDPR(General European Data Protection Regulation) και στις Η.Π.Α. το HIPAA(Health Insurance Portability and Accountability Act). Οι συγκεκριμένες νομοθεσίες έχουν αλλάξει δραστικά τα τελευταία χρόνια, εξαιτίας της ολοένα και αυξανόμενης χρήσης ηλεκτρονικών εφαρμογών στο χώρο της υγειονομικής περίθαλψης.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι προϋποθέσεις που πρέπει να πληρούν οι εφαρμογές, για να πληρούν τις νομοθεσίες:

Ιδιότητα	**Προϋποθέσεις**
Έλεγχος πρόσβασης (*Access control*)	Ο έλεγχος πρόσβασης στα PHI πρέπει να είναι δομημένος γύρω από τον ασθενή. Οι χρήστες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα επιτρέπουν ή να αποτρέπουν πρόσβαση στις πληροφορίες τους οποιαδήποτε στιγμή.
Αυθεντικοποίηση (*Authentication*)	Η αυθεντικοποίηση πρέπει να γίνεται με ένα μοναδικό ID και το password να είναι γνωστό μόνο στο χρήστη. Αυτό το κλειδί μπορεί να συνδέεται σε μια PKI(Public Key Infrastructure) δομή και η κρυπτογράφηση να γίνεται με RSA ή με συμμετρικό κλειδί.
Ασφάλεια και εμπιστευτικότητα (*Security and confidentiality*)	Τα PHI θα πρέπει να κρυπτογραφούνται με AES. Το κλειδί κρυπτογράφησης πρέπει να έχει μέγεθος τουλάχιστον 128 bit.
Ακεραιότητα (*Integrity*)	Πρέπει να χρησιμοποιείται, τουλάχιστον, ένας κωδικός αυθεντικοποίησης, βασισμένος στη συμμετρική κρυπτογραφία(πχ AES).
Πληροφόρηση Ασθενών(*Inform patients*)	Πριν τη συλλογή των PHI, η εφαρμογή θα πρέπει να παρουσιάζει μια πολιτική απορρήτου, που θα ενημερώνει τον ασθενή για την ταυτότητα της οντότητας που θα συλλέξει τα δεδομένα, το σκοπό της συλλογής τους κτλ. Αν οι χρήστες αποδεχτούν τους όρους, δίνουν τη συγκατάθεση τους για τη συλλογή των δεδομένων. Πρέπει να περιλαμβάνει ξεχωριστούς όρους για τους ανήλικους, που θα απαιτεί τη

	συγκατάθεση κάποιου κηδεμόνα.
Μεταφορά Δεδομένων(*Data transfer*)	Η μεταφορά των δεδομένων προτείνεται να γίνεται με τη χρήση του TLS(Transport Layer Security), με μεθόδους κρυπτογράφησης των 128 bit. Είναι δυνατόν να γίνει και με τη χρήση VPNs(Virtual Private Networks).
Διατήρηση Δεδομένων (*Data retention*)	Η πολιτική της διατήρησης δεδομένων θα πρέπει να περιλαμβάνεται στην πολιτική απορρήτου, ώστε να ενημερωθούν οι χρήστες. Τα δεδομένα πρέπει να διατηρούνται μόνο για το απαραίτητο χρονικό διάστημα.
BANs (*Body Area Network*) επικοινωνία	Πρέπει να χρησιμοποιηθούν κρυπτογραφικές μέθοδοι για τη διασφάλιση της ασφάλειας των BANs, για αυθεντικοποίηση και διαμοιρασμό κλειδιών.
Ενημερώσεις Παραβίασης (*Breach notification*)	Σε περίπτωση παραβίασης των PHI, η αρμόδια υπηρεσία καθώς και ο πληττόμενος χρήστης πρέπει να ενημερωθούν όσο πιο άμεσα γίνεται. Η υπηρεσία πρέπει να βοηθήσει το χρήστη, ώστε να απαλύνει τις συνέπειες που μπορεί να προκάλεσε η παραβίαση.

Πέρα από τα παραπάνω μέτρα, για την ενίσχυση της προστασίας των PHI, οι developers των mhealth εφαρμογών μπορούν να χρησιμοποιήσουν και επιπλέον μεθόδους. Αυτές περιλαμβάνουν, συνήθως, χρήση ισχυρότερων κρυπτογραφικών μεθόδων(πχ χρήση AES με κλειδί κρυπτογράφησης 192 ή 256 bit) και βελτίωση των ήδη υπαρχόντων μεθόδων(πχ το password να είναι περίπλοκο, για να είναι ισχυρό. Θα πρέπει να περιλαμβάνει ειδικούς χαρακτήρες και συνδυασμό γραμμάτων και αριθμών).

3.6 Παραδείγματα M - Health εφαρμογών

Παρακάτω θα γίνει μια σύντομη εξέταση μερικών ήδη υπαρχόντων εφαρμογών, που ειδικεύονται στη δημιουργία και υπενθύμιση ιατρικών ραντεβού:

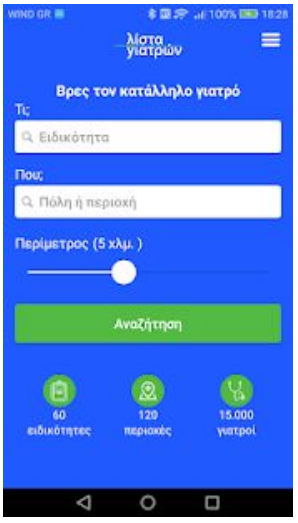
- **DoctorAnyTime**

Από τις πιο δημοφιλείς εφαρμογές που κυκλοφορούν στο Google Play Store, είναι το DoctorAnyTime. Με τη συγκεκριμένη εφαρμογή, ο χρήστης μπορεί να ψάξει με βάση την ειδικότητα γιατρού που επιθυμεί να βρει, να ελέγξει τις διαθέσιμες μέρες και ώρες από τις οποίες μπορεί να διαλέξει για να κλείσει ραντεβού, να ελέγξει κριτικές από άλλους χρήστες και, αργότερα, να αφήσει και ο ίδιος τη δική του εμπειρία. Κατά την αναζήτηση του επιθυμητού γιατρού, μπορεί να γίνει φιλτράρισμα των αποτελεσμάτων με βάση μια επιλεγμένη τοποθεσία(είτε με βάση την τωρινή τοποθεσία του χρήστη είτε με την εισαγωγή μιας τοποθεσίας).

Στο προφίλ κάθε γιατρού, υπάρχει το σκορ του γιατρού, πληροφορίες σχετικά με τις ικανότητες και τα προσόντα του, οι μέρες και οι ώρες που είναι διαθέσιμος και οι κριτικές από τους άλλους χρήστες.

Η συγκεκριμένη mobile εφαρμογή απευθύνεται στους ασθενείς/χρήστες. Ωστόσο, η υπηρεσία διατίθεται και σαν web εφαρμογή, η οποία προσφέρει υπηρεσίες και σε ασθενείς και σε γιατρούς. Συγκεκριμένα, η εγγραφή των γιατρών και των διαγνωστικών κέντρων μπορεί να γίνει μόνο από τη web εφαρμογή. Οι ασθενείς μπορούν να χρησιμοποιήσουν και τη web και τη mobile εφαρμογή.

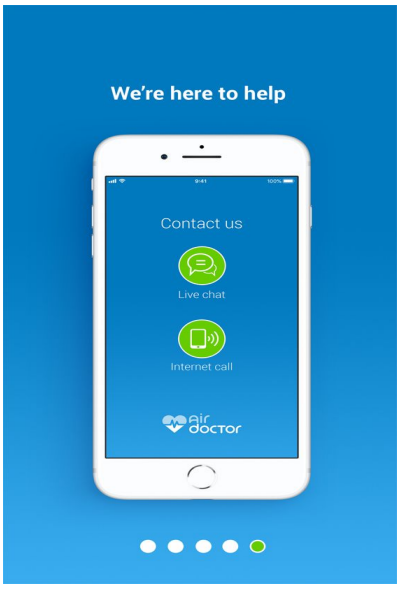
- **Λίστα Γιατρών**



Πρόσφατα,μια νέα πλατφόρμα έκανε την εμφάνιση της για να βοηθήσει στην αναζήτηση γιατρών. Η εφαρμογή “Λίστα Γιατρών” είναι μια πλατφόρμα όπου οι γιατροί μπορούν να δημιουργήσουν δωρεάν λογαριασμό και οι ασθενείς να τους αναζητήσουν.

Αν κάποιος γιατρός επιλέξει την Premium έκδοση, οφείλει να πληρώσει κάποιο ποσό, ώστε το όνομά του θα εμφανίζεται πιο εύκολα σε σχέση με τους άλλους γιατρούς, στις αναζητήσεις των ασθενών. Ακόμα, μέσω της Premium έκδοσης οι γιατροί έχουν τη δυνατότητα να διαφημίσουν το προσωπικό τους ιατρείο(προσθέτοντας τον αντίστοιχο σύνδεσμο), να προσθέσουν προσωπικά τους στοιχεία, το βιογραφικό τους, την τοποθεσία του ιατρείου τους, φωτογραφία τους και να δουν πόσοι ασθενείς επισκέφτηκαν το προφίλ τους.

- **Air Doctor**



Η εφαρμογή Air Doctor είναι μια πλατφόρμα που αξιοποιείται από τουρίστες που ψάχνουν γιατρούς σε ξένες χώρες. Το Air Doctor διευκολύνει τη διαδικασία, προσφέροντας έναν πολύ απλό και εύκολο τρόπο εύρεσης ενός αξιόπιστου και αναγνωρισμένου γιατρού κοντά στους τουρίστες - ασθενείς και τους διευκολύνει στον άμεσο προγραμματισμό ραντεβού. Μέσα σε 2 λεπτά, μπορούν οι χρήστες να ψάξουν, να βρουν και να προγραμματίσουν ένα ραντεβού με ευκολία.

Πριν προγραμματίσει ο χρήστης ένα ραντεβού, έχει τη δυνατότητα να δει όλες τις πληροφορίες ενός γιατρού, συμπεριλαμβανομένου του επαγγελματικού ιστορικού, των γλωσσών που ομιλεί, των αξιολογήσεων άλλων ασθενών και πολλών άλλων. Οι πιστοποιημένοι γιατροί, λοιπόν, έχουν τη δυνατότητα να δημιουργήσουν λογαριασμό δωρεάν ώστε οι τουρίστες ασθενείς να "κλείσουν" ραντεβού.

Προσθετικά, δίνεται η δυνατότητα στους γιατρούς μέσω της εφαρμογής να ανταλλάξουν μηνύματα με τους ασθενείς, καθώς και να πραγματοποιήσουν κλήσεις.

- **DrButton**

Μία από τις πιο πρωτοποριακές πλατφόρμες, που χρησιμοποιεί τις εφαρμογές της τηλεϊατρικης, είναι το Dr.Button, καθώς με το “πάτημα” ενός κουμπιού μπορεί ο χρήστης - ασθενής να εξεταστεί.

Η ταχέως εξελισσόμενη εφαρμογή Dr.Button είναι μια πλατφόρμα που λειτουργεί εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικά, δηλαδή η εξέταση μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω της εφαρμογής. Αρχικά, μπορούν τόσο οι ασθενείς όσο και οι γιατροί να δημιουργήσουν λογαριασμό. Οι ασθενείς μπορούν να εγγραφούν δωρεάν και να αναζητήσουν ειδικευμένους γιατρούς, των οποίων έχουν τη δυνατότητα να δουν το προφίλ τους, ελέγχοντας έτσι την εμπειρία τους.

Οι γιατροί μπορούν, επίσης, να εγγραφούν δωρεάν, να δουν τους ασθενείς τους, να “κλείσουν” τα ραντεβού τους, να ορίσουν τη διαθεσιμότητά τους και να δεχθούν βιντεοκλήσεις .

Έμφαση δίνεται στον στόχο της εφαρμογής, δηλαδή η προσφορά και η πρόσβαση σε υψηλής ποιότητας υπηρεσίες υγείας σε όλους, μέσω της χρήσης τεχνολογικών καινοτομιών.

- **ΕΟΠΥΥ**

Μία από τις σχετικά πρόσφατες, καθότι δημιουργήθηκε το 2018, ηλεκτρονικές υπηρεσίες(e-service) είναι η “Γιατροί ΕΟΠΥΥ”, η οποία υλοποιήθηκε από το ελληνικό κράτος, προκειμένου οι πολίτες του να “κλείνουν “άμεσα και γρήγορα” τα ραντεβού τους με τους γιατρούς που είναι συμβεβλημένοι στον ΕΟΠΥΥ.

Οι χρήστες, όταν επιθυμούν να βρουν κάποιο διαθέσιμο γιατρό, πρέπει οπωσδήποτε να συμπληρώσουν την περίοδο του ραντεβού, το νομό στον οποίο ανήκουν και την ειδικότητα που ψάχνουν. Έπειτα, στα αποτελέσματα που επιστρέφονται, γίνονται διαθέσιμα στον χρήστη το τηλέφωνο και οι ώρες λειτουργίας των γιατρών. Μετά, όμως, πρέπει οι ίδιοι οι χρήστες να κλείσουν το ραντεβού, παίρνοντας τηλέφωνο και στο επιτρεπτό διάστημα που αναφέρουν οι πληροφορίες.

Όσον αφορά την εγγραφή των γιατρών, μπαίνουν στην ηλεκτρονική υπηρεσία eΔΑΠΥ, από την οποία μπορούν να κάνουν δωρεάν εγγραφή, αν το επιθυμούν, και να εμφανίζονται τα στοιχεία τους στις αναζητήσεις των χρηστών. Στον ΕΟΠΥΥ μπορούν να γραφτούν τόσο νοσοκομειακοί, όσο και ιδιώτες γιατροί.

4. CRM

4.1 Ορισμός και χαρακτηριστικά

Ένα σύστημα διαχείρισης πελατειακών σχέσεων(CRM - Customer Relationship Management) είναι γνωστό ότι αποτελεί ένα βασικό σχέδιο για τη βελτίωση των πελατειακών σχέσεων και τις επιδόσεις των επιχειρήσεων. Συγκεκριμένα, επιτρέπει στους παρόχους να συγκεντρωθούν περισσότερο στους πελάτες και να αναπτύξουν πιο στενές σχέσεις μαζί τους.

Δεν υπάρχει κάποιος καθολικός ορισμός για το τι είναι ένα CRM. Κυκλοφορούν διάφοροι ορισμοί, ωστόσο θα εξετάσουμε δύο οπτικές:

- Από οργανωτική πλευρά, ένα CRM μπορεί να οριστεί ως ένα οργανωτικό κόνσεπτ, με σκοπό την αύξηση της ευχαρίστησης του πελάτη, την απόκτηση της αφοσίωσης του, την διατήρηση του ως σταθερό πελάτη καθώς και την αύξηση της αποδοτικότητας μέσω μιας ουσιαστικής προσέγγισης για επικοινωνία, η οποία επηρεάζει την συμπεριφορά του πελάτη. Αλλιώς, ένα CRM είναι μια επιχειρησιακή προσέγγιση για την ενίσχυση των πελατειακών σχέσεων, ώστε να αυξήσει τον αριθμό των πελατών και την αξία των μετόχων, καθώς και την αποδοτικότητα της επιχείρησης

- Από τη μεριά της ιατροφαρμακευτικής περίθαλψης, ένα CRM ή ο όρος PRM(Partner Relationship Management) είναι ένας τρόπος για να επιτευχθεί η καλύτερη κατανόηση των ασθενών, η σχετική επικοινωνία με αυτούς, η ανάπτυξη μιας καλής σχέσης με σκοπό την παροχή των κατάλληλων πληροφοριών τη σωστή στιγμή και να αναπτυχθεί η ικανότητα να γίνεται παρακολούθηση των ιατρικών στοιχείων των ασθενών, ώστε να πραγματοποιούνται οι σωστές τροποποιήσεις στη θεραπεία του

Ένα CRM σύστημα πρέπει να διαθέτει τέσσερα βασικά χαρακτηριστικά, τα οποία είναι τα εξής:

- **Πρέπει να αποτελεί μοναδικό σημείο αναφοράς και ανεύρεσης στοιχείων πελατών**

  Ένα CRM σύστημα θα πρέπει να μπορεί να αποθηκεύσει όλα τα δεδομένα που αφορούν τον πελάτη, ώστε να λειτουργεί ως μοναδικό σημείο αναφοράς και εντοπισμού της αντίστοιχης πληροφορίας. Οι σύγχρονες επιχειρήσεις και οργανισμοί διαθέτουν αρκετές πληροφορίες που σχετίζονται με τους πελάτες τους, ωστόσο αυτές είναι διασκορπισμένες στα διάφορα τμήματα. Κάθε τμήμα

γνωρίζει μόνο ένα κομμάτι της συνολικής πληροφορίας που σχετίζεται με τον κάθε πελάτη, αλλά κανείς δεν διαθέτει μια πλήρη εικόνα.

- **Πρέπει να παρέχει εργαλεία για γρήγορη και ακριβή ενημέρωση**

  Η εξυπηρέτηση του πελάτη περιλαμβάνει την άμεση ανταπόκριση σε ένα μεγάλο φάσμα πληροφοριών που μπορεί να ζητήσει, όπως, για παράδειγμα, ενημέρωση για εργαστηριακές εξετάσεις. Πέρα από την ταχύτητα στην ανταπόκριση, πρέπει να διατηρείται και η ακρίβεια της πληροφορίας. Επομένως, το σύστημα πρέπει να διαθέτει εργαλεία που καλύπτουν αυτές τις ανάγκες.

- **Πρέπει να επιτρέπεται η υποστήριξη πολλαπλών καναλιών επικοινωνίας**

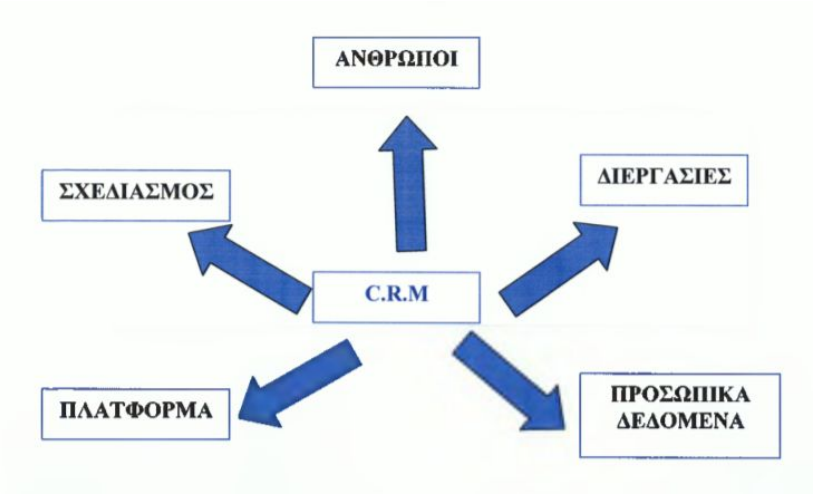
  Το σύστημα πρέπει να επιτρέπει στην επιχείρηση να προσεγγίζει και να εξυπηρετεί τους πελάτες της με πολλαπλούς τρόπους. Πλέον, η διασύνδεση με το χρήστη δεν γίνεται μόνο με προσωπική επαφή, αλλά χρησιμοποιούνται και υπηρεσίες, όπως το Διαδίκτυο και τα κέντρα τηλεφωνικής εξυπηρέτησης. Ανεξάρτητα από το μέσο εξυπηρέτησης του πελάτη, η αντιμετώπιση και το επίπεδο της εξυπηρέτησης πρέπει να είναι τέτοιο που θα τον αφήνει ικανοποιημένο.

- **Πρέπει να υποστηρίζεται ο καθορισμός και η παρακολούθηση της ροής εργασιών(workflow management)**

  Το σύστημα πρέπει να φροντίζει ότι δεν θα γίνεται απλή καταγραφή του προβλήματος του πελάτη, αλλά θα γίνεται άμεση ανακατεύθυνση στα κατάλληλα άτομα για την επίλυση του.

