



**NATIONAL AND KAPODISTRIAN UNIVERSITY OF ATHENS**

**SCHOOL OF SCIENCE  
DEPARTMENT OF INFORMATICS AND TELECOMMUNICATIONS  
INTERDISCIPLINARY POSTGRADUATE PROGRAM "INFORMATION  
TECHNOLOGIES IN MEDICINE AND BIOLOGY"**

**MSc THESIS**

**Web-Interface for querying and visualizing  
Alcoholic Liver Disease Patients' data from  
database using GraphQL**

**Nikolaos I. Begetis**

**Supervisors:** **Dr. Ema Anastasiadou**, Researcher-Lecturer Level, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens (B.R