



**NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS**

**SCHOOL OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATION**

**INTERDISCIPLINARY POSTGRADUATE PROGRAM "INFORMATION  
TECHNOLOGIES IN MEDICINE AND BIOLOGY"**

**MASTER THESIS**

**Development of a Real Time Gene Database for an  
Android Application**

**Joana H. Dulaj**

**Supervisor:** **Dr. Zoe Cournia**, Researcher - Assistant Professor Level,  
Biomedical Research Foundation of the Academy of  
Athens (BRFAA)

**Athens**

**October 2018**



**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ "ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ  
ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ"**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Ανάπτυξη βάσης δεδομένων πραγματικού χρόνου για  
γονίδια σε εφαρμογή Android**

**Ιωάννα Χ. Ντουλάι**

**Επιβλέπουσα:** **Δρ. Ζωή Κούρνια**, Ερευνήτρια Γ', Ίδρυμα  
Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (ΙΙΒΕΑΑ)

**ΑΘΗΝΑ**

**Οκτώβριος 2018**

## MASTER THESIS

Development of real time gene database for an Android application

**Joana H. Dulaj**

**S.N.:** PIV0159

**SUPERVISOR:** **Dr. Zoe Cournia**, Researcher - Assistant Professor Level,  
Biomedical Research Foundation of the Academy of  
Athens (BRFAA)

**EXAMINATION  
COMMITTEE:** **Dr. Zoe Cournia**, Researcher - Assistant Professor Level,  
Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens  
(BRFAA)

**Dr. Stavros Perantonis**, Research Director, Institute of  
Informatics and Telecommunications, National Center of  
Scientific Research "Demokritos"

**Dr. Emma Anastasiadou**, Primary Investigator - Lecturer  
Level, Department of Genetics, Biomedical Research  
Foundation of the Academy of Athens (BRFAA).

October 2018

## **ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

Ανάπτυξη μιας βάσης δεδομένων πραγματικού χρόνου για γονίδια σε εφαρμογή Android

**Ιωάννα Χ. Ντουλάι**

**A.M.: ΠΙΒ0159**

**ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ:** **Δρ. Ζωή Κούρνια**, Ερευνήτρια Γ', Ίδρυμα  
Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (ΙΙΒΕΑΑ)

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:** **Δρ. Ζωή Κούρνια**, Ερευνήτρια Γ', Ίδρυμα  
Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (ΙΙΒΕΑΑ)

**Δρ. Σταύρος Περαντώνης**, Διευθυντής Έρευνας, Ινστιτούτο  
Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, ΕΚΕΦΕ "Δημόκριτος"

**Δρ. Έμμα Αναστασιάδου**, Ερευνήτρια Δ', Ίδρυμα  
Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (ΙΙΒΕΑΑ)

Οκτώβριος 2018

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το γονιδιωματικό προφίλ (Genomic Profile) ενσωματώνεται όλο και περισσότερο στην ιατρική έρευνα και στην κλινική φροντίδα των ασθενών. Χρησιμοποιείται επίσης ευρέως στην έρευνα για την ανακάλυψη νέων βιοδεικτών για διαγνωστικούς και θεραπευτικούς σκοπούς. Ταυτόχρονα βάσεις δεδομένων γονιδίων με ολοένα και περισσότερες πληροφορίες δημοσιεύονται για ερευνητικούς σκοπούς. Την ίδια στιγμή, η τεχνολογία των έξυπνων-κινητών έχει επιφέρει μια τεράστια αλλαγή στη ζωή μας.

Σε αυτή την εργασία, παρουσιάζουμε την ανάπτυξη της εφαρμογής Geneus σε περιβαλλον Android, η οποία προσφέρει στους χρήστες την πρόσβαση σε μία βάση δεδομένων πραγματικού χρόνου με γονίδια καθώς επίσης και την δυνατότητα επικοινωνίας μεταξύ όλων των χρηστών μέσω ενός «παραθύρου» μηνυμάτων (chat box), χρησιμοποιώντας την τεχνολογία Firebase της Google.

Στην βάση δεδομένων Firebase Realtime τα δεδομένα αποθηκεύονται σε ένα JSON αρχείο και συγχρονίζονται σε πραγματικό χρόνο για κάθε συνδεδεμένο χρήστη. Όλοι οι χρήστες μοιράζονται ένα στιγμιότυπο της βάσης και λαμβάνουν αυτόματα ενημερώσεις με τα νεότερα δεδομένα. Οι εφαρμογές που χρησιμοποιούν Firebase ανταποκρίνονται ακόμη και όταν είναι εκτός σύνδεσης στο διαδίκτυο επειδή τα δεδομένα έχουν αποθηκευτεί και στη συσκευή. Μόλις αποκατασταθεί η συνδεσιμότητα, ο χρήστης λαμβάνει οποιοσδήποτε αλλαγές έχουν συμβεί και συγχρονίζεται με την τρέχουσα κατάσταση του server (όπου και βρίσκεται η βάση δεδομένων).

Η καινοτομία που προσφέρει η εφαρμογή είναι η πραγματικού χρόνου βάση δεδομένων που μοιράζονται όλοι οι χρήστες και λαμβάνουν τα νέα δεδομένα αμέσως μετά από οποιαδήποτε αλλαγή χωρίς να απαιτείται το κατέβασμα μιας νέας έκδοσης της εφαρμογής από το Google Playstore. Επιπλέον, το Geneus μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν μια γενική δομή υποστήριξης οποιαδήποτε βάσης δεδομένων, όπως παραδείγματος χάρη για καταγραφή βιοχημικών δεικτών (πχ σακχαρου) στο αίμα, σε Android κινητά.

Η πρόσβαση σε πραγματικού χρόνου βάσεις γονιδίων από τα «έξυπνα» κινητά τηλέφωνα αναμένεται να βελτιώσει την χρηστικότητα και την πρόσβασή τους καθώς προχωράμε προς νέες τεχνολογικές εξελίξεις, όπως η αποκωδικοποίηση του ανθρώπινου γονιδιώματος.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Πραγματικού Χρόνου Βάση Δεδομένων

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** προγραμματισμός σε Android, firebase, messenger, γονιδιακή βάση δεδομένων, ταυτοποίηση

## **ABSTRACT**

Genomic profiling is increasingly incorporated into medical research and the clinical care of patients. It is also widely used in the search for biomarkers and diagnostics, and recently many databases have been made publicly available for research purposes. At the same time, the technology of smartphones has brought out a massive change in our lives.

In this project, we present the development of Geneus Android application, which provides a real time database of genomic profiling and communication among users through a chat box, using Firebase technology of Google.

Firebase Realtime Database is a cloud-hosted database and data is stored as Javascript Object Notation (JSON) and synchronized in realtime to every connected user. All of the users share one Realtime Database instance and automatically receive updates with the newest data. Firebase apps remain responsive even when offline because the Firebase Realtime Database Software Development Kit (SDK) persists the data to disk. Once connectivity is re-established, the client user receives any changes it missed, synchronizing it with the current server state.

Geneus's innovation is related to the use of a real time database in order users to receive automatically updates with the newest data with no need of downloading a new version of the app from Google Playstore. Furthermore, Geneus could be used as a general Android mobile app framework with any other patient database entries (e.g. daily blood sugar data).

Providing real time access to gene databases from within smartphone is expected to enhance their usability and access as we move towards new technological advances such as targeted next-generation DNA sequencing reactions using mobile phones, and achieving new milestones for tele-medicine technologies.

**SUBJECT AREA:** Real Time Database

**KEYWORDS:** android development, firebase, messenger, genes database, authentication