



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
και Μηχανικών Υπολογιστών

Τομέας Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και
Τεχνολογίας Υλικών

Σχεδίαση και Υλοποίηση cloud συστήματος για εθελοντική αιμοδοσία

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ
ΡΕΒΕΚΚΑ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ**

Επιβλέπων : Διονύσιος-Δημήτριος Κουτσούρης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Αθήνα, Οκτώβριος 2015



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
και Μηχανικών Υπολογιστών

Τομέας Συστημάτων Μετάδοσης Πληροφορίας και
Τεχνολογίας Υλικών

Σχεδίαση και Υλοποίηση cloud συστήματος για εθελοντική αιμοδοσία

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΗΛΙΑΣ
ΡΕΒΕΚΚΑ ΠΑΛΑΙΟΛΟΓΟΥ

Επιβλέπων : Διονύσιος-Δημήτριος Κουτσούρης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 08η Οκτωβρίου 2015.

.....
Διονύσιος-Δημήτριος Κουτσούρης
Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Πέτρος Χ. Παπαδόπουλος
Επικ. Καθηγητής Ε.Μ.Π.

.....
Γεώργιος Χ. Νικολάου
Καθηγητής Ε.Κ.Π.Α.

Αθήνα, Οκτώβριος 2015

.....
Φωτόπουλος Ηλίας
Ρεβέκκα Παλαιολόγου

Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός και Μηχανικός Υπολογιστών Ε.Μ.Π.

Copyright © Φωτόπουλος Ηλίας
Ρεβέκκα Παλαιολόγου, 2015.
Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τους συγγραφείς.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τους συγγραφείς και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Περίληψη

Τα τελευταία χρόνια έχει παρατηρηθεί μια ραγδαία αύξηση στις ανάγκες για αίμα και για τα προϊόντα αίματος γενικότερα και αναμένεται να συνεχίσει να αυξάνεται στα επόμενα χρόνια. Για να καλυφθούν οι όλο και αυξανόμενες ανάγκες είναι μονόδρομος η κινητοποίηση η ευαισθητοποίηση και η καλύτερη οργάνωση των εθελοντών έτσι ώστε να επιτευχθεί μεγαλύτερος αριθμός εθελοντικών αιμοδοσιών και κατ' επέκταση αντάρκεια. Η παρούσα διπλωματική αφορά τον σχεδιασμό και υλοποίηση ενός ολοκληρωμένου συστήματος αιμοδοσίας· το οποίο έχει ως στόχο να βοηθήσει σημαντικά στην εξεύρεση νέων εθελοντών, αλλά και ταυτόχρονα να διατηρήσει τους υπάρχοντες αυξάνοντας τον αριθμό των δωρεών που πραγματοποιούν. Μεγάλη βαρύτητα δόθηκε στον σχεδιασμό της αρχιτεκτονικής του συστήματος και διασύνδεσης του με τα διάφορα υποσύστημα τα του, αξιοποιώντας τις κρατούσες τεχνολογικές προσεγγίσεις περί ανάπτυξης συστημάτων πολλαπλών επιπέδων. Συγκεκριμένα το σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω διασυνδεδεμένα υποσυστήματα: i) Εφαρμογή έξυπνου κινητού τηλεφώνου (smartphone) προοριζόμενη για χρήση από τους εθελοντές αιμοδότες ii) Διαδικτυακή εφαρμογή (cloud portal) για διαχείριση των αιτημάτων αιμοδοσίας από τα κέντρα αιμοδοσίας iii) Υποσύστημα ανταλλαγής δεδομένων ιατρικού φακέλου με τα αιμοδοτικά κέντρα που υποστηρίζουν την υποδομή με τη χρήση πρωτοκόλλων HL7 και CDA iv) Υποσύστημα στατιστικής ανάλυσης και πρόβλεψης μελλοντικών αναγκών αιμοδοσίας με τη χρήση τεχνικών αναγνώρισης προτύπων. Για το iii) μελετήθηκαν τα ζητήματα διαλειτουργικότητας με τρίτα συστήματα και προτάθηκαν μηχανισμοί διαλειτουργικότητας που εξυπηρετούν τις ανάγκες ανταλλαγής δεδομένων μεταξύ συστημάτων.

Λέξεις κλειδιά

εθελοντική αιμοδοσία, πληροφοριακό σύστημα αιμοδοσίας, μητρώο αιμοδοτών, αιμοεπαγρύπνηση, εφαρμογή κινητού αιμοδοσίας

Abstract

Key words

Ευχαριστίες

Φωτόπουλος Ηλίας
Ρεβέκκα Παλαιολόγου,
Αθήνα, 08η Οκτωβρίου 2015

Η εργασία αυτή είναι επίσης διαθέσιμη ως Τεχνική Αναφορά CSD-SW-TR-42-14, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών, Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής και Υπολογιστών, Εργαστήριο Τεχνολογίας Λογισμικού, Οκτώβριος 2015.