Ένα CRM σύστημα αποτελείται από 5 βασικούς παράγοντες, οι οποίοι είναι συνοπτικά:

- **οι άνθρωποι**
- **ο σχεδιασμός**
- **οι διεργασίες**
- **η πλατφόρμα**
- **τα προσωπικά δεδομένα**



4.2 Το CRM στην ιατροφαρμακευτική περίθαλψη

Σκοπός των CRM συστημάτων είναι να διατηρήσουν την πίστη και την αφοσίωση του πελάτη, με σκοπό την αύξηση των συνολικών κερδών. Οι οργανισμοί υγειονομικής περίθαλψης μπορούν να χτίσουν παρόμοιες σχέσεις με τους ασθενείς, γεγονός που μπορεί να παρέχει τεράστια οφέλη για τους ίδιους τους οργανισμούς. Τα CRM συστήματα πιστεύεται ότι είναι μια πολύ σημαντική υλοποίηση για τον τομέα της υγείας, καθώς η ένα-προς-ένα σχέση ανάμεσα σε οποιαδήποτε υπηρεσία και τους πελάτες της είναι εξίσου σημαντική όπως είναι η σχέση των παρόχων υγείας με τους ασθενείς τους. Οι πάροχοι υγείας αντιμετωπίζουν την πρόκληση, όχι μόνο να διατηρήσουν τους ήδη υπάρχοντες ασθενείς τους, αλλά και να αποκτήσουν καινούργιους, καθώς οι ασθενείς έχουν πολύ υψηλές απαιτήσεις και για να μπορέσουν να τους διατηρήσουν, οι πάροχοι υγείας πρέπει να φροντίσουν να χτίσουν μια στενή σχέση μαζί τους, εμπιστοσύνη και να τους προσφέρουν καλύτερο επίπεδο φροντίδας.

Ο τομέας υγειονομικής περίθαλψης χρησιμοποιεί, τα τελευταία χρόνια, την τελευταία τεχνολογία, για να διασφαλίσει την καλύτερη ποιότητα στις υπηρεσίες που προσφέρει στους ασθενείς. Ακόμη, αξιοποιεί νέα εργαλεία για να βελτιώσει την ποιότητα των επιδόσεων της επιχείρησης. Έχουν δοθεί τεράστια χρηματικά ποσά για να αναπτυχθούν λύσεις, όπως οι Ιατρικοί Φάκελοι Ηλεκτρονικών Πληροφοριών(EMR - Electronic Medical Records) και τα Συστήματα Αρχειοθέτησης και Επικοινωνίας Εικόνων(Picture Archiving and Communication System - PACS), για τη βελτίωση της ποιότητας των παρεχόμενων υπηρεσιών και τη μείωση των ανθρώπινων λαθών.

4.2.1 Ο κύκλος ζωής ενός CRM συστήματος

Στην υγειονομική περίθαλψη, ο κύκλος ζωής ενός CRM συστήματος ξεκινάει με τον συνδυασμό πληροφοριακών συστημάτων και την εδραίωση των πληροφοριών του ασθενή.

Η αρχική φάση του κύκλου είναι η “ενσωμάτωση”, κατά την οποία τα δεδομένα του ασθενή ενσωματώνονται από διάφορες πηγές στο νοσοκομείο. Το κύριο πλεονέκτημα αυτής είναι ότι βελτιώνει την παραγωγικότητα και την αποδοτικότητα των υπηρεσιών συναλλαγών(front office). Η αξία του ασθενή αναγνωρίζεται και μια κεντρική πηγή των πληροφοριών του ασθενή αρχικοποιείται σε αυτό το στάδιο.

Ωστόσο, μια βαθύτερη κατανόηση των ασθενών θα προκύψει στο δεύτερο στο δεύτερο στάδιο του κύκλου ζωής, το οποίο είναι η “ανάλυση”. Αυτή η φάση παρέχει στρατηγικές αποφάσεις για τα νοσοκομεία, καθώς βοηθάει στην ανάλυση των πολύτιμων σχέσεων και της συμπεριφοράς του ασθενή. Μέσα από αυτή τη φάση αποκτάται μια καλύτερη κατανόηση και γνώση ενός ασθενή.

Η τελική φάση του κύκλου ζωής είναι η “δράση”, όπου γίνεται χειρισμός των στρατηγικών αποφάσεων που λήφθηκαν στο προηγούμενο στάδιο και παρέχεται αναφορά σχετικά με την κατάσταση της σχέσης με τον ασθενή.

4.2.2 Υλοποιήσεις CRM συστημάτων

Οι μελέτες που έχουν γίνει πάνω στην υλοποίηση των CRM συστημάτων για τον τομέα της υγειονομικής περίθαλψης, ταλαντεύονται μεταξύ των Καθοριστικών Παραγόντων Επιτυχίας(Critical Success Factors - CSF) και της ενσωμάτωσης ενός CRM συστήματος με διάφορα υπολογιστικά συστήματα και εφαρμογές.

Όσον αφορά τα CSF, υπάρχουν τρεις βασικοί παράγοντες που οδηγούν στην επιτυχή υλοποίηση ενός CRM συστήματος, από μια οργανωτική οπτική. Αυτοί είναι:

- ο τρόπος διοίκησης
- οι εργαζόμενοι
- οι πόροι

Όσον αφορά την ενσωμάτωσης ενός CRM με άλλα υπολογιστικά συστήματα, για να γίνει επιτυχώς, θα πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω:

- **Ενσωμάτωση CRM με Πληροφοριακά Συστήματα Υγείας**

  Ένα Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας συλλέγει όλα τα δεδομένα και τις πληροφορίες ενός οργανισμού υγείας και ασχολείται με άλλες δραστηριότητες, όπως με εισαγωγές, την παραχώρηση εξιτηρίων, την παραχώρηση συμβουλών, την διεξαγωγή εξετάσεων υγείας, επείγοντα περιστατικά και θεραπείες. Στην αρχή, τα CRM αποκτούν τα βασικά δεδομένα από το Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας για να εξασφαλιστεί η συνέπεια. Στη συνέχεια, οι πληροφορίες που αποκτήθηκαν από το Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας μπορούν να αξιοποιηθούν οποιαδήποτε στιγμή για ανάλυση και εξόρυξη δεδομένων. Αφού γίνει η ανάλυση των δεδομένων, τα CRMs μπορούν να αρχίσουν να δουλεύουν, για να επιτύχουν τις καλύτερες δυνατές προσεγγίσεις, αυτές, δηλαδή, που συμβαδίζουν καλύτερα με τον οργανισμό υγείας. Τα CRM μπορούν, επίσης, να βοηθήσουν στην εύρεση των βασικών ασθενών και των συγκεκριμένων αναγκών τους, για καλύτερη εξυπηρέτηση. Ωστόσο, η βασική πηγή των δεδομένων για την υλοποίηση των CRM προέρχεται από το Πληροφοριακό Σύστημα Υγείας. Επομένως, η σχέση μεταξύ αυτών των δύο συστημάτων είναι αλληλένδετη και η επιτυχία της υλοποίησης βασίζεται στην ενσωμάτωση τους.

- **Ενσωμάτωση CRM με Ηλεκτρονικό Φάκελο Υγείας**

  Ένας Ηλεκτρονικός Φάκελος Υγείας(Electronic Health Record - EHR) περιλαμβάνει όλο το ιατρικό ιστορικό ενός ασθενή. Φυλάσσει και διαχειρίζεται όλα τα ιατρικά αρχεία και το ιστορικό του και χρησιμοποιείται από το προσωπικό του υγειονομικού προσωπικού για την εκτέλεση των καθημερινών καθηκόντων τους. Πρέπει και πάλι να γίνει επιτυχής ενσωμάτωση μεταξύ των δύο συστημάτων, ώστε, τόσο οι υγειονομικές υποδομές όσο και το ιατρικό προσωπικό τους, να έχουν γρήγορη πρόσβαση σε όλα τα ιατρικά δεδομένα και πληροφορίες.

- **Ενσωμάτωση CRM με Κέντρα Τηλεφωνικής Εξυπηρέτησης**

  Τα Κέντρα Τηλεφωνικής Εξυπηρέτησης(Call Centres) είναι ένα σημαντικό στοιχείο για την υλοποίηση των CRM, καθώς μεγάλος αριθμός νοσοκομείων τα χρησιμοποιούν για να διαχειριστούν και να εγκαθιδρύσουν ένα τρόπο επικοινωνίας με τους ασθενείς, ώστε να καλύψουν τις ανάγκες τους. Ωστόσο, τα ήδη υπάρχοντα κέντρα στα νοσοκομεία φαίνεται να υπολείπονται, αφού προσφέρουν μόνο πληροφορίες για τα ιατρικά έξοδα, τα τμήματα του νοσοκομείου, τους γιατρούς κ.τ.λ. Οι ασθενείς θα πρέπει να περιμένουν για αρκετό ώρα μέχρι το νοσοκομείο να απαντήσει στις κλήσεις τους και όταν το

κάνουν θα πρέπει να διαθέσουν ακόμη περισσότερο χρόνο για να περιγράψουν την κατάσταση τους, τα συμπτώματα τους και τη δική τους διάγνωση, για να λάβουν ακριβείς λεπτομέρειες από το νοσοκομείο. Επομένως, όταν τα CRM συστήματα θα έχουν ενσωματώσει το Κέντρο Τηλεφωνικής Εξυπηρέτησης, τα άτομα του Κέντρου θα είναι πλήρως ενημερωμένα όσον αφορά το ιστορικό του ασθενή και άλλες πληροφορίες, όπως οι προσωπικές πληροφορίες του και τα ιατρικά του αρχεία θα είναι άμεσα διαθέσιμα. Οι ασθενείς θα πραγματοποιούν την κλήση και οι υπάλληλοι του τηλεφωνικού κέντρου θα ανταποκρίνονται με ακριβείς πληροφορίες και θα βοηθάνε στο να κλείνουν οι ασθενείς ραντεβού με τους κατάλληλους γιατρούς.

- **Ενσωμάτωση CRM με συστήματα βασισμένα στην υπηρεσία SMS**

  Μελέτες δείχνουν ότι η χρήση μιας εφαρμογής SMS για κινητά τηλέφωνα, στο περιβάλλον ενός νοσοκομείου, μπορεί να έχει θετικό αντίκτυπο στην ποιότητα και την επίδοση της υγειονομικής περίθαλψης. Στους υγειονομικούς οργανισμούς, η χρήση των SMS μπορεί να βοηθήσει στην υπενθύμιση, επιβεβαίωση και ακύρωση ραντεβού και, γενικότερα, στη βελτίωση της υποστήριξης και φροντίδας των ασθενών.

- **Ενσωμάτωση CRM με web πλατφόρμες**

  Ένας από τους βασικούς στόχους της υλοποίησης των CRM συστημάτων στο χώρο της υγείας, είναι η ενδυνάμωση των σχέσεων μεταξύ των νοσοκομείων και των ασθενών. Επομένως, η web πλατφόρμα του νοσοκομείου πρέπει να προσεγγίζει τους ασθενείς, ώστε να μαζεύει σχόλια και παράπονα, να προσφέρει online ιατρική καθοδήγηση και να κανονίζει ραντεβού, για τους εξωτερικούς ασθενείς, με τους γιατρούς του νοσοκομείου. Οι πληροφορίες του ασθενή που θα έχουν συγκεντρωθεί από τη web πλατφόρμα του νοσοκομείου θα παραδίδεται αυτόματα στο CRM σύστημα, από όπου οι υπάλληλοι του νοσοκομείου θα μπορούν να τις εντοπίζουν και να τις περνάνε στα διάφορα τμήματα.

5. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

5.1 Σκοπός

Η συγκεκριμένη mobile εφαρμογή έχει ως βασικό στόχο το κλείσιμο ραντεβού με ένα γιατρό. Συγκεκριμένα, ο χρήστης μπορεί να ελέγχει το Google Calendar με τα ραντεβού του γιατρού και να επιλέξει τη μέρα και ώρα που είναι διαθέσιμος. Με αυτόν τον τρόπο, οι ασθενείς μπορούν να μαθαίνουν τις διαθέσιμες μέρες και ώρες ενός γιατρού χωρίς να χρειάζεται να πάρουν τηλέφωνο στο ιατρείο, αλλά και οι γιατροί μπορούν να ελέγχουν και να ρυθμίζουν το πρόγραμμα τους, χρησιμοποιώντας μόνο το Calendar, απλουστεύοντας έτσι τη διαδικασία και για τις δύο μεριές.

5.2 Εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν

Η συγκεκριμένη εφαρμογή αποτελεί μια εφαρμογή Android, υλοποιημένη σε Java. Η εφαρμογή σχεδιάστηκε στο περιβάλλον Android Studio, το επίσημο ολοκληρωμένο περιβάλλον ανάπτυξης(IDE) για το λειτουργικό σύστημα Android, που βασίζεται στο λογισμικό IntelliJ IDEA της JetBrains και έχει σχεδιαστεί ειδικά για ανάπτυξη Android.

Ως γλώσσα προγραμματισμού χρησιμοποιήθηκε η Java, καθώς η συγκεκριμένη αποτελεί, ακόμη, τη βάση πολλών εφαρμογών και, επίσης, το documentation για τη χρήση του Google Calendar API προσφέρει, στο κομμάτι του Android, παραδείγματα και επεξηγήσεις πάνω σε αυτή.

Το Google Calendar API είναι ένα από τα πολυάριθμα APIs της Google για τη διαχείριση αιτημάτων που μπορεί να γίνονται όταν γίνεται επιπρόσθετη χρήση κάποιας υπηρεσίας της, όπως το Gmail και το Calendar. Η ύπαρξη ενός έτοιμου API, με έτοιμες όλες τις πιθανές κλήσεις, αποτέλεσε ένα πολύ σημαντικό και εύχρηστο εργαλείο για την υλοποίηση της εφαρμογής.

Γενικά, για το Google Calendar API, ισχύουν τα εξής:κάθε χρήστης έχει στην κατοχή του ένα CalendarList, το οποίο περιέχει κάποια Calendars. Υπάρχουν κλήσεις οι οποίες έχουν να κάνουν με την επεξεργασία και διαχείριση της λίστας, αλλά και των ατομικών ημερολογίων(get, delete κτλ). Ένα Calendar αποτελείται από Events. Για την τροποποίηση και τη διαχείριση των Events ενός Calendar, υπάρχουν ξεχωριστές κλήσεις(get, update, delete κτλ). Επίσης, υπάρχουν οι Acl(Access Control List) κλήσεις, για τη διαχείριση των δικαιωμάτων που έχουν οι χρήστες σε ένα Calendar.

Παρακάτω θα δούμε ποιες κλήσεις έγιναν και, γενικότερα, πώς αξιοποιήθηκε το API στη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Τέλος, ως βάση δεδομένων αξιοποιήθηκε η υπηρεσία της Google, η Firebase Database. Σε αυτή τη βάση, θα αποθηκεύονται κάποια στοιχεία των χρηστών(ασθενών και γιατρών), για μετέπειτα χρήση τους μέσα στην εφαρμογή(παρουσίαση στοιχείων γιατρών, χρηστών).

Συγκεκριμένα, τώρα, η Firebase είναι μια πλατφόρμα ανάπτυξης εφαρμογών για κινητά και web εφαρμογές που αναπτύχθηκε από την Google. Η συγκεκριμένη δομή παρουσιάζει τα εξής πλεονεκτήματα:

- Διαχειρίζεται όλα τα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο στη βάση δεδομένων. Έτσι, η ανταλλαγή δεδομένων προς και από τη βάση δεδομένων είναι εύκολη και γρήγορη

- Επιτρέπει συγχρονισμό δεδομένων σε πραγματικό χρόνο χωρίς να γίνει ανανέωση οθόνης

- Είναι NoSQL βάση, δηλαδή τα δεδομένα αποθηκεύονται με τη μορφή JSON. Αυτό διευκολύνει ιδιαίτερα στο κομμάτι της υλοποίησης, καθώς δεν χρειάζεται να υποβάλλεται η βάση σε συνεχείς αλλαγές, στην περίπτωση που προκύψουν μετατροπές στα πεδία των αντικειμένων που αποθηκεύονται. Ακόμα, απλοποιείται το κομμάτι του σχεδιασμού(ορισμός primary key, σχέσεις μεταξύ βάσεων κτλ)

- Επιτρέπει τη δημιουργία εφαρμογής χωρίς διακομιστή backend

- Είναι ταχύτερη από οποιαδήποτε υπηρεσία web backend

Ειδικότερα,χρησιμοποιήθηκε η Firebase Realtime αφού χαρακτηρίζεται από την εξασφάλιση αποθήκευσης και συγχρονισμού σε πραγματικό χρόνο. Αυτό είναι το ιδανικότερο για την εφαρμογή, ώστε οι τροποποιήσεις που γίνονται στη βάση κατά την ενημέρωση ή διαγραφή κάποιου ραντεβού να γίνονται σε πραγματικό χρόνο.
Τα οφέλη της Firebase Realtime είναι ότι:

- Λειτουργεί όχι μόνο σε απευθείας σύνδεση, αλλά ακόμα και όταν οι χρήστες είναι εκτός σύνδεσης για να αποθηκεύουν τις αλλαγές και να συγχρονίζουν όποτε οι χρήστες έρχονται σε σύνδεση

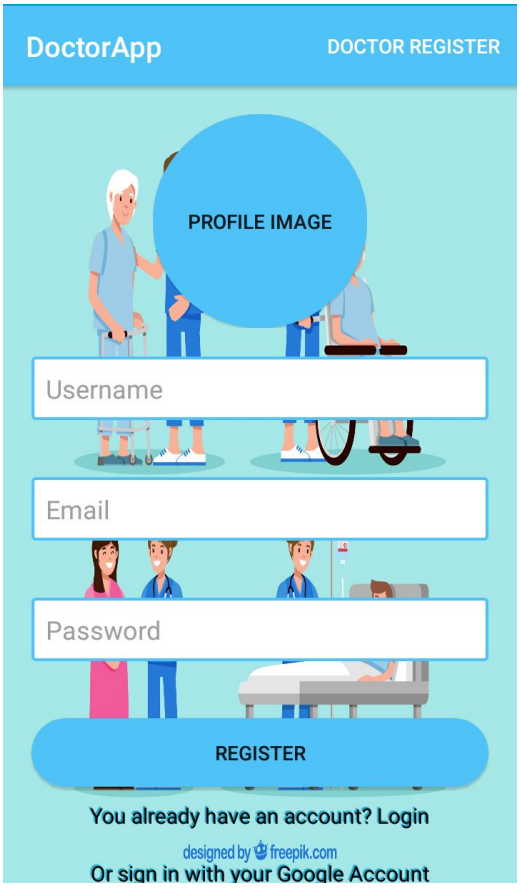
- Η βάση δεδομένων Firebase σε πραγματικό χρόνο ενσωματώνεται καλά με τον έλεγχο ταυτότητας Firebase, που βοηθά στην κατασκευή απλού και διαισθητικού μοντέλου ασφάλειας για τους προγραμματιστές

- Δεν χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν διακομιστές για να δημιουργηθούν εφαρμογές, επειδή η βάση δεδομένων Firebase σε πραγματικό χρόνο το επιτρέπει με κινητά και web SDK

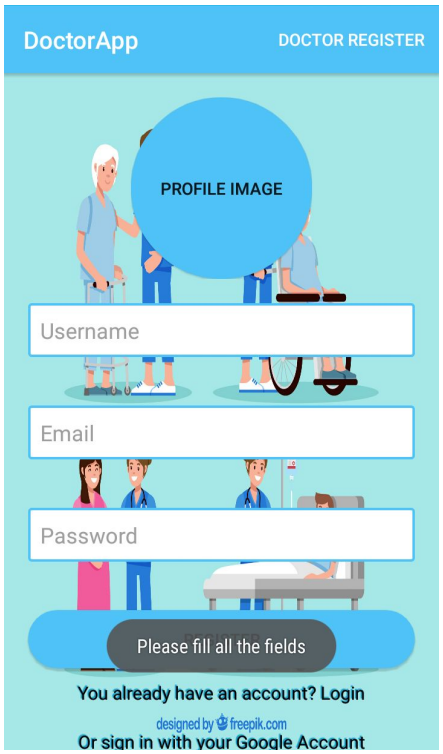
- Ο συγχρονισμός δεδομένων σε πραγματικό χρόνο είναι δυνατός σε οποιαδήποτε συσκευή με τη βάση δεδομένων Firebase Real-time

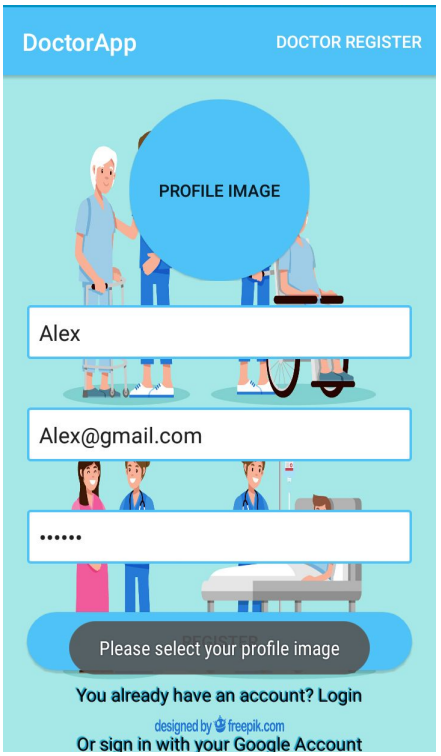
5.3 Ανάλυση Εφαρμογής

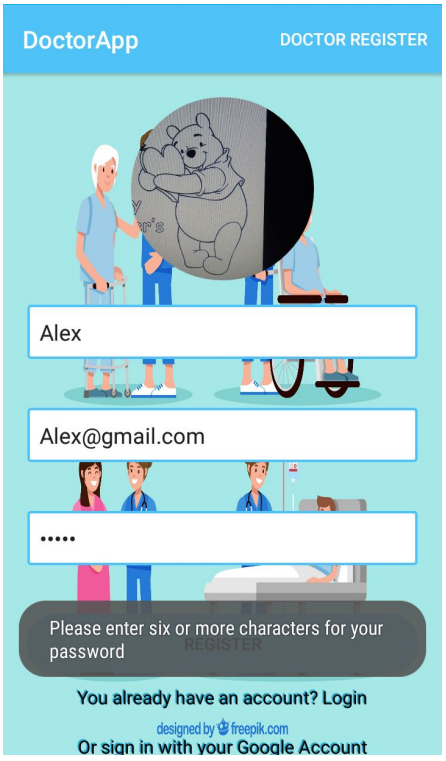
Όταν κάποιος τρέξει για πρώτη φορά την εφαρμογή, θα εμφανιστεί ως αρχική οθόνη μια φόρμα εγγραφής(register). Για να μπορέσει ο ασθενής - χρήστης να χρησιμοποιήσει την εφαρμογή, θα πρέπει, πρώτα, να συμπληρώσει τα εξής στοιχεία: θα πρέπει να επιλέξει μια φωτογραφία προφίλ, να δηλώσει ένα username, email και password.

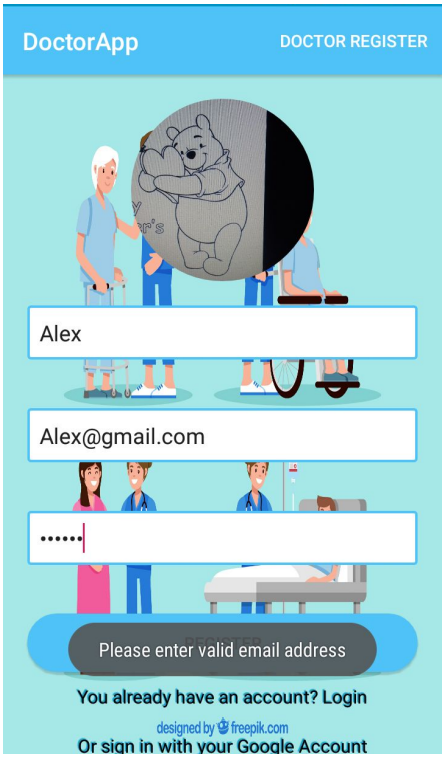


Πρέπει όλα τα παραπάνω στοιχεία να συμπληρωθούν, αλλιώς θα εμφανιστούν τα προειδοποιητικά μηνύματα, που φαίνονται στις παρακάτω εικόνες.



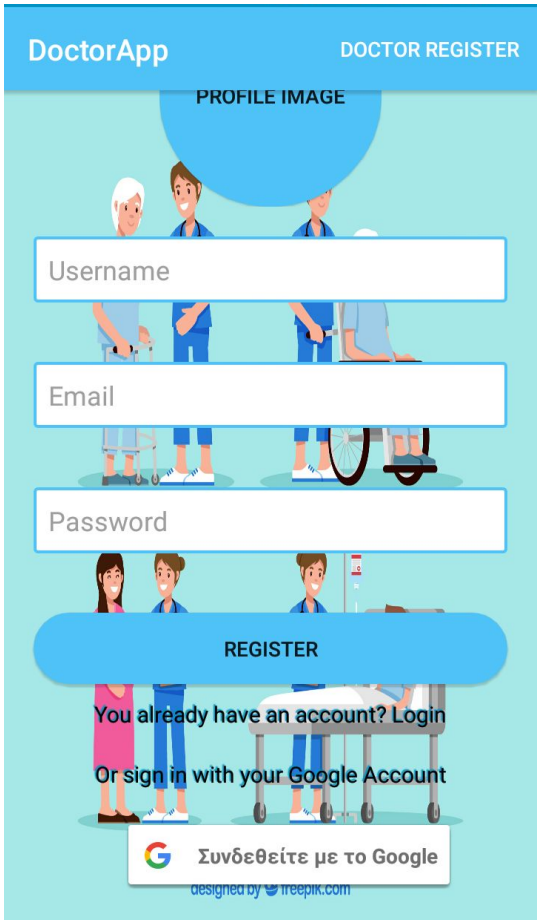


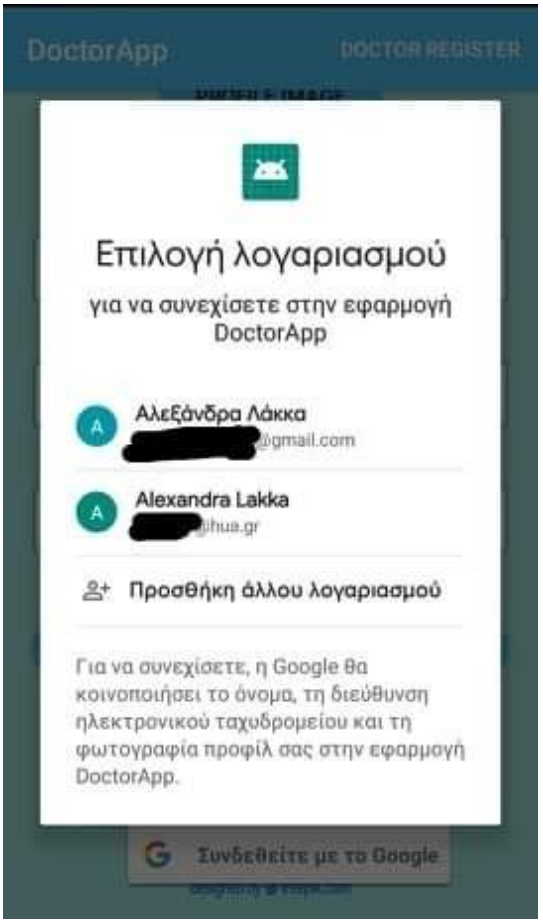




Το μήνυμα της τέταρτης εικόνας το βγάζει στην περίπτωση που έχει ήδη αυθεντικοποιηθεί το email, για άλλο χρήστη. Η διαδικασία αυθεντικοποίησης θα αναλυθεί παρακάτω.

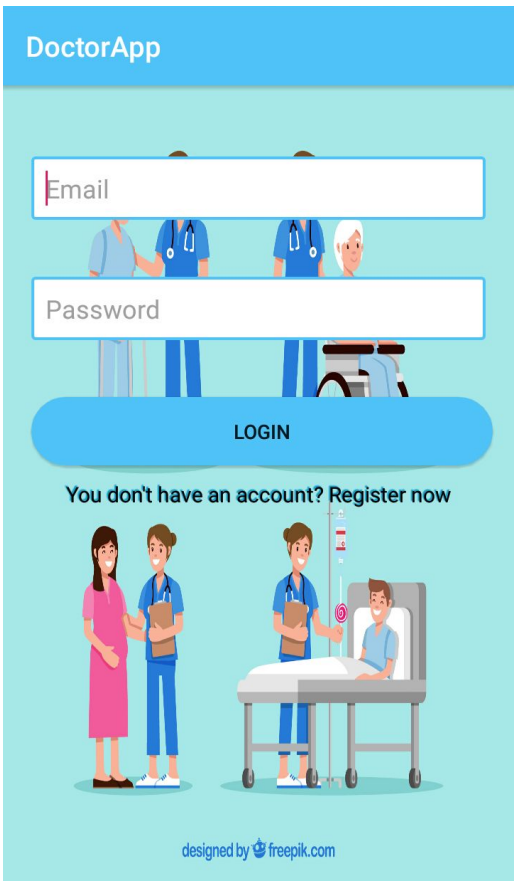
Η εικόνα αποθηκεύεται στο Firebase Storage και γίνεται από εκεί επανάκτηση της φωτογραφίας, για μετέπειτα χρήση στην εφαρμογή.
Μπορεί, αντί να συμπληρώσει αυτά τα στοιχεία, να χρησιμοποιήσει έναν ήδη υπάρχον λογαριασμό Google, που έχει στην κατοχή του, πατώντας το κουμπί για Google sign - in. Και στις δύο περιπτώσεις, η εικόνα χρήστη, τα username, email, password και το uid του (αντικείμενο Patient) αποθηκεύονται σε μία βάση δεδομένων “patients”. Στην περίπτωση του Google sign - in, συγκεκριμένα, σε αυτά τα πεδία, αποθηκεύονται τα στοιχεία από το λογαριασμό που επέλεξε ο χρήστης.

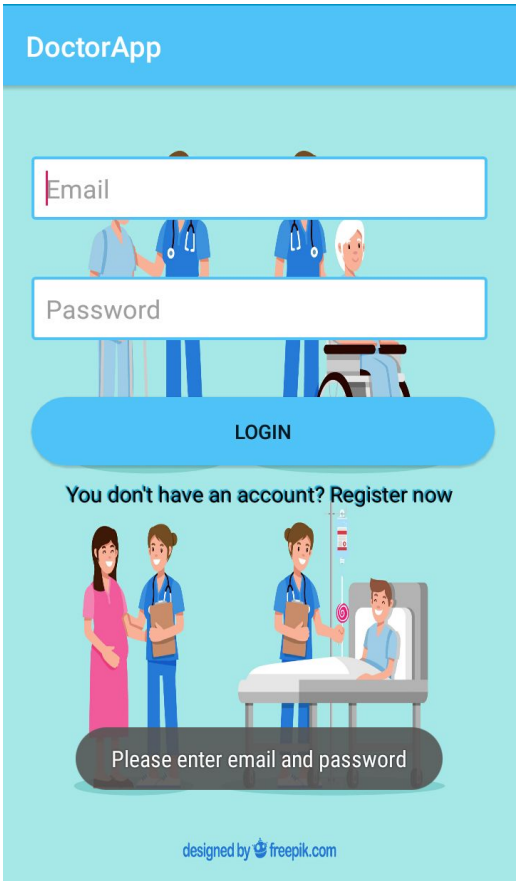




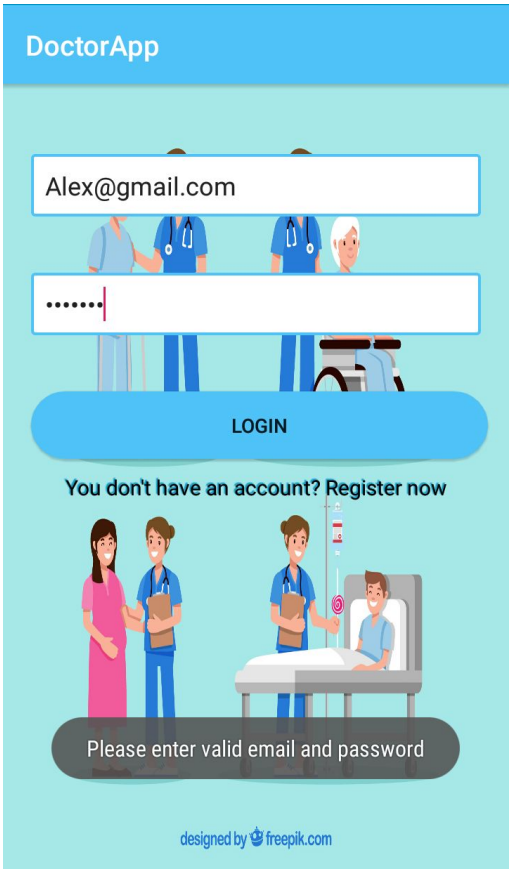
Κατά τη διαδικασία της εγγραφής, αξιοποιείται η λειτουργία “Authentication” που προσφέρει η Firebase, ώστε ο χρήστης να μπορεί να αυθεντικοποιείται για να έχει πρόσβαση στην εφαρμογή. Οι δύο μέθοδοι που χρησιμοποιούνται είναι με email - password και Google sign - in. Το πεδίο uid, στις βάσεις “patients” και “doctors”, παίρνει ως τιμή το αναγνωριστικό που δίνεται στο χρήστη, κατά την αυθεντικοποίηση, το οποίο είναι και μοναδικό.

Σε περίπτωση που ο χρήστης έχει ήδη λογαριασμό και θέλει να συνδεθεί στην εφαρμογή(log in), μπορεί να πατήσει το κείμενο που που γράφει “You already have an account? Login” , για να τον ανακατευθύνει στην παρακάτω οθόνη, όπου συμπληρώνει, στα δύο πεδία, το username και το password του και, αν γίνει επιτυχής αυθεντικοποίηση, του επιτρέπεται η είσοδος στην εφαρμογή. Εάν κάποιος θέλει να κάνει log in με Google λογαριασμό, απλώς πατάει το αντίστοιχο κουμπί στην οθόνη του register.

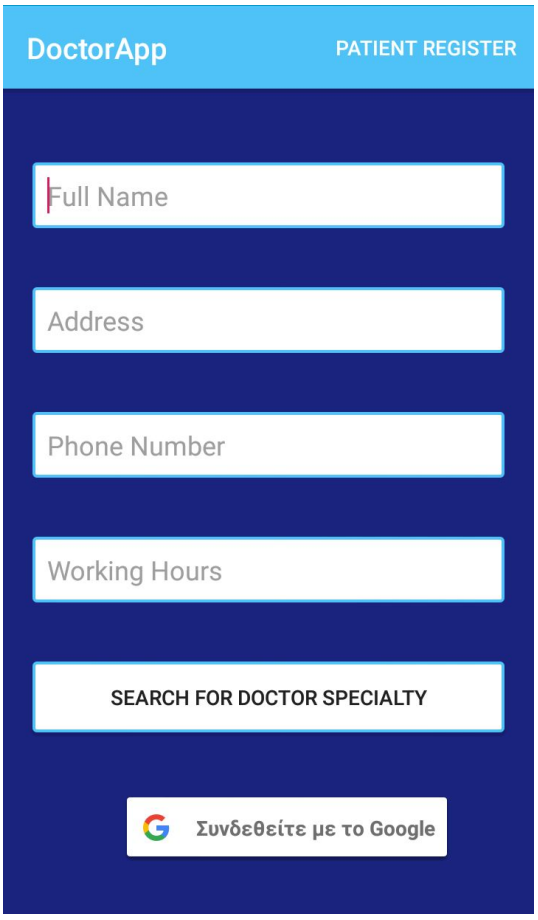


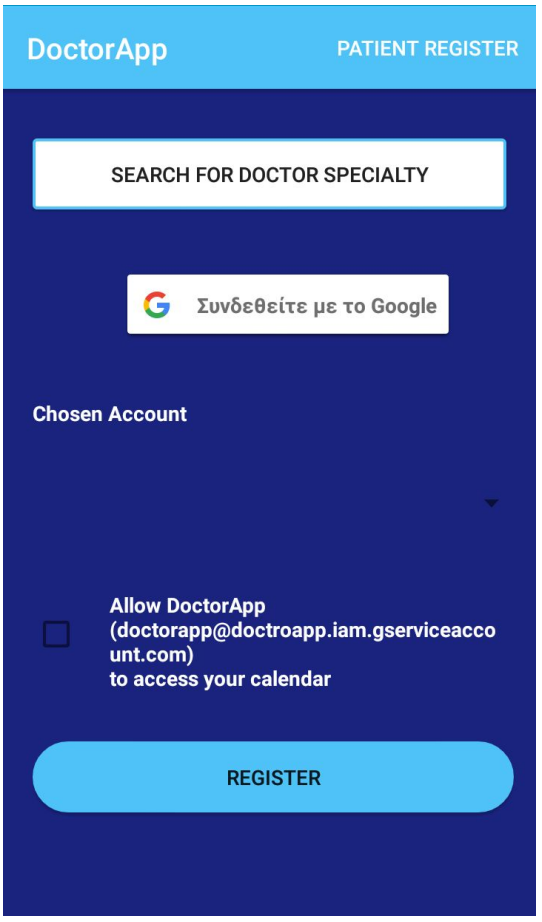


Εδώ τίθεται σε λειτουργία ο μηχανισμός αυθεντικοποίησης που εφαρμόστηκε κατά την εγγραφή του χρήστη. Δηλαδή, αν ο συνδυασμός του username και του password δεν είναι αυτά που είχε ορίσει ο χρήστης κατά το register, τότε αποτρέπεται η είσοδος του στην εφαρμογή και του εμφανίζεται ένα μήνυμα που του ζητάει να συμπληρώσει σωστά τα στοιχεία του.

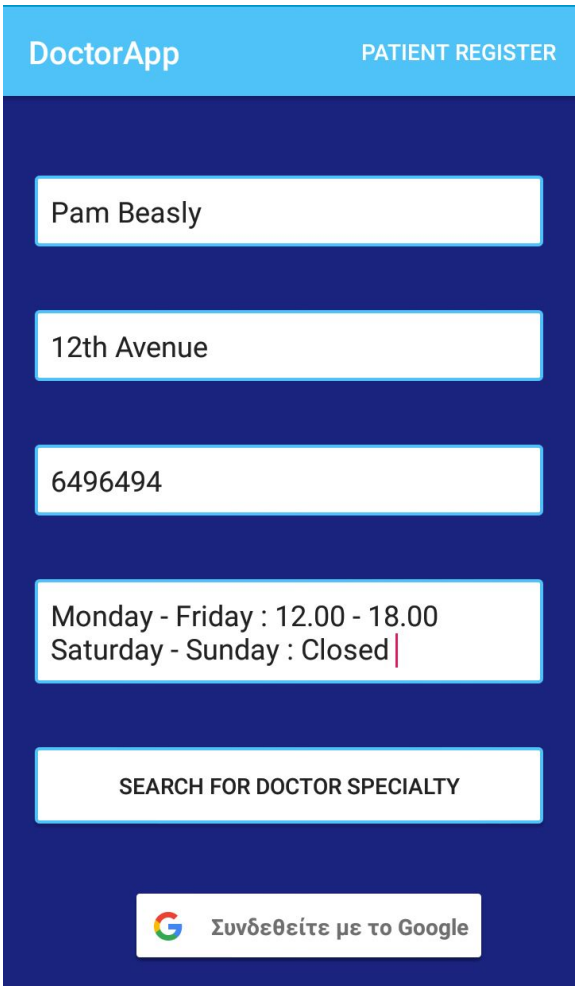


Πάνω δεξιά στην οθόνη του register, υπάρχει ένα κουμπί που γράφει “Doctor Register”. Με αυτό, γίνεται ανακατεύθυνση σε μια οθόνη που επιτρέπει την εγγραφή των γιατρών που θέλουν οι υπηρεσίες τους να γίνουν γνωστές στους ασθενείς - χρήστες.

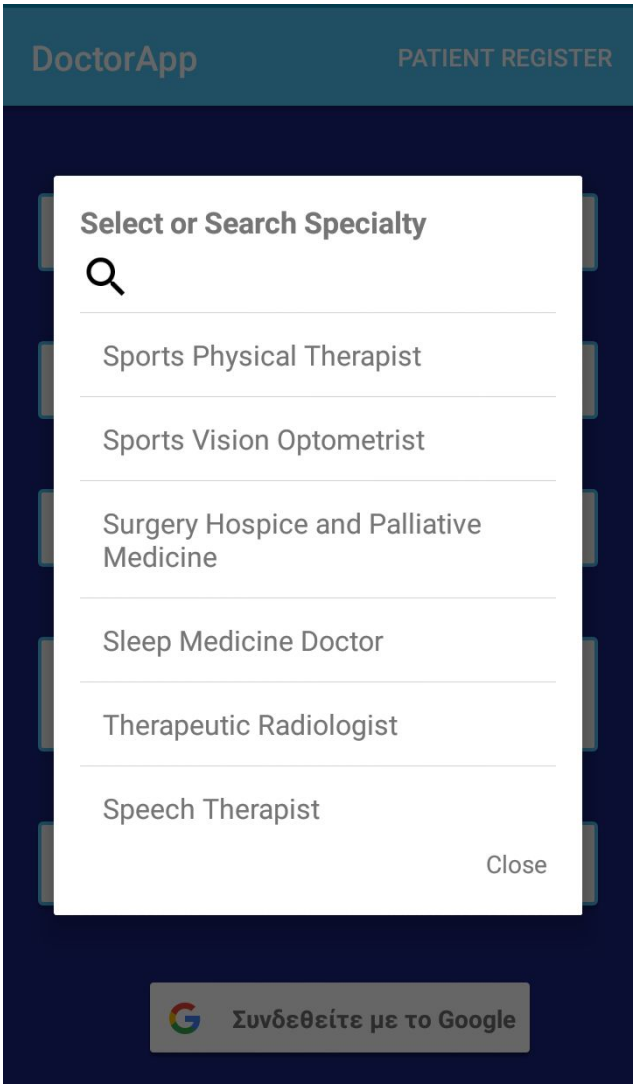




Πρώτα, συμπληρώνει τα εξής στοιχεία: “Full Name”, “Address”, “Phone Number” και “Working Hours”. Στο πεδίο “Working Hours”, ο γιατρός μπορεί να γράψει αναλυτικά τις μέρες και τις ώρες που είναι διαθέσιμος, για να δώσει μια γενική ιδέα του ωραρίου του στους χρήστες.

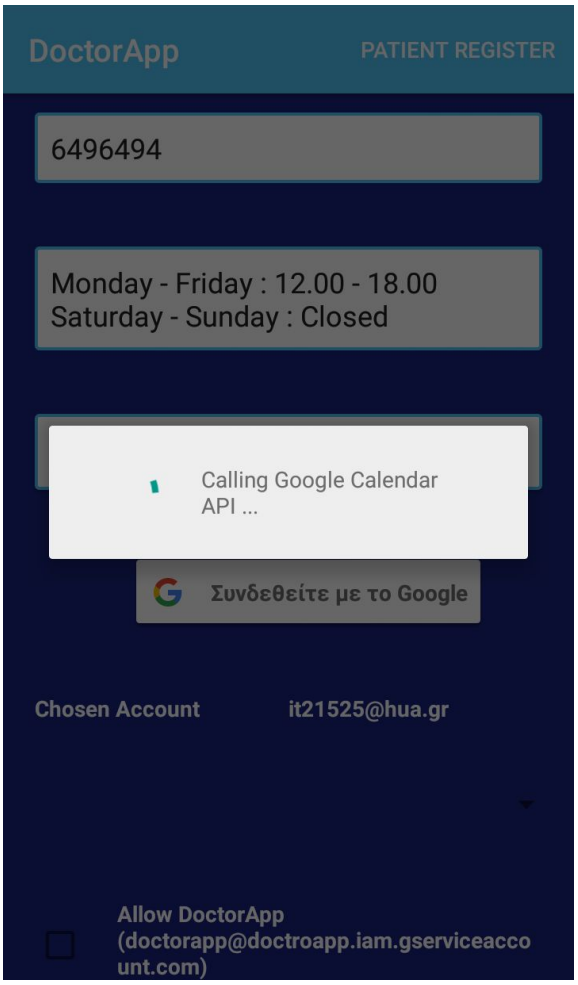


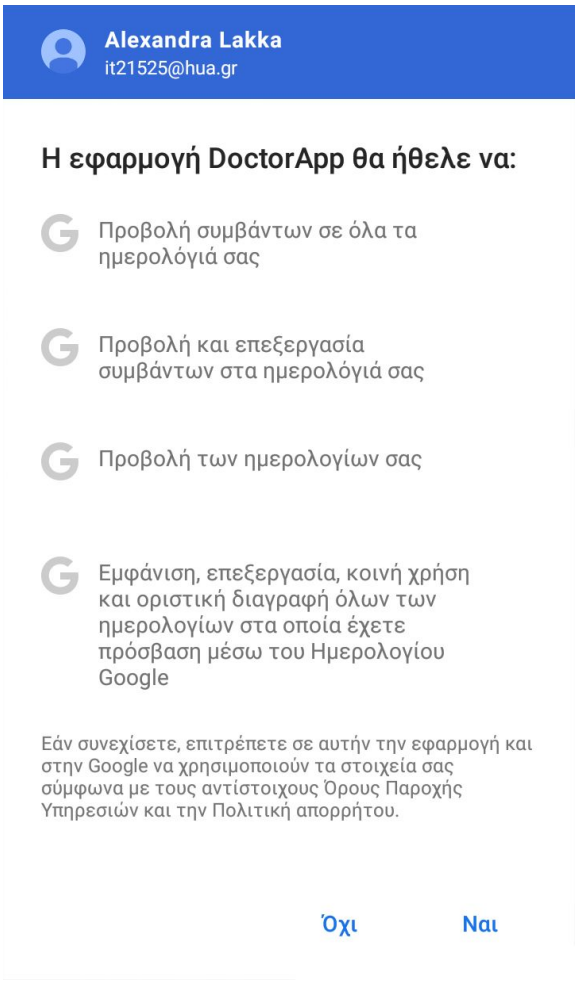
‘Επειτα, υπάρχει ένα κουμπί, που όταν πατηθεί, εμφανίζεται ένα παράθυρο με μια λίστα από διάφορες ιατρικές ειδικότητες. Σε αυτό το παράθυρο, ο χρήστης - γιατρός μπορεί να κάνει scroll τη λίστα ή να γράψει την ειδικότητα του, για να εμφανιστεί κατευθείαν το επιθυμητό αποτέλεσμα. Όταν επιλέξει αυτή που θέλει, το κείμενο του κουμπιού αλλάζει και δείχνει την επιλογή του.



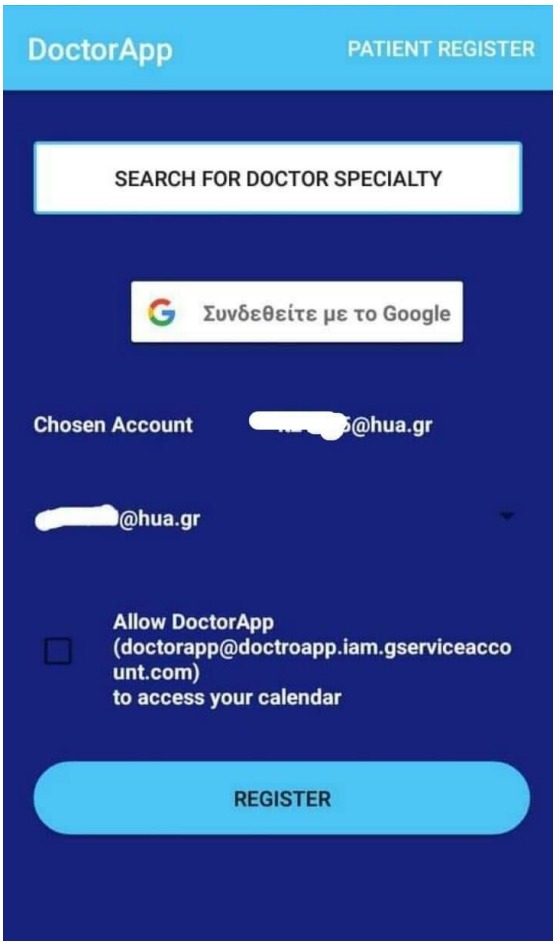
Παρακάτω, υπάρχει ένα κουμπί για Google sign - in, με το οποίο επιλέγει τον λογαριασμό Google από τον οποίο θέλει να χρησιμοποιήσει το Calendar για τα ραντεβού του. Να σημειωθεί, ότι με αυτό τον τρόπο, στο τέλος της εγγραφής, θα έχει πραγματοποιηθεί και η διαδικασία αυθεντικοποίησης του.

Όταν επιλέξει, του εμφανίζεται μια οθόνη με τις άδειες χρήσης που παραχωρεί στην εφαρμογή, όσον αφορά τη χρήση του ημερολογίου του από αυτή.

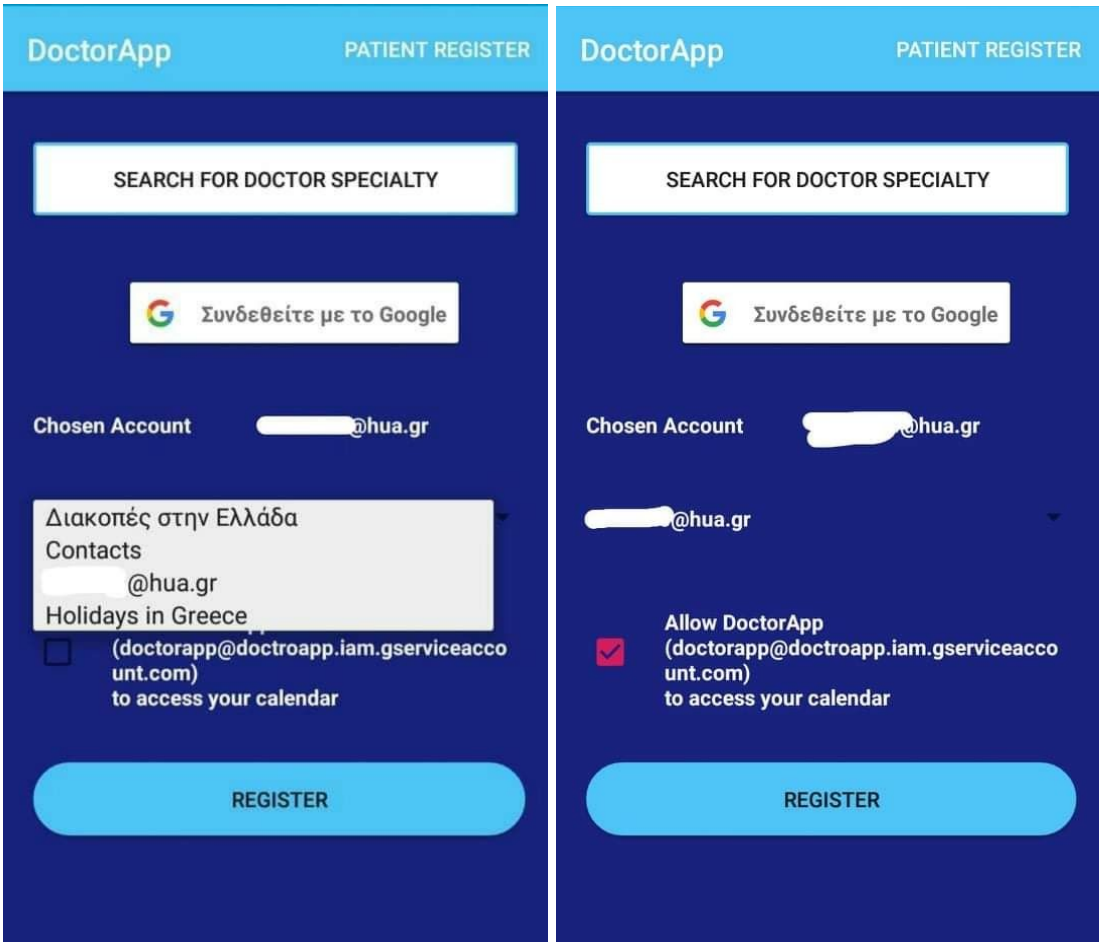




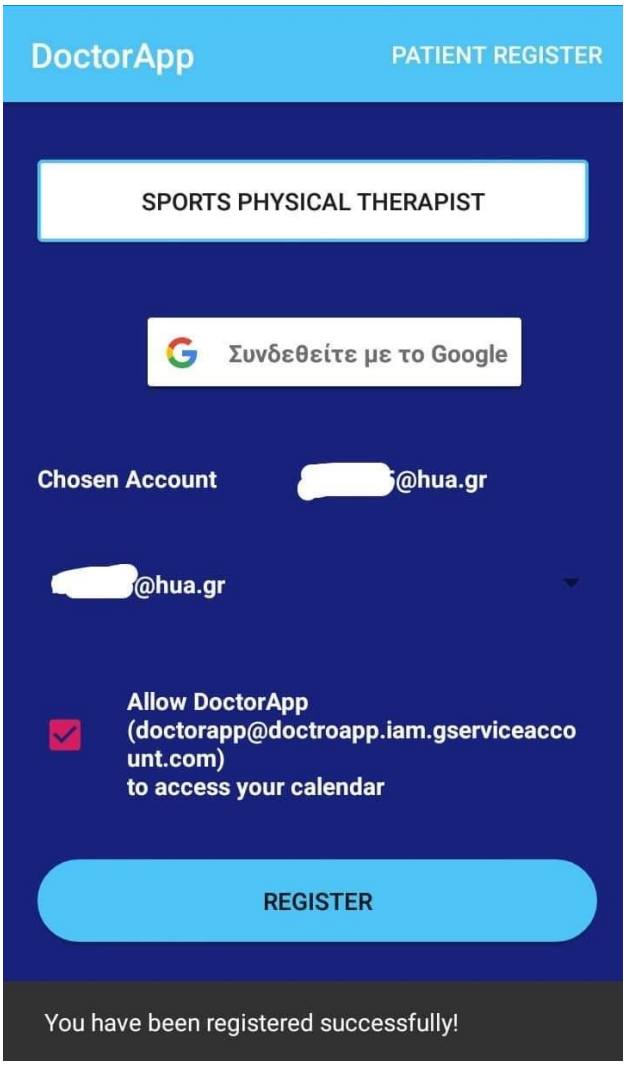
Αφού κάνει αποδοχή, εμφανίζονται το όνομα του email που επέλεξε και, από κάτω σε μία λίστα, όλα τα ημερολόγια που ανήκουν σε αυτό το λογαριασμό.



Επιλέγει το Calendar που θέλει να μοιραστεί με την εφαρμογή και, πριν ολοκληρώσει τη διαδικασία, του ζητείται να κάνει check στους όρους αποδοχής, με τους οποίους παραχωρεί στην εφαρμογή πρόσβαση στα δεδομένα του Calendar που μοιράζεται.



Τελικά, πατάει το κουμπί “Register”, για να ολοκληρωθεί η εγγραφή, και εμφανίζεται ένα μήνυμα για την επιτυχή αποθήκευση του γιατρού.



Τα στοιχεία του αποθηκεύονται σε μια βάση “doctors” και περιλαμβάνει τα εξής πεδία: “uid”, “fullName”, “userName”, “email”, “address”, “specialty”, “phoneNumber”, “imagePath”, “workingHours” και “calendarId”(αντικείμενο τύπου Doctor).

Σε αυτό το σημείο θα γίνει μια επεξήγηση της χρήσης του Google Calendar API στην παραπάνω διαδικασία. Το API αξιοποιείται, αρχικά, για να παρουσιάσουμε όλα τα ημερολόγια του χρήστη. Χρησιμοποιείται μια κλήση GET, η οποία επιστρέφει μια λίστα με όλα τα Calendars, με όρισμα το email που επέλεξε ο χρήστης(CalendarList:list).

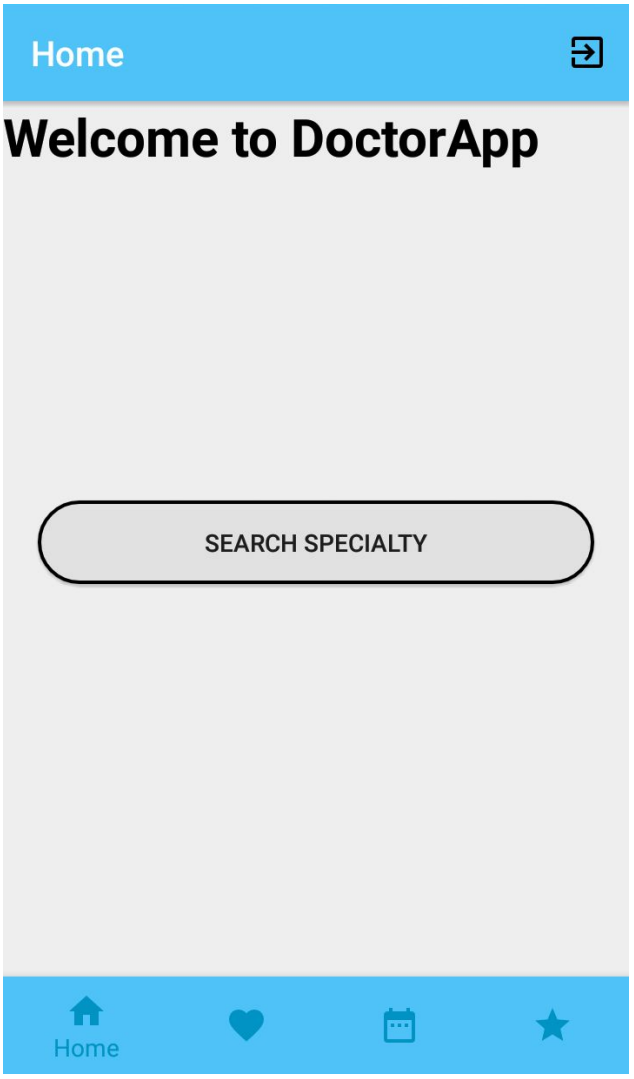
Για να μπορέσει κάποιος, γενικά, να κάνει τροποποιήσεις σε ένα Google Calendar, πρέπει ο κάτοχος του να παραχωρήσει άδεια. Επειδή δεν θα γινόταν να παραχωρείται άδεια σε κάθε χρήστη που θα θέλει να κλείσει ραντεβού(δηλαδή να

προσθέσει ένα Event στο Calendar), τόσο για λόγους πρακτικότητας όσο και για λόγους ασφάλειας, η εφαρμογή χρησιμοποιεί την υπηρεσία service account της Google. Ένα service account είναι, επί της ουσίας, ένας Google λογαριασμός, ο οποίος, όμως, δεν προσφέρει διεπαφή, όπως οι κανονικοί λογαριασμοί για να δει κάποιος τα email, τα calendars του κτλ. Ανήκει αποκλειστικά στην εφαρμογή και θα χρησιμοποιηθεί για να πραγματοποιήσει όλες τις πιθανές κλήσεις εκ μέρους του χρήστη. Να διευκρινιστεί ότι ένα service account μπορεί να αποκτηθεί από την κονσόλα της Google, για το πρότζεκτ στην υπηρεσία που συνδέεται με την εφαρμογή.

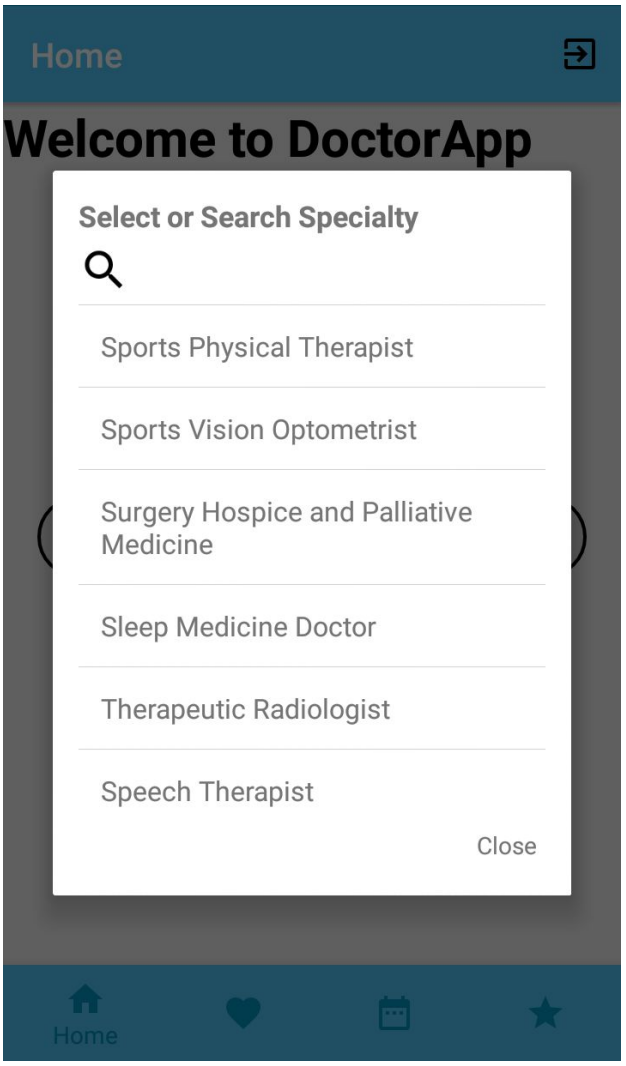
Επομένως, κάνοντας, ο χρήστης check στους όρους χρήσης για πρόσβαση του service account στα δεδομένα του, επιτρέπει την προσθήκη, στη λίστα των ατόμων που έχουν πρόσβαση στο ημερολόγιο του. Αυτή η προσθήκη πραγματοποιείται με την κλήση insert του Acl, με το οποίο πραγματοποιούνται κλήσεις για την τροποποίηση των δικαιωμάτων σε ένα Calendar, από το CalendarList. Ως ορίσματα, χρησιμοποιούνται το id του επιλεγμένου Calendar, το όνομα του email που θέλουμε να προσθέσουμε, καθώς και ο κανόνας ως προς τον τύπο των δικαιωμάτων που μπορεί να έχει η εφαρμογή στο ημερολόγιο. Σε αυτή την περίπτωση, επιλέγεται το όρισμα “writer”, με το οποίο παραχωρούνται δικαιώματα read και write.

Σε αυτό το σημείο, να διευκρινιστεί ότι όλες οι κλήσεις του Google Calendar API πραγματοποιούνται από μια AsyncTask κλάση. Ένα AsyncTask εκτελείται με τρόπο τέτοιο, ώστε να μην μπλοκάρει το UI thread της εφαρμογής και να μην χαλάει την εμπειρία του χρήστη. Επειδή αυτά τα API calls είναι “βαριές” διαδικασίες, δεν μπορούν να εκτελεστούν στο main thread. Επομένως, το AsyncTask επιτρέπει την εκτέλεση τους και διασφαλίζει την εμπειρία.

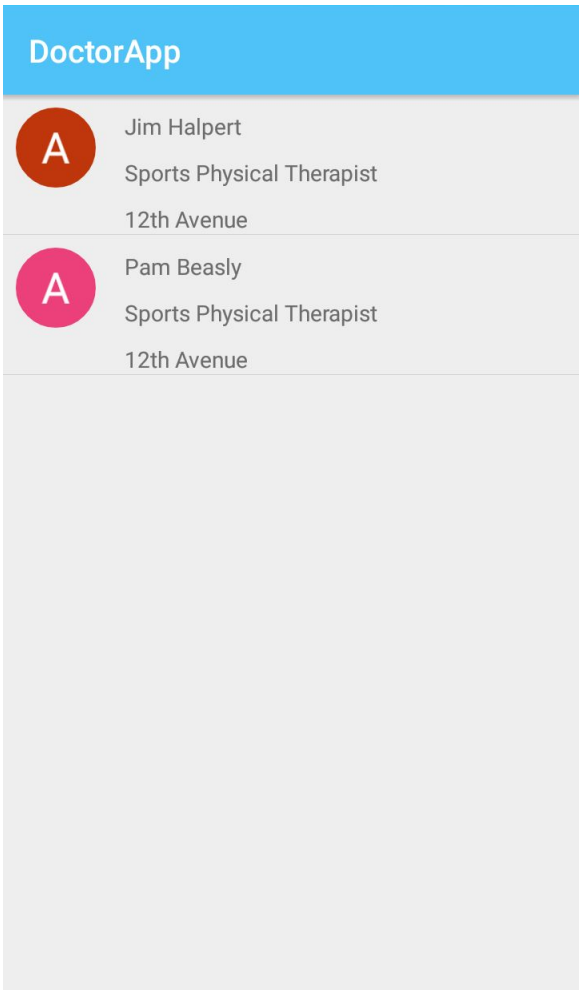
Όταν γίνει επιτυχώς το register ή το log in, ο χρήστης οδηγείται σε μια αρχική οθόνη. Σε αυτή υπάρχει ένα navigation bottom bar, με τέσσερα σύμβολα, για τέσσερις διαφορετικές κατηγορίες - οθόνες που μπορεί να ελέγξει ο χρήστης. Η πρώτη κατηγορία, το “Home”, περιέχει ένα κουμπί, για αναζήτηση με βάση την ειδικότητα του γιατρού.



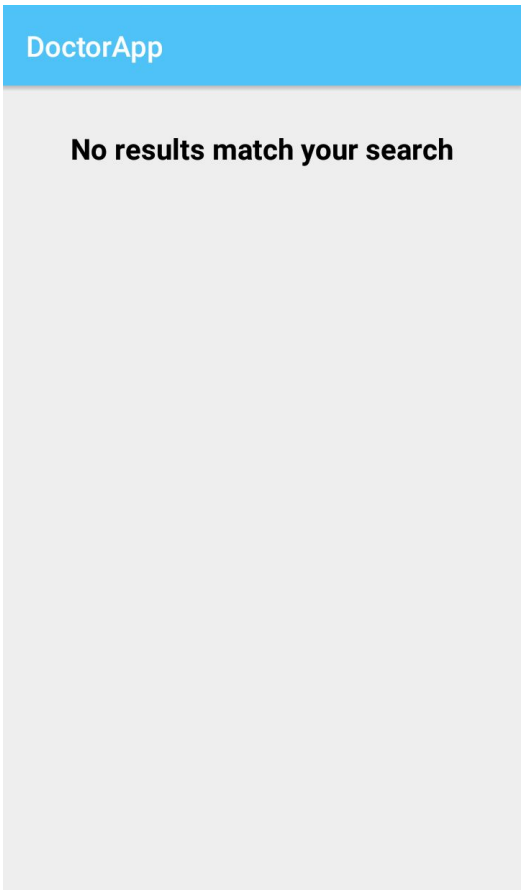
Με το πάτημα αυτού, εμφανίζεται ένα παράθυρο με όλες τις ειδικότητες. Στο πάνω δεξί μέρος της οθόνης, υπάρχει ένα σύμβολο, με το οποίο πραγματοποιείται έξοδος από την εφαρμογή και καθοδήγηση στην οθόνη του register των ασθενών - χρηστών.



Αφού επιλεχθεί η επιθυμητή ειδικότητα, εμφανίζεται μια λίστα, σε ένα RecyclerViewer, όλων των γιατρών αυτής της ειδικότητας.

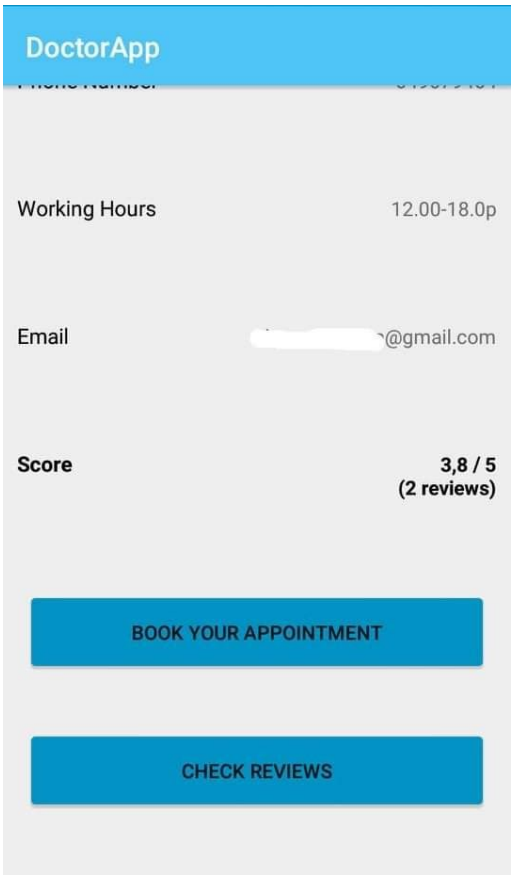


Σε περίπτωση που, για την ειδικότητα που επέλεξε, δεν υπάρχουν διαθέσιμες εγγραφές στη βάση, τότε εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη:

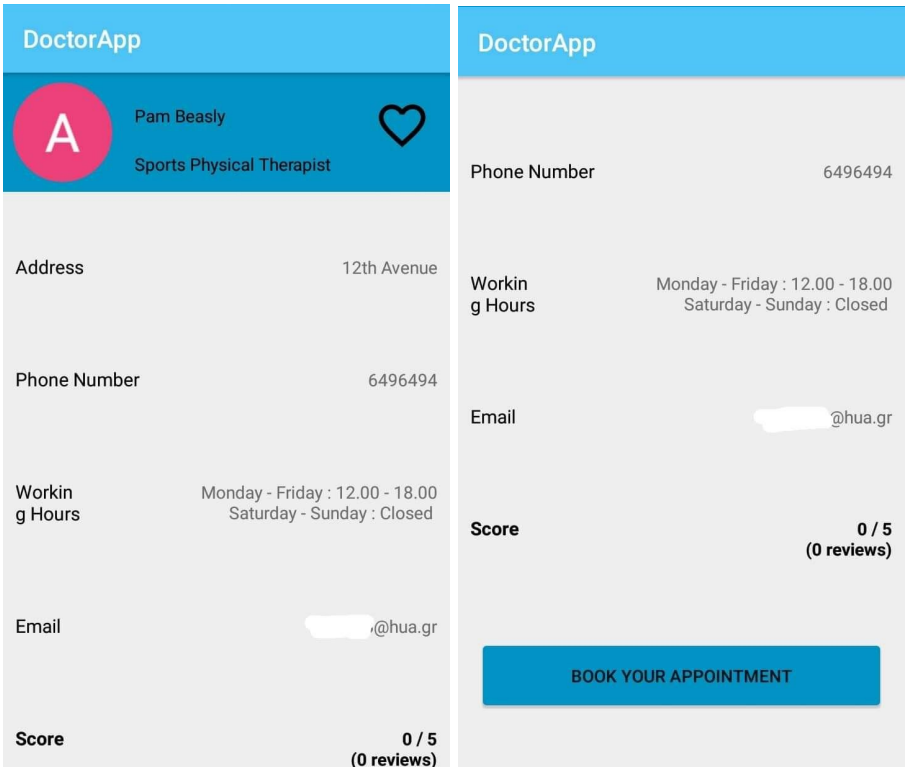


Για το RecyclerViewer, έχει χρησιμοποιηθεί ο Firebase RecyclerView Adapter, ο οποίος χρειάζεται, μόνο, μια κλάση ViewHolder, η οποία γεμίζει τα αντικείμενα που εμφανίζει με τις επιθυμητές πληροφορίες, σε σύγκριση με την κλασική προσέγγιση υλοποίησης του RecyclerViewer, που απαιτεί μια κλάση ViewHolder και μια κλάση View. Επίσης, ο Adapter δίνει τη δυνατότητα για πιο εύκολη διαχείριση όταν πατιέται κάποιο αντικείμενο του RecyclerViewer. Στην κλασική περίπτωση, πρέπει να φτιαχτεί, από τον προγραμματιστή, μια μέθοδος που θα χειρίζεται την επιλογή του αντικειμένου, ενώ με τον Firebase RecyclerView Adapter, η μέθοδος είναι έτοιμη.

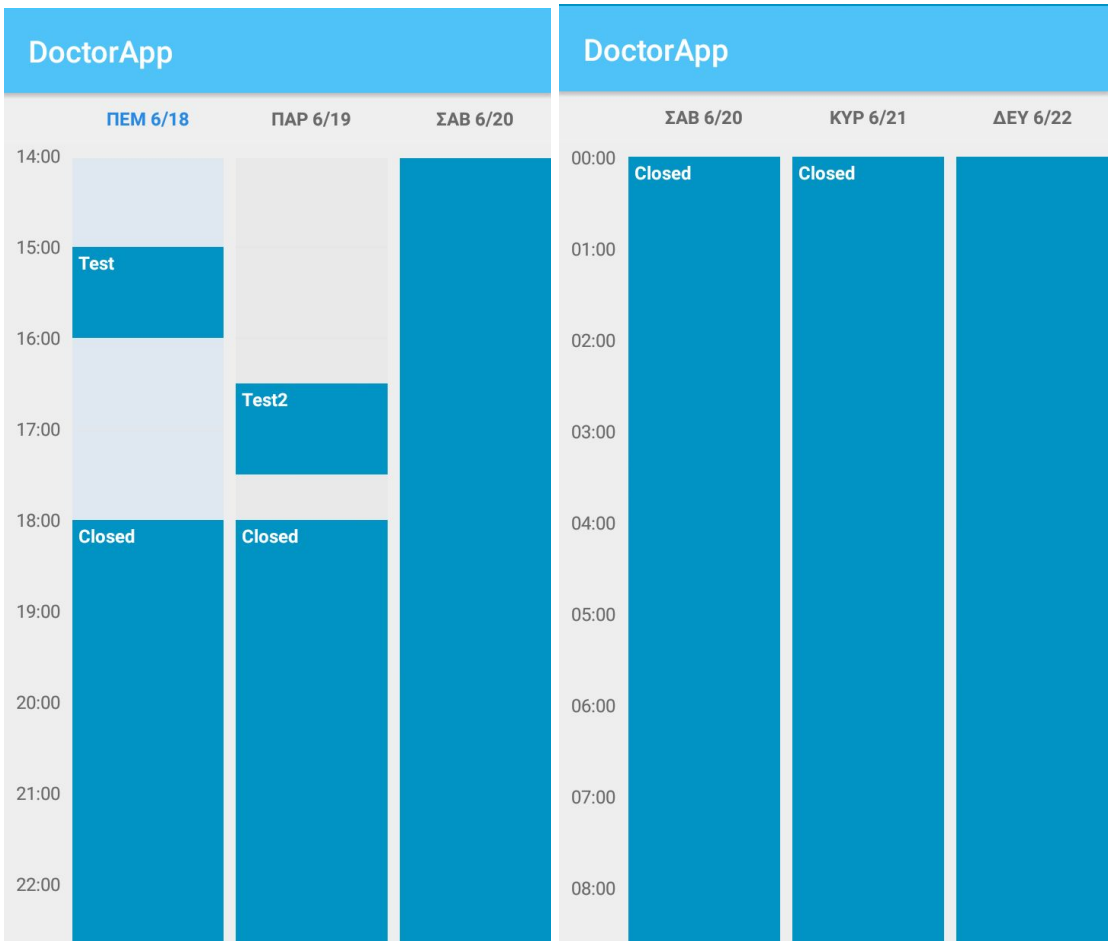
Όταν επιλεχθεί ένας γιατρός από την λίστα των αποτελεσμάτων, γίνεται ανακατεύθυνση σε μια οθόνη με τις πληροφορίες του. Εκεί, εμφανίζονται πρώτα, πάνω πάνω, η εικόνα του γιατρού, το όνομα, η ειδικότητα, η διεύθυνση και ένα κουμπί, σε σχήμα καρδιάς, με το οποίο μπορεί να γίνει προσθήκη του γιατρού στα Favourites. Παρακάτω, εμφανίζονται τα υπόλοιπα στοιχεία του, που είχαν αποθηκευτεί κατά το register του. Για κάθε γιατρό, υπάρχει ένα σκορ στα πέντε και ο συνολικός αριθμός των reviews που έχουν γίνει. Παρακάτω, υπάρχουν δύο κουμπιά, το ένα για να κλείσει ο χρήστης ραντεβού(“Book Appointment”) και το άλλο για να δει τα reviews(“Check Reviews”), για το συγκεκριμένο γιατρό.



Εάν δεν υπάρχει ακόμη κάποιο review, αυτό το κουμπί αποκρύπτεται.



Με το “Book Appointment” κουμπί, γίνεται ανακατεύθυνση σε μια οθόνη, που εμφανίζει ένα ημερολόγιο, το οποίο δείχνει, στον κάθετο άξονα, ποια γεγονότα έχουν προγραμματιστεί για όλη τη μέρα και ποια ώρα. Συγκεκριμένα, γίνεται, σε μια AsyncTask, μια κλήση GET για να επιστρέψει μια λίστα από τα Events του ημερολογίου του γιατρού(Events:list), για το οποίο έχει δώσει άδεια τροποποίησης στην εφαρμογή(service account). Για αυτή την κλήση χρησιμοποιείται, ως όρισμα, το calendarId του συγκεκριμένου ημερολογίου. Έπειτα, τα Events που επιστρέφονται, χειρίζονται κατάλληλα, για να εμφανίζονται στο χρήστη.

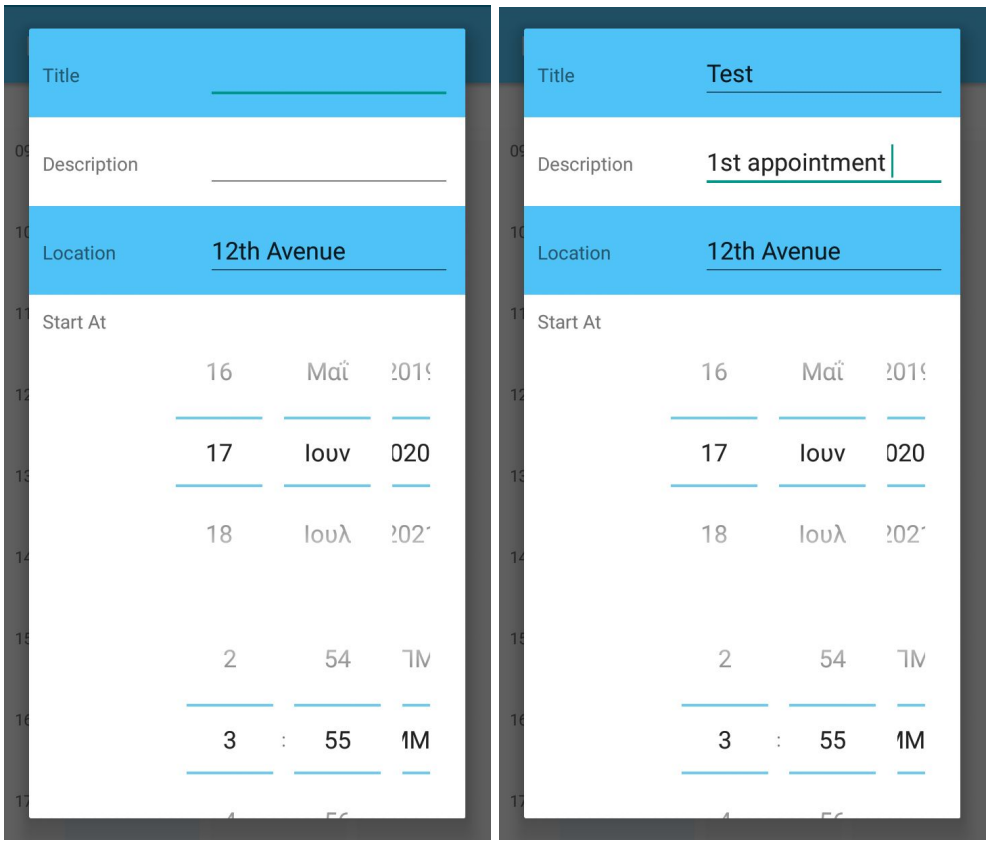


Για το εσωτερικό ημερολόγιο της εφαρμογής χρησιμοποιήθηκε η βιβλιοθήκη ”AndroidWeekView”. Προτιμήθηκε λόγω της μορφής του ημερολογίου που προσφέρει, ώστε η εμφάνιση να είναι όσο πιο κοντά γίνεται σε αυτή του Google Calendar, αλλά και για να είναι πιο ευδιάκριτα τα διάφορα ραντεβού που είναι προγραμματισμένα.

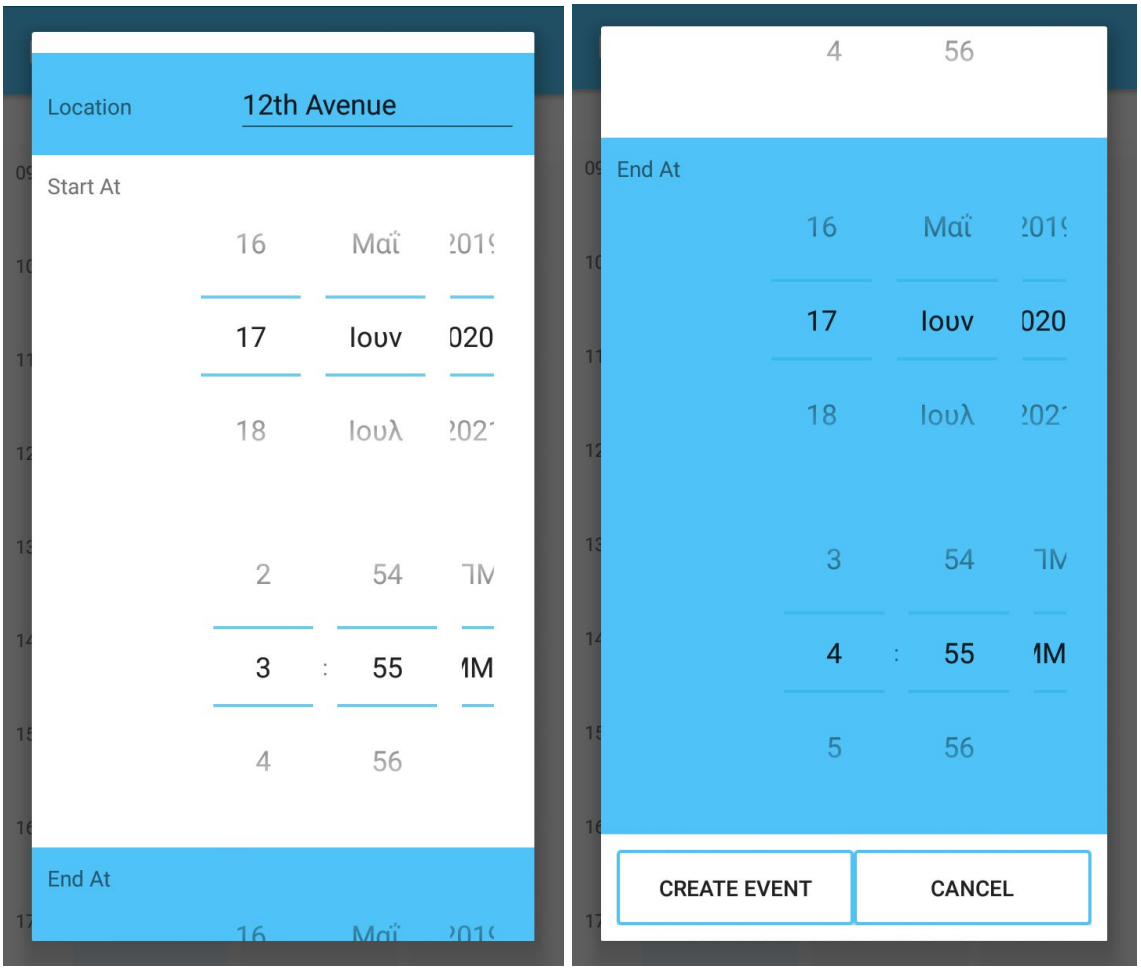
Να σημειωθεί ότι σε περίπτωση που στο Google Calendar υπάρχουν επαναλαμβανόμενα events, όπως για παράδειγμα ότι το ιατρείο είναι κλειστό καθημερινές από 06.00 - 12.00 και 18.00 - 06.00 και κλειστά όλο το σαββατοκύριακο, δεν πρέπει να γίνεται επανάληψη του γεγονότος χωρίς κάποιο περιορισμό. Πρέπει ο γιατρός να ορίσει ένα διάστημα επανάληψης των γεγονότων(πχ όλος ο επόμενος μήνας). Αυτό κρίνεται αναγκαίο, καθώς η βιβλιοθήκη δεν υποστηρίζει την εμφάνιση γεγονότων, για τα οποία έχει οριστεί η επανάληψη για πάντα.

Για να προσθέσει ο χρήστης ένα ραντεβού, πρέπει να πατήσει πάνω σε ένα άδειο από ραντεβού σημείο της οθόνης, στη μέρα που επιθυμεί, την ώρα περίπου που θα ήθελε να το κανονίσει. Έτσι, εμφανίζεται ένα παράθυρο, στο οποίο καλείται να συμπληρώσει τα εξής πεδία: το όνομα του(“Name”), ένα τίτλο για το ραντεβού -

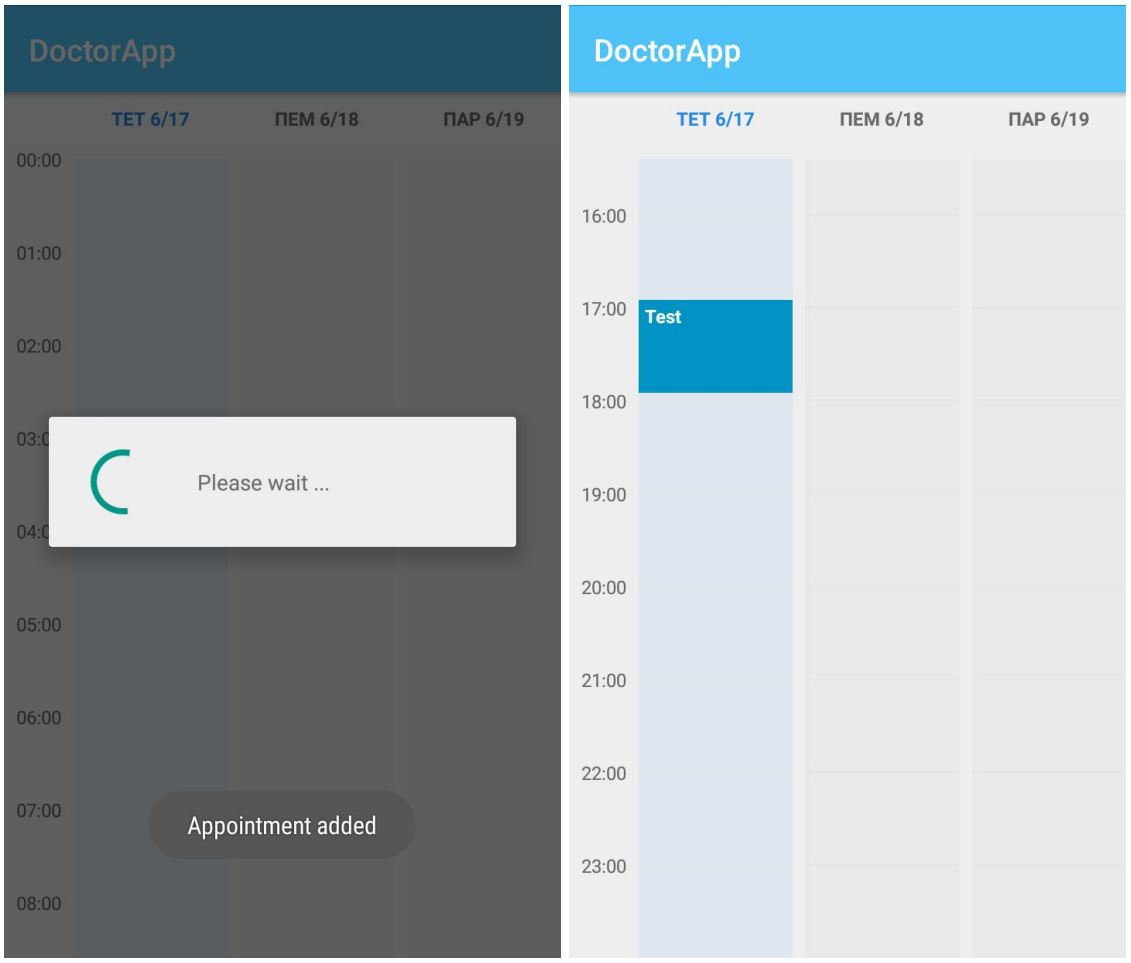
Event(“Title”) και μια περιγραφή της κατάστασης του(“Description”). Το πεδίο “Location” είναι προσυμπληρωμένο με τη διεύθυνση του γιατρού.



Μετά, ο χρήστης μπορεί να προσαρμόσει την ημερομηνία και τη διάρκεια του ραντεβού(“StartDate”, “EndDate”, “StartTime”, “EndTime”). Η διάρκεια ορίζεται στη μία ώρα, αλλά αυτό μπορεί να το αλλάξει ο χρήστης.



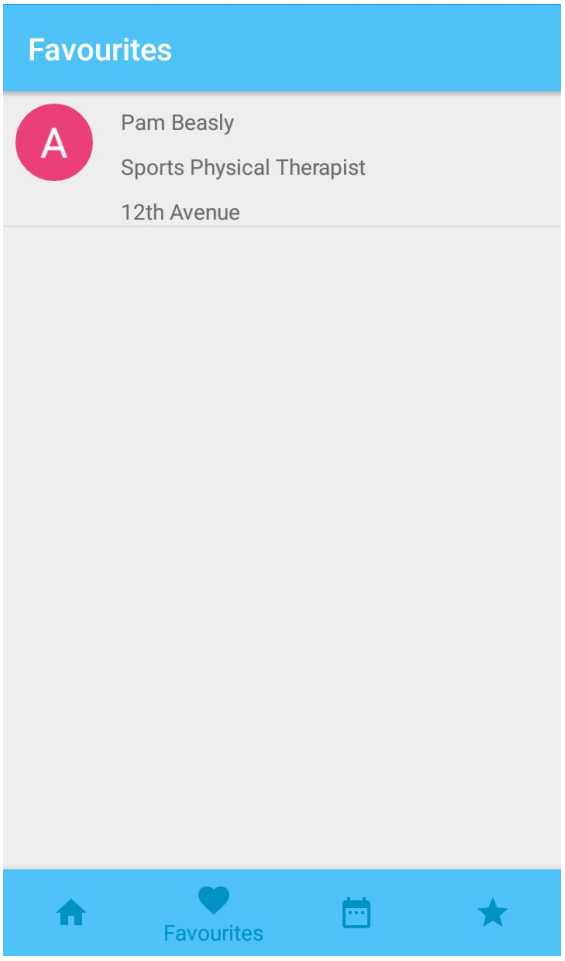
Μόλις συμπληρωθούν όλα τα πεδία και πατήσει το κουμπί “Create Event”, γίνεται η κλήση insert για το Event και αυτό προστίθεται στο ημερολόγιο του γιατρού.

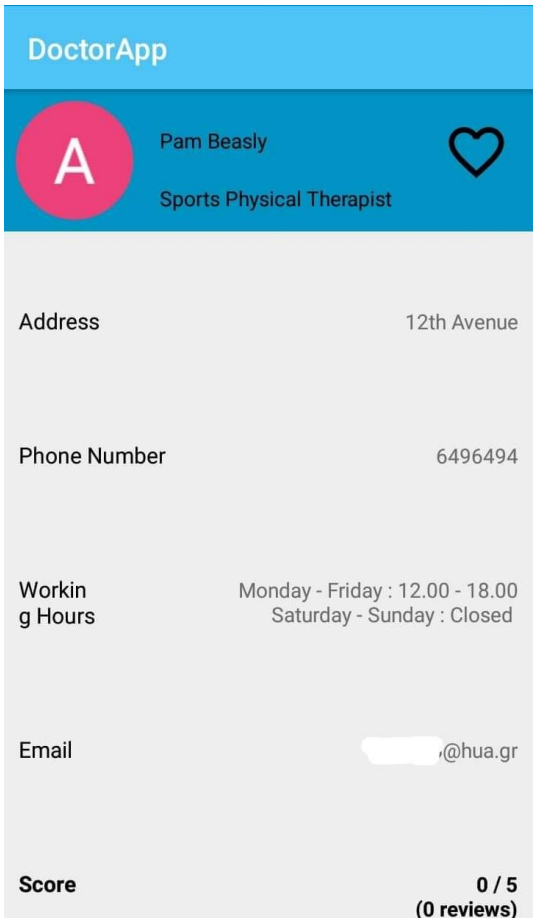


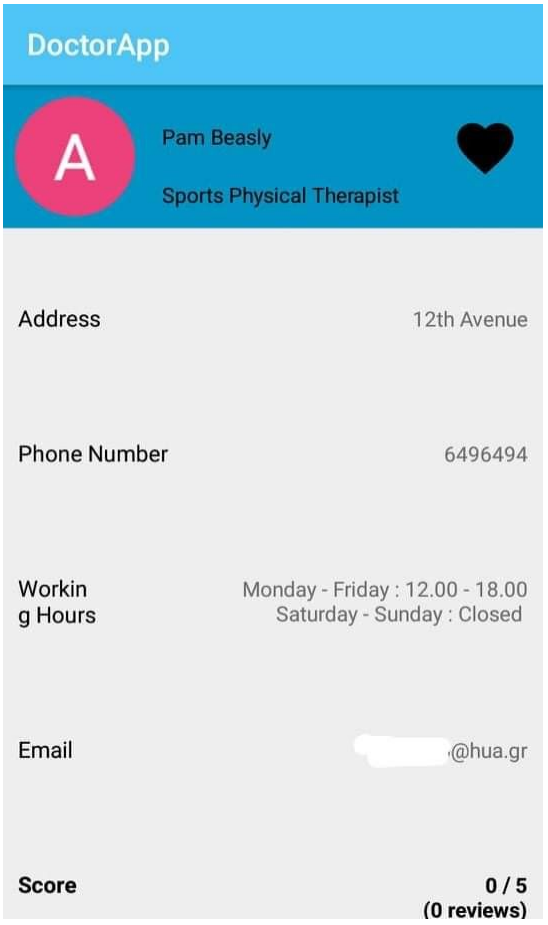
Μόλις πραγματοποιηθεί αυτή η κλήση, γίνεται άλλη μια GET κλήση, για να επιστραφεί η λίστα με όλα τα Events(Events:list) και, με βάση το πεδίο “Description”, γίνεται εντοπισμός του Event που μόλις δημιουργήθηκε, ώστε να αποθηκευτούν τα στοιχεία που συμπλήρωσε ο χρήστης(Name, Title, Location, Description, StartDate, EndDate, StartTime, EndTime), μαζί με το eventId(αντικείμενο τύπου Appointment) στη βάση δεδομένων “appointments”. Το eventId θα χρησιμοποιηθεί, αργότερα, για τροποποίηση των ραντεβού του χρήστη.

Να σημειωθεί ότι η ώρα έναρξης και τέλους του ραντεβού, όταν προστίθενται στο Google Calendar, πηγαίνουν μια ώρα μπροστά από αυτές που όρισε ο χρήστης. Για αυτό το λόγο, χρησιμοποιούνται διαφορετικά StartTime και EndTime όταν γίνεται insert ένα Event στο Calendar και όταν αποθηκεύονται στη βάση. Το ίδιο ισχύει και για το Update του Event, που θα δούμε παρακάτω.

Γυρνώντας στην αρχική οθόνη, η δεύτερη κατηγορία είναι το “Favourites”. Εδώ παρουσιάζονται όλοι οι γιατροί, στους οποίους ο χρήστης έχει πατήσει το κουμπί σε σχήμα καρδιάς, στην οθόνη με τις πληροφορίες του.



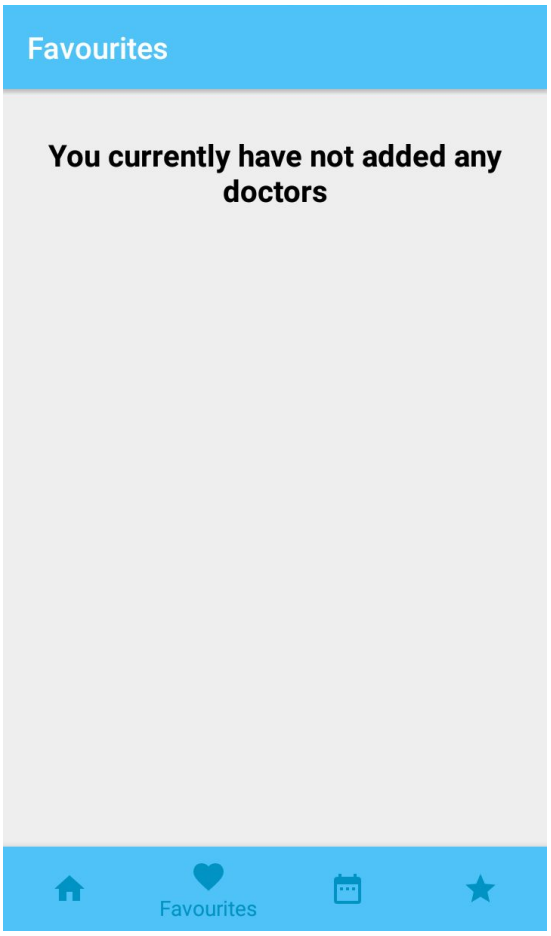




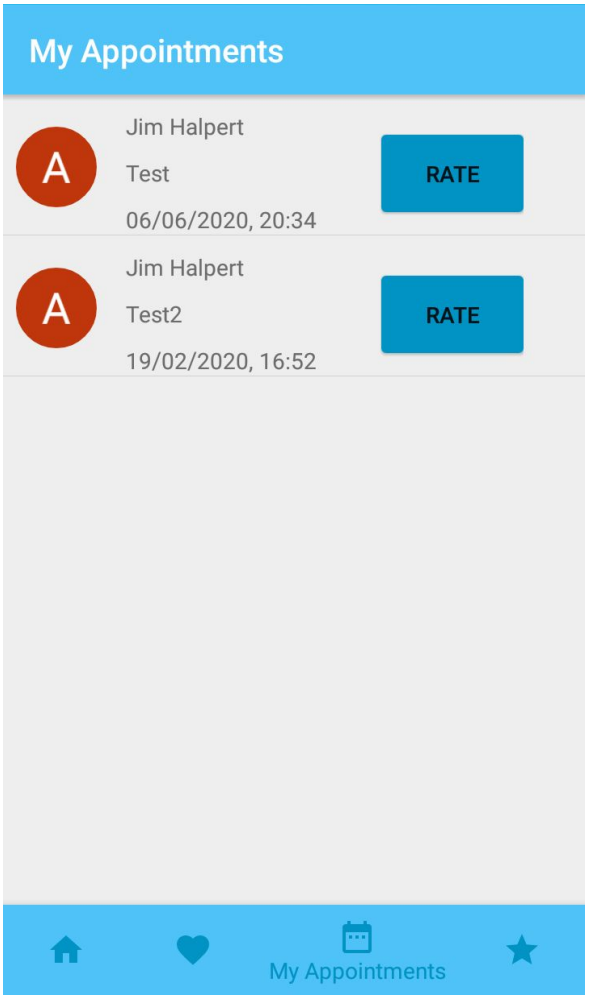
Όταν το κάνει αυτό, αποθηκεύονται, σε μια βάση “favourite_doctors”, ο γιατρός(αντικείμενο τύπου Doctor) και μια boolean μεταβλητή “favourite”(αντικείμενο τύπου Favourite Doctor). Όταν γίνεται προσθήκη στους αγαπημένους, στη βάση η τιμή της boolean μεταβλητής παίρνει την τιμή true. Αλλά όταν αποφασίσει ο χρήστης να τον βγάλει από το “Favourites”, η τιμή γίνεται false και η συγκεκριμένη εγγραφή διαγράφεται από τη βάση.

Τα αντικείμενα της οθόνης “Favourites”, εάν ο χρήστης τα πατήσει τον οδηγούν πάλι στην οθόνη πληροφοριών του γιατρού.

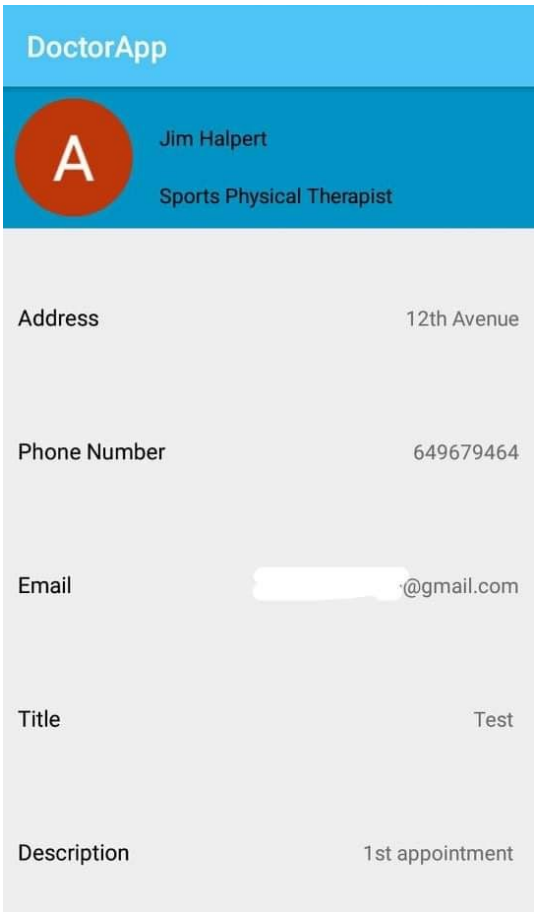
Σε περίπτωση που δεν έχει προσθέσει κανένα γιατρό στους “Favourites”, εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη:

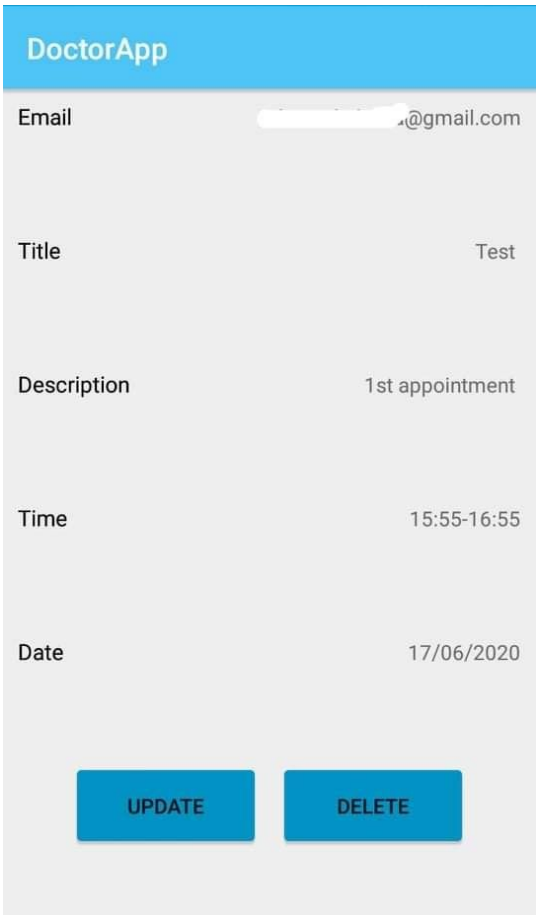


Στην τρίτη κατηγορία, το “Appointments”, εμφανίζονται όλα τα ραντεβού που έχει κλείσει ο χρήστης. Μπορεί να δει την εικόνα και και το όνομα του γιατρού, τον τίτλο που έδωσε στο ραντεβού και την ημερομηνία και ώρα έναρξης αυτού.

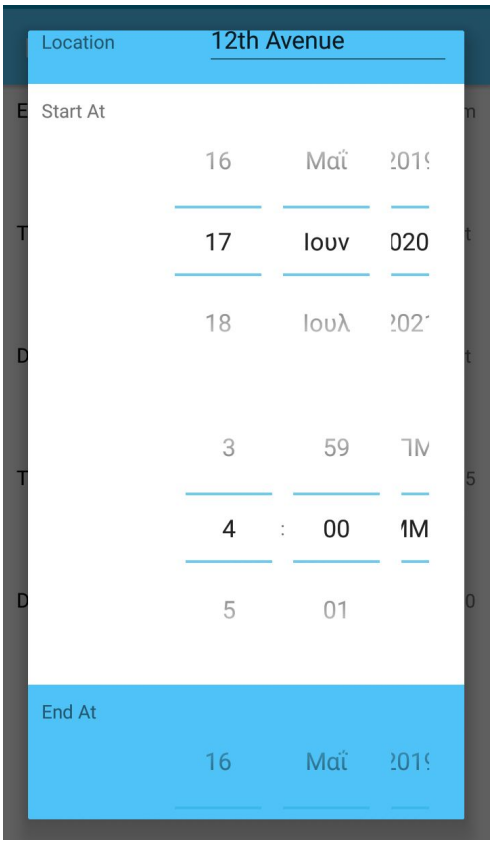


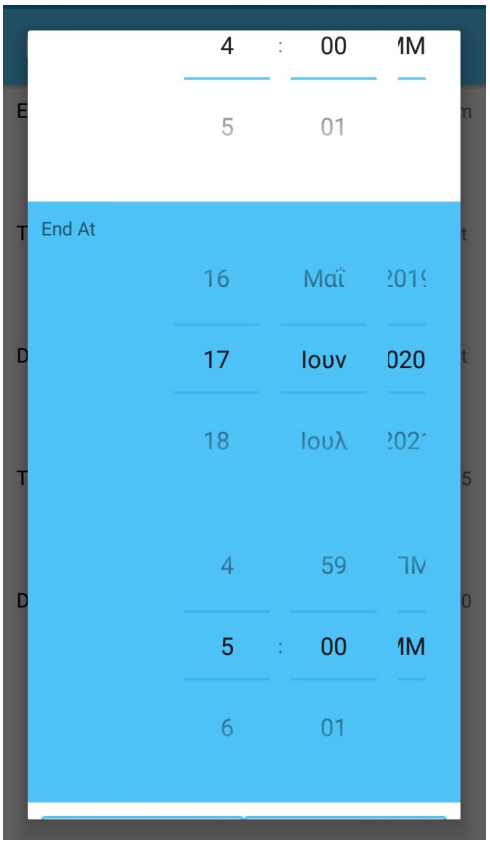
Εάν το πατήσει, θα γίνει ανακατεύθυνση σε μια οθόνη με όλα τα στοιχεία που είχε συμπληρώσει για το ραντεβού.

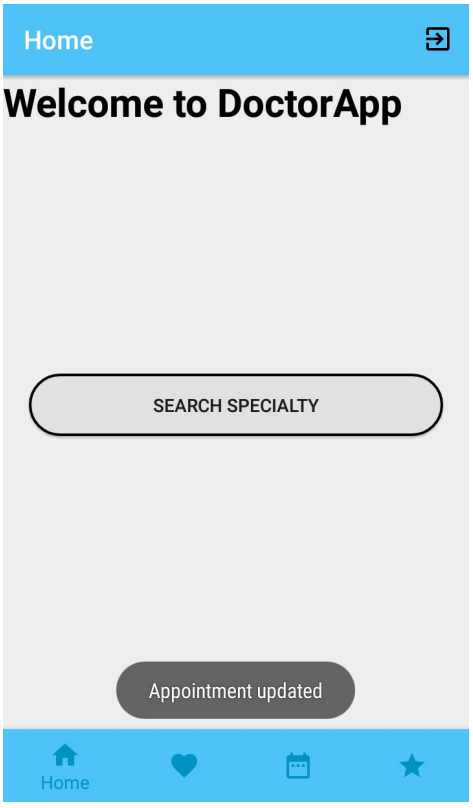




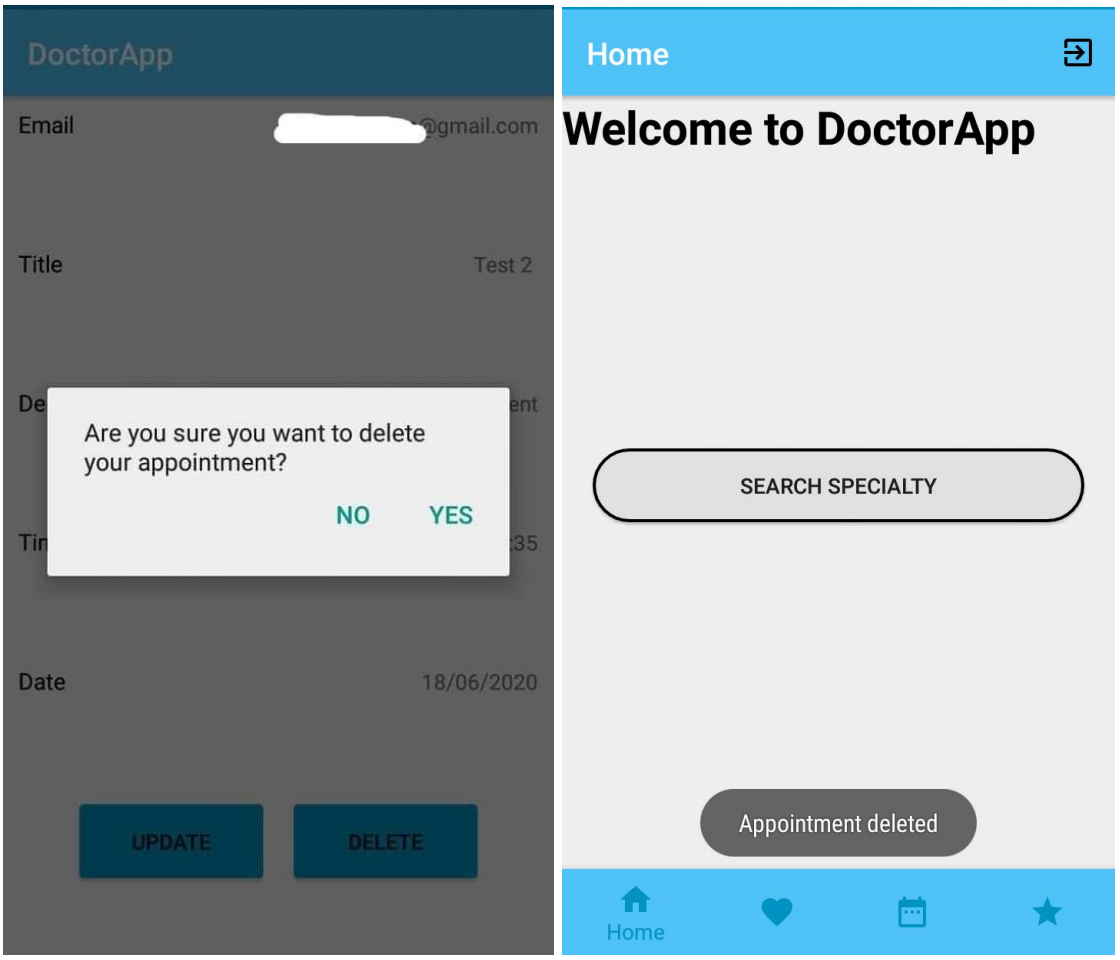
Κάτω από αυτά, υπάρχουν δύο κουμπιά, τα “Update” και “Delete”. Με το “Update, μπορεί να αλλάξει, για παράδειγμα, την ώρα του ραντεβού ή να κάνει edit την περιγραφή της κατάστασης του. Η ενημέρωση αυτή θα γίνει και στο Google Calendar(κλήση PUT για το Events(Events:update)) και στη βάση. Στη βάση “appointments”, με το id που αποκτά το event κατά τη δημιουργία του, γίνεται και η εύρεση του για ενημέρωση των πεδίων του αντίστοιχου κόμβου. Η Firebase επιτρέπει την άμεση αντικατάσταση του κόμβου από τον ενημερωμένο, χωρίς να χρειαστεί να κάνουμε κάτι παραπάνω.


Location
12th Avenue
Start At
16
Μαΐ
17
Ιουν
18
Ιουλ
3
59
4
00
5
01
End At
16
Μαΐ

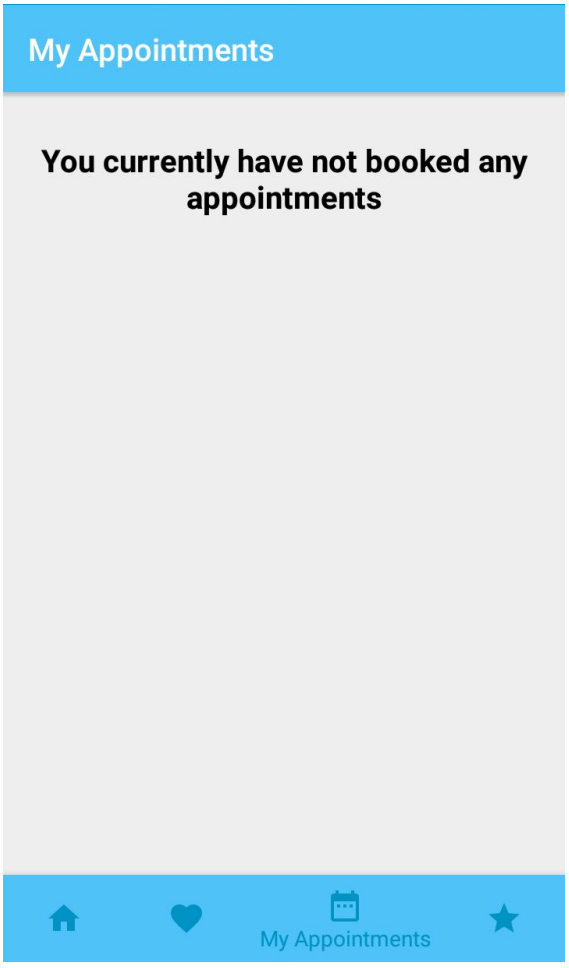

4
00
5
01
End At
16
Μαΐ
17
Ιουν
18
Ιουλ
4
59
5
00
6
01


Home
Welcome to DoctorApp
SEARCH SPECIALTY
Appointment updated
Home

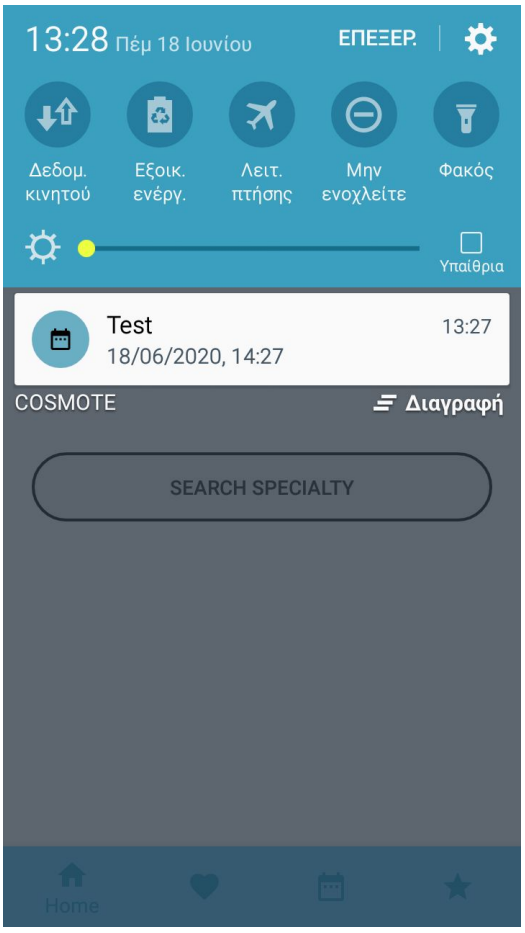
Με το κουμπί “Delete”, εμφανίζεται ένα μήνυμα ειδοποίησης, για το εάν ο χρήστης όντως είναι σίγουρος ότι θέλει να προχωρήσει με τη διαδικασία και, τελικά, το Event διαγράφεται τόσο από το Calendar του γιατρού(κλήση DELETE για το Events(Events:delete)), όσο και από τη βάση δεδομένων.



Εάν δεν υπάρχουν προγραμματισμένα ραντεβού, εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη:

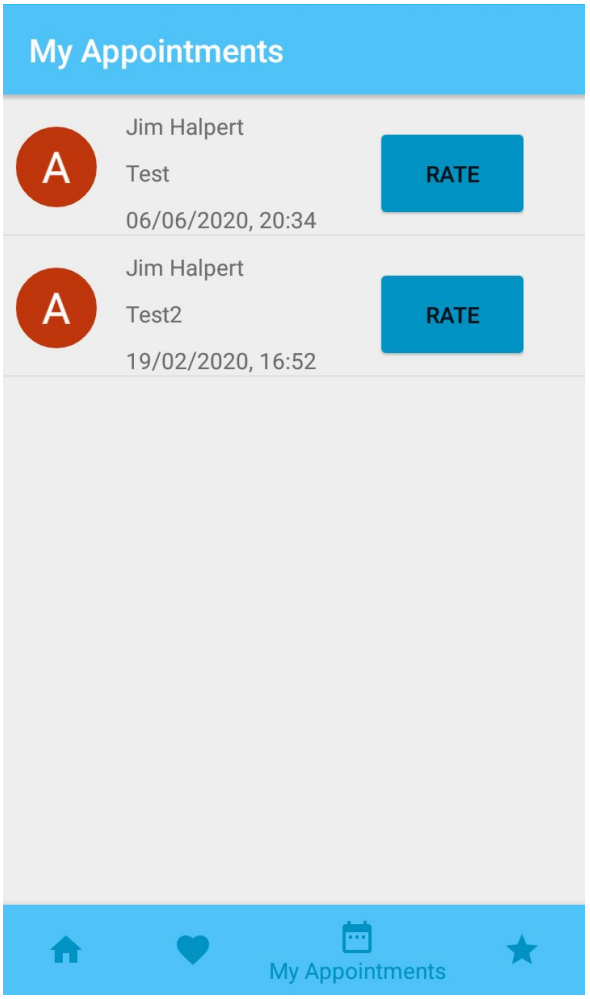


Για υπενθύμιση των ραντεβού στον ασθενή - χρήστη, στέλνεται ένα notification μία ώρα πριν την ώρα έναρξης του ραντεβού. Το ραντεβού της παρακάτω εικόνας είναι προγραμματισμένο να ξεκινήσει στις 14:27, επομένως το notification θα σταλεί στις 13:27.



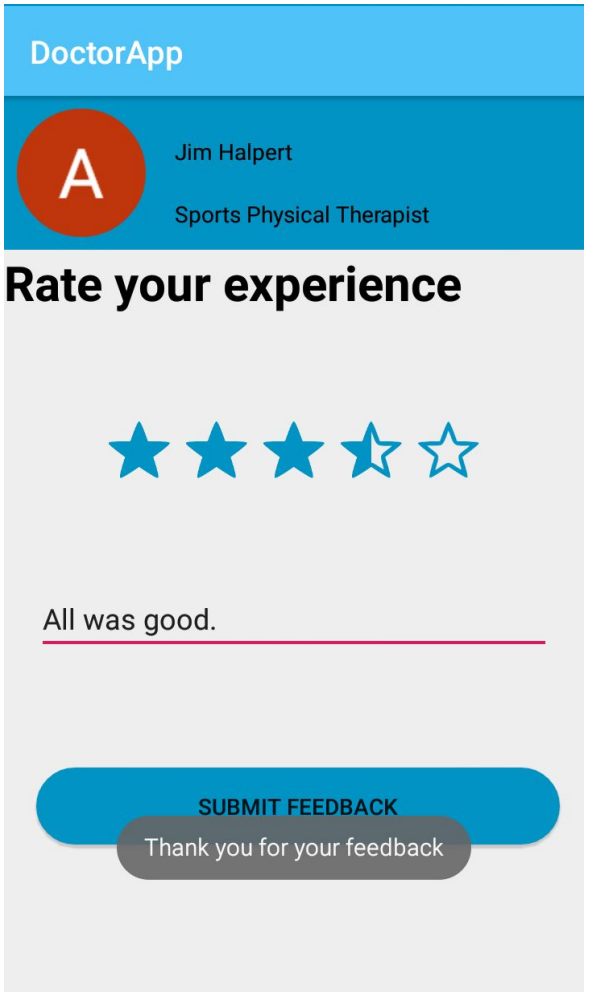
Αυτό είναι εφικτό ως εξής: Όταν γίνεται είσοδος στην εφαρμογή, ενεργοποιείται ένας Alarm Manager. Δουλειά του Alarm Manager είναι να πυροδοτεί ένα γεγονός ανά χρονικά διαστήματα. Εδώ, ανά ένα λεπτό, ανοίγει ένας BroadCastReceiver, ο οποίος, με τη σειρά του, ανοίγει ένα IntentService. Το IntentService χρησιμοποιείται εδώ για να γίνεται έλεγχος στη βάση “appointments”, στα ραντεβού του χρήστη, και συγκεκριμένα στα πεδία “startdate” και “starttime”. Μόνο όταν η ημερομηνία έναρξης είναι ίδια με την ημερομηνία του συστήματος(κινητού) και η ώρα του συστήματος είναι μία ώρα πριν την ώρα έναρξης, στέλνεται ειδοποίηση. Ο λόγος που χρησιμοποιήθηκε αυτός τρόπος, είναι για να μην “τρέχει” συνεχώς το IntentService στο background, καταναλώνοντας άσκοπα την ενέργεια της μπαταρίας, και, απλώς, να γίνεται τακτικός έλεγχος για τις παραπάνω αλλαγές.

Στα αντικείμενα της οθόνης “My Appointments”, υπάρχει και ένα κουμπί “Rate”.



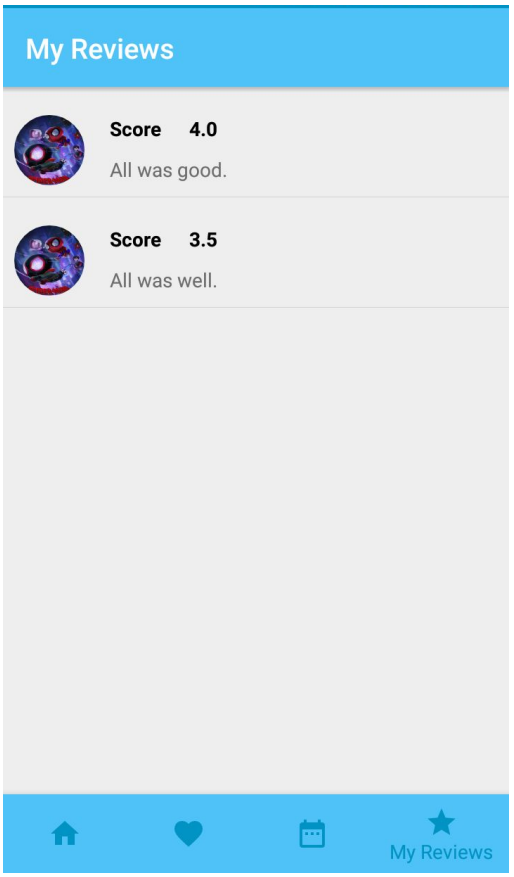
Οι χρήστες έχουν την ικανότητα να αξιολογήσουν τον γιατρό, μόνο όταν κανονίσουν κάποιο ραντεβού. Όταν πατήσει το συγκεκριμένο κουμπί, ανακατευθύνεται σε μια οθόνη με πέντε αστέρια και ένα πεδίο για να γράψει την κριτική του.

Η βαθμολογία που μπορεί να θέσει ο χρήστης, μπορεί να είναι και δεκαδική(πχ 3,5).

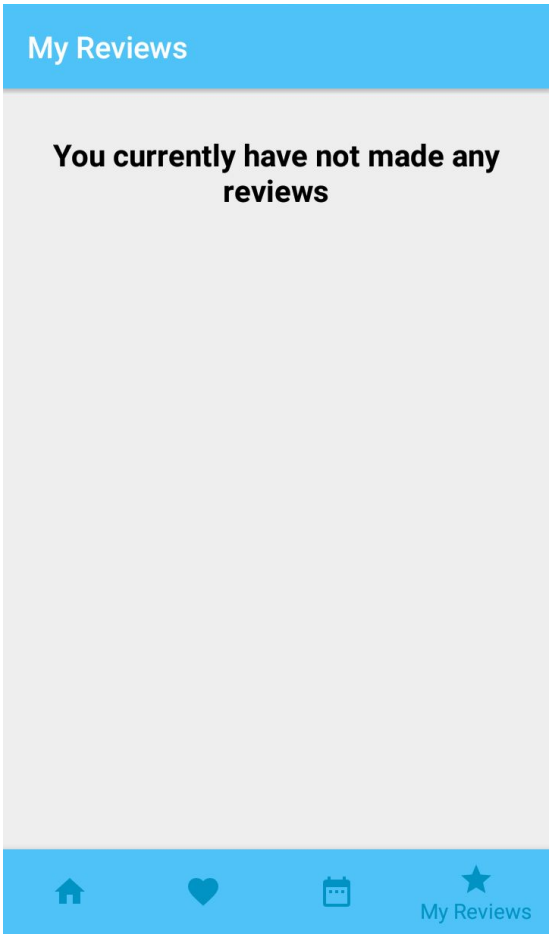


Αφού θέσει και την βαθμολογία και συμπληρώσει και τα σχόλια του, στις βάσεις “doc_reviews” κι “my_reviews”, θα αποθηκευτούν οι πληροφορίες του χρήστη(αντικείμενο τύπου Patient) και τα στοιχεία του γιατρού(αντικείμενο τύπου Doctor), τα σχόλια και το σκορ(όλο αυτό είναι ένα αντικείμενο τύπου MyReview). Αυτό είναι ένα αντικείμενο τύπου “DoctorReview”(παίρνει ως ορίσματα επομένως ένα αντικείμενο τύπου Patient και ένα αντικείμενο τύπου MyReview).

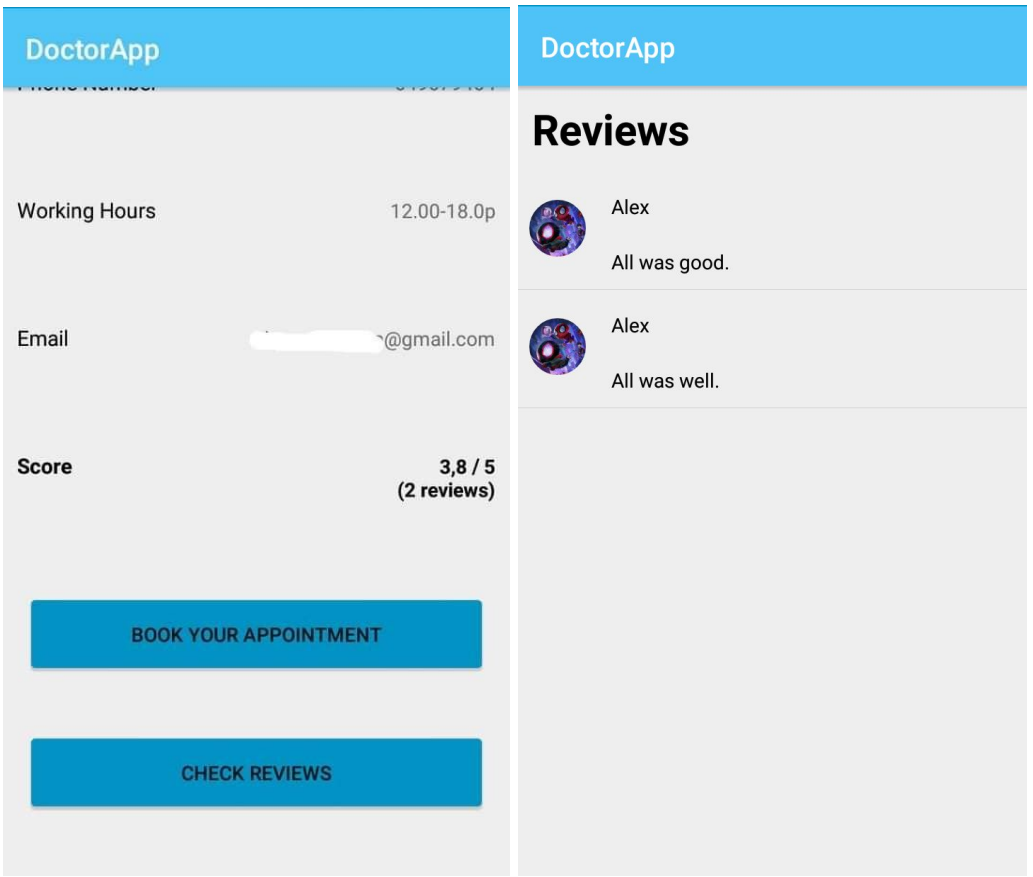
Η “my_reviews” χρησιμοποιείται στην τέταρτη κατηγορία της αρχικής οθόνης, το “My Reviews”, όπου εκεί εμφανίζονται όλες οι αξιολογήσεις που έχει κάνει ο χρήστης. Συγκεκριμένα, φαίνεται η εικόνα χρήστη, το username, το σκορ που έδωσε και το σχόλιο που άφησε.



Εάν δεν έχει αφήσει κάποια αξιολόγηση, τότε εμφανίζεται η παρακάτω οθόνη:



Στην οθόνη πληροφοριών του γιατρού, εάν έχουν γίνει αξιολογήσεις, μπορεί να τις δει εάν πατήσει το κουμπί “Check Reviews”.



Για να εμφανιστούν οι κριτικές του συγκεκριμένου γιατρού, γίνεται έλεγχος στη βάση “doc_reviews”. Η διαφορά μεταξύ των δύο βάσεων είναι το κλειδί των κόμβων που αποθηκεύονται οι πληροφορίες.

Στη “my_reviews”, το κλειδί του κόμβου είναι το uid του χρήστη(που απέκτησε κατά την αυθεντικοποίηση του στην εφαρμογή) και τα reviews έχουν ξεχωριστό id. Αυτό προκύπτει με τη χρήση της μεθόδου push() της Firebase, η οποία δημιουργεί ένα καινούργιο id για κάθε νέο “παιδί”, δηλαδή review. Αυτός ο τρόπος αποθήκευσης είναι πολύ χρήσιμος, καθώς έτσι μπορούν να ξεχωρίζουν όλα τα reviews που αφήνει ο χρήστης. Στη “doc_reviews”, ως κλειδί χρησιμοποιείται το uid του γιατρού και, πάλι, κάθε review έχει ξεχωριστό id, χάρις στη μέθοδο push.

Να προστεθεί ότι το σκορ του γιατρού, στην οθόνη με τις πληροφορίες του, προκύπτει από το μέσο όρο των σκορ από τα αντικείμενα UserReviews, που είναι αποθηκευμένα κάτω από τον κόμβο που αντιπροσωπεύει τον συγκεκριμένο γιατρό.

5.4 Προτάσεις Βελτίωσης

Παρακάτω, παρατίθενται μερικές ιδέες για τροποποιήσεις που μπορούν να γίνουν στην εφαρμογή, ώστε να προσφερθούν πιο εξελιγμένες υπηρεσίες:

- Θα μπορούσε να ενσωματωθεί ένας μηχανισμός φιλτραρίσματος των γιατρών που προκύπτουν από την αναζήτηση των χρηστών, με βάση την ειδικότητα τους, ώστε να εμφανίζονται αυτοί που είναι πιο κοντά στο χρήστη.

- Θα μπορούσε να προστεθεί ένα UI που απευθύνεται αποκλειστικά στους γιατρούς, ώστε, εάν επιθυμούν, να βλέπουν και να πραγματοποιούν τις αλλαγές στο ημερολόγιο τους και από εκεί, πέρα από το Google Calendar από υπολογιστή ή από κινητό.

- Στην παραπάνω περίπτωση ύπαρξης δύο βασικών UI, ένα για τους γιατρούς και ένα για τους ασθενείς, θα μπορούσε να προστεθεί και μια υπηρεσία ανταλλαγής μηνυμάτων. Με αυτόν τον τρόπο, θα υπάρχει πιο άμεσα επαφή μεταξύ ασθενών - ιατρών και θα διευκολύνεται η επικοινωνία. Στις συνομιλίες, θα μπορούν να κάνουν επισύναψη εξετάσεων ή άλλων εγγράφων που κρίνει απαραίτητο ο γιατρός για να προχωρήσει στη θεραπεία.

- Μπορεί να αξιοποιηθεί η δυνατότητα προγραμματισμού Google Meet από ένα event στο Google Calendar. Έτσι, οι γιατροί μπορούν να προγραμματίζουν ραντεβού εξ αποστάσεως, σε περίπτωση που δεν γίνεται να πραγματοποιηθεί το ραντεβού από κοντά.

- Στους χρήστες που έχουν κάνει εγγραφή χρησιμοποιώντας Google λογαριασμό, τα ραντεβού που κλείνει θα προστίθενται και στο Google Calendar τους. Όσοι επέλεξαν να χρησιμοποιήσουν λογαριασμό από άλλη υπηρεσία(πχ Hotmail) ή λογαριασμό που ανήκει σε domain(καθώς είναι πιο δύσκολο στο domain να πραγματοποιηθούν αλλαγές που δεν έχουν από το διαχειριστή), θα τους στέλνεται ένα email ως υπενθύμιση.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Όσο περισσότερο αυξάνονται οι υγειονομικές ανάγκες του πληθυσμού, τόσο αυξάνεται και η ανάγκη για την υλοποίηση και εφαρμογή νέων τεχνολογιών, οι οποίες θα ανταποκρίνονται γρήγορα, εύκολα, αποτελεσματικά και με χαμηλό κόστος, σε αυτές. Οι πρόοδοι στους χώρους των E-health, M-Health και CRM δίνουν πολλά θετικά σημάδια για την υποστήριξη των ήδη υπαρχόντων υγειονομικών δομών με την κατάλληλη τεχνολογία και, στην περίπτωση του M-Health, τη χρήση των smartphones, που πλέον έχουν γίνει αναπόσπαστο κομμάτι της καθημερινότητας.

Υπάρχουν, ωστόσο, κάποια προβλήματα και εμπόδια στην ενσωμάτωση τέτοιων τεχνολογιών, ωστόσο αυτό δεν θα πρέπει να αποθαρρύνει. Γίνονται, συνεχώς, νέες προσπάθειες για την βελτίωση των συνθηκών ή παράκαμψη των εμποδίων.

Συμπερασματικά, η ενσωμάτωση της σύγχρονης τεχνολογίας με τις παραδοσιακές ιατρικές μεθόδους έχει μόνο να προσφέρει σε έναν κόσμο που οι παθήσεις γίνονται ολοένα και πιο περίπλοκες και τα ζητήματα υγείας πλήττουν εκατοντάδες ανθρώπους. Έχουν γίνει αρκετά βήματα προς αυτή την κατεύθυνση, ωστόσο υπάρχει περιθώριο και για ακόμη περισσότερη βελτίωση.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

ΠΗΓΕΣ

- JMIR - What is e-health?
- Πτυχιακή Εργασία - Συστήματα της Πληροφορικής σε θέματα Υγείας
- Health Information Systems (HIS): Concept and Technology
- Πτυχιακή Εργασία - ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΥΓΕΙΑΣ «ΜΕΛΕΤΗ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗΣ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΑΚΟΥ ΙΔΡΥΜΑΤΟΣ»
- AN OVERVIEW OF INTEROPERABILITY STANDARDS FOR ELECTRONIC HEALTH RECORDS
- Τυποποίηση στην πληροφορική της υγείας
- Handbook of Research on Informatics in Healthcare and Biomedicine
- HL7
- HIT Technology Standards
- DICOM PS3.1 2020b - Introduction and Overview
- **IEEE** messaging standards for Bedside instruments, home of the medical information bus
- **IEEE** messaging standards for Bedside instruments, home of the medical information bus - χρήση του πρώτου συνδέσμου κάτω από την εικόνα
- Ανάπτυξη εφαρμογής προσωπικού ηλεκτρονικού ιατρικού φακέλου ασθενούς για ατομική του χρήση
- Hospital Information System (HIS):At a Glance
- Introduction to Telemedicine, second edition
- Αρχές τηλεϊατρικής και εφαρμογές της στη σύγχρονη ιατρική επιστήμη
- M-Health Emerging Mobile Health Systems
- mHealth New horizons for health through mobile technologies
- Πτυχιακή Εργασία - M-HEALTH ΚΑΙ PHARMACY INFORMATICS Ο ΡΟΛΟΣ ΤΟΥΣ, ΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΚΑΙ Η ΣΗΜΑΣΙΑ ΤΟΥΣ. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ E-LEARNING ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ
- m_Health Current and Future Applications
- Ecological Momentary Assessment in Behavioral Research: Addressing Technological and Human Participant Challenges
- Feasibility and Performance Test of a Real-Time Sensor-Informed Context-Sensitive Ecological Momentary Assessment to Capture Physical Activity
- Feasibility and Acceptability of Ecological Momentary Assessment of Daily Functioning Among Older Adults with HIV.

- ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ - Σύγχρονες Εφαρμογές mHealth και Μέθοδοι Αξιολόγησης
- Εφαρμογές της «κινητής υγείας» (mobile health) στα χρόνια νοσήματα και διερεύνηση της αποτελεσματικότητάς τους
- An evaluation of diabetes self-management applications for Android smartphones.
- Diabetes self-management smartphone application for adults with type 1 diabetes: randomized controlled trial.
- Privacy and security issues in mobile health: Current research and future directions
- A security framework for mHealth apps on Android platform
- Security of mobile health (mHealth) systems
- Privacy and Security in Mobile Health Apps: A Review and Recommendations
- Table 3 Security and privacy recommendations for mHealth applications
- DoctorAnytime
- Λίστα Γιατρών
- AirDoctor
- DrButton
- ΕΟΠΥΥ
- Πτυχιακή Εργασία - ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CRM ΣΕ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- An integrative perspective for CRMS implementation in healthcare in Malaysia

ΠΗΓΕΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

- Τμήμα Μηχανικών Πληροφορικής ΤΕ - Χ. Σκουρλάς - Ενισχυτική διδασκαλία στα Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης- εικόνα
- DICOM - εικόνα
- **IEEE** messaging standards for Bedside instruments, home of the medical information bus - χρήση του πρώτου συνδέσμου κάτω από την εικόνα
- HIT Technology Standards
- mHealth New horizons for health through mobile technologies
- Πτυχιακή Εργασία - ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ CRM ΣΕ ΜΟΝΑΔΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΥΓΕΙΑΣ
- DoctorAnytime
- Lista Giatron
- Air Doctor
- Dr Button
- ΕΟΠΥΥ

ΠΗΓΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- Εικόνα στο Register και το Login του ασθενή
- Understand Firebase Realtime Database Rules | Firebase
- google-services/RestApiActivity.java at master · googlesamples/google-services · GitHub
- GitHub - MdFarhanRaja/SearchableSpinner: Fully Searchable Spiner Dialog
- Firebase Login and Registration Authentication - Fazley Rabbi - Medium
- Retrieving Data | Firebase Realtime Database
- Authenticate Using Google Sign-In on Android | Firebase
- Understanding the Power of Firebase Security Rules — Part 1
- android - How to make a user sign out in Firebase? - Stack Overflow
- How to Upload Images to Firebase from an Android App
- Manage Users in Firebase | Firebase
- google-api-java-client-samples/calendar-android-sample at master · google/google-api-java-client-samples · GitHub
- Authorizing Requests to the Google Calendar API | Google Developers
- Google Calendar Api - API Reference
- Create event into another user calendar Google calendar API - Stack Overflow
- Can I access other Google User's Calendars through the Google API v3 - Stack Overflow
- Authorizing and Using REST APIs | Google APIs for Android
- android - How to get the list of all calendars of the user? - Stack Overflow
- How can I make my Android app use a "Service Account" to access a shared Google Calendar? - Stack Overflow
- Create a service account | Android Management API | Google Developers
- GitHub - alamkanak/Android-Week-View: Android Week View is an android library to display calendars (week view or day view) within the app. It supports custom styling.
- Create a Notification | Android Developers
- How to use FirebaseRecyclerAdpater with latest Firebase Dependencies in Android
- Github-redatawfik / DoctorFinder
- alarmmanager - How to stop an alarm in android - Stack Overflow