URL: <http://www.softlab.ntua.gr/techrep/>
FTP: <ftp://ftp.softlab.ntua.gr/pub/techrep/>

Περιεχόμενα

Περίληψη	5
Abstract	7
Ευχαριστίες	9
Περιεχόμενα	11
Κατάλογος πινάκων	15
Κατάλογος σχημάτων	17
1. Εισαγωγή	19
1.1 Στόχοι διπλωματικής	19
1.2 Οργάνωση κειμένου	19
2. Εθελοντική αιμοδοσία	21
2.1 Εθελοντική αιμοδοσία	21
2.1.1 Εισαγωγή	21
2.1.2 Κατηγορίες αιμοδοτών	21
2.1.3 Εθελοντική αιμοδοσία στην Ελλάδα	21
2.1.4 Στατιστικά	21
2.1.5 Παρούσα κατάσταση	21
2.2 Πληροφοριακά συστήματα αιμοδοσίας	21
2.2.1 Κατασταση στο εξωτερικό	21
2.2.2 Αποθήκευση προσωπικών δεδομένων - security	21
2.2.3 Επεξεργασία Προσωπικών Δεδομένων	21
2.2.4 Ασφάλεια ιατρικών δεδομένων και προστασία του απορρήτου του ασθενούς	21
2.3 Κινδυνoi που προκύπτουν μέσα από αιμοδοσία (ασθένειες, ποσοστά)	21
2.3.1 Haemovigilance	21
2.3.2 Haemovigilance στο εξωτερικό	21
2.3.3 Υπόσυστηματα Haemovigilance Ελλάδα	21
3. Ανάλυση και σχεδιασμός του συστήματος LifeDonor	23
3.1 Λειτουργικές απαιτήσεις	23
3.1.1 Λειτουργίες εφαρμογής (web, mobile)	23
3.1.2 Social Networking Integration	23
3.2 Σενάρια χρήσης - UML diagrams	23
3.3 Ανάλυση απαιτήσεων (web, mobile)	23
3.4 Σχεδιασμός και αρχιτεκτονική της εφαρμογής (web, mobile)	23

4. Τεχνολογίες	25
4.1 Back-End	25
4.1.1 Hosting - Cloud	25
4.1.2 Βάση Δεδομένων	25
4.2 Front-End	25
4.2.1 Αρχιτεκτονική	25
4.2.2 Frameworks	25
4.2.3 Express και Jade Template Engine	26
4.2.4 Mockups	26
4.2.5 Διασύνδεση με Social Networks	26
4.3 Mobile	26
4.3.1 Mobile OS	26
4.3.2 Android	26
4.3.3 Mockups	26
4.3.4 Διασύνδεση με Social Networks	26
5. Υλοποίηση	27
5.1 Back-End	27
5.1.1 Parse	27
5.1.2 NodeJS	27
5.2 Front-End Cloud App	27
5.2.1 JS	27
5.2.2 jQuery και AngularJS	27
5.2.3 Screenshots	27
5.2.4 Social Networking Integration	27
5.2.5 Testing and Tools	27
5.3 Android	27
5.3.1 Activities	27
5.3.2 Screenshots	27
5.3.3 Social Networking Integration	27
5.3.4 Testing and Tools	27
6. Διασυνδεσιμότητα	29
6.1 Απαιτήσεις	29
6.2 Πρωτόκολλα επικοινωνίας	29
6.2.1 CDA Documents	29
6.2.2 HL7 messaging v2 και v3	29
6.3 Δυνατότητες διασύνδεσης με άλλα υποσυστήματα	29
6.3.1 Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση	29
6.3.2 Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (HL7)	29
6.3.3 epSOS	29
6.4 Υλοποίηση	29
6.5 Δοκιμές	29
7. Συζήτηση - Επεκτάσεις	31
7.1 SmartWatch	31
7.2 DSS για απόρριψη ασθενή	31
7.3 Predictive Analytics Subsystem	31
7.4 Real-Time Inventory Reporting	31

8. Επίλογος	33
8.1 Τελικές Παρατηρήσεις	33
8.2 Μελλοντική δουλειά	33
 Παράρτημα	 35
A. Ευρετήριο συμβολισμών	35
B. Ευρετήριο γλωσσών	37
C. Ευρετήριο αριθμών	39

Κατάλογος πινάκων

Κατάλογος σχημάτων

Κεφάλαιο 1

Εισαγωγή

1.1 Στόχοι διπλωματικής

1.2 Οργάνωση κειμένου

Κεφάλαιο 2

Εθελοντική αιμοδοσία

2.1 Εθελοντική αιμοδοσία

2.1.1 Εισαγωγή

2.1.2 Κατηγορίες αιμοδοτών

NVD,LVD,RVD

2.1.3 Εθελοντική αιμοδοσία στην Ελλάδα

βαλε και κοστος αιμοδοσιας απο το paper μαραντιδου

2.1.4 Στατιστικά

2.1.5 Παρούσα κατάσταση

(ανάγκες, αγορά, ποσοστό κάλυψης αναγκών)

2.2 Πληροφοριακά συστήματα αιμοδοσίας

2.2.1 Κατασταση στο εξωτερικο

Ανέλυσε Καναδα και Ηνωμενο Βασιλειο που εχουν κανει καλη δουλεια

2.2.2 Αποθήκευση προσωπικών δεδομένων - security

(Ελλάδα και εξωτερικό)

2.2.3 Επεξεργασία Προσωπικών Δεδομένων

2.2.4 Ασφάλεια ιατρικών δεδομένων και προστασία του απορρήτου του ασθενούς

τι παιζει με την αρχη προστασιας δεδομενων ; (το αναφεραν στο εθνικο μητρωο αιμοδοτων - μαθε λεπτομερειες!)

2.3 Κινδυνoi που προκύπτουν μέσα από αιμοδοσία (ασθένειες, ποσοστά)

2.3.1 Haemovigilance

2.3.2 Haemovigilance στο εξωτερικό

2.3.3 Υπόσυστηματα Haemovigilance Ελλάδα

Κεφάλαιο 3

Ανάλυση και σχεδιασμός του συστήματος LifeDonor

3.1 Λειτουργικές απαιτήσεις

3.1.1 Λειτουργίες εφαρμογής (web, mobile)

3.1.2 Social Networking Integration

3.2 Σενάρια χρήσης - UML diagrams

3.3 Ανάλυση απαιτήσεων (web, mobile)

3.4 Σχεδιασμός και αρχιτεκτονική της εφαρμογής (web, mobile)

Κεφάλαιο 4

Τεχνολογίες

4.1 Back-End

4.1.1 Hosting - Cloud

IaaS

PaaS

SaaS

BaaS

Γιατί Parse ?

NodeJs

Cloud και ασφάλεια Ιατρικών δεδομένων?

4.1.2 Βάση Δεδομένων

Σχετικά με NoSql

NoSql vs Relation DB - βρες κάτι και για medical με nosql. Γιατί NoSql. Γιατί MongoDB.

Schema

4.2 Front-End

4.2.1 Αρχιτεκτονική

MVVP σχεδιαστικό μοτίβο

MVC σχεδιαστικό μοτίβο

4.2.2 Frameworks

Express Framework

και javascript

Angular

jQuery (μηπώς να βάλουμε και Angular εδώ αφού θέλουμε να χρησιμοποιηθεί στην τελική έκδοση?)

Bootstrap

4.2.3 Express και Jade Template Engine

4.2.4 Mockups

4.2.5 Διασύνδεση με Social Networks

4.3 Mobile

4.3.1 Mobile OS

Ανάλυση διαθέσιμων OS (Android, iOS, Windows)

4.3.2 Android

Υλοποίηση με Android, γιατί; Material design ? Αν δεν είναι API Level 21?

4.3.3 Mockups

4.3.4 Διασύνδεση με Social Networks

Κεφάλαιο 5

Υλοποίηση

5.1 Back-End

5.1.1 Parse

5.1.2 NodeJS

5.2 Front-End Cloud App

5.2.1 JS

5.2.2 jQuery και AngularJS

5.2.3 Screenshots

5.2.4 Social Networking Integration

5.2.5 Testing and Tools

Unit Testing

Infrastructure Testing

Performance Testing

Browser Compatibility Testing

5.3 Android

5.3.1 Activities

5.3.2 Screenshots

5.3.3 Social Networking Integration

5.3.4 Testing and Tools

Unit Testing

Infrastructure Testing

Performance Testing

Android API Level compatibility testing

Κεφάλαιο 6

Διασυνδεσιμότητα

6.1 Απαιτήσεις

6.2 Πρωτόκολλα επικοινωνίας

6.2.1 CDA Documents

6.2.2 HL7 messaging v2 και v3

6.3 Δυνατότητες διασύνδεσης με άλλα υποσυστήματα

6.3.1 Ηλεκτρονική Συνταγογράφηση

6.3.2 Ηλεκτρονικός Ιατρικός Φάκελος (HL7)

6.3.3 epSOS

6.4 Υλοποίηση

6.5 Δοκιμές

Κεφάλαιο 7

Συζήτηση - Επεκτάσεις

7.1 SmartWatch

7.2 DSS για απόρριψη ασθενή

7.3 Predictive Analytics Subsystem

7.4 Real-Time Inventory Reporting

Κεφάλαιο 8

Επίλογος

8.1 Τελικές Παρατηρήσεις

8.2 Μελλοντική δουλειά

Παράρτημα Α

Ευρετήριο συμβολισμών

$A \rightarrow B$: συνάρτηση από το πεδίο A στο πεδίο B .

Παράρτημα Β

Ευρετήριο γλωσσών

Haskell : η γλώσσα της ζωής μου.

Παράρτημα C

Ευρετήριο αριθμών

42 : life, the universe and everything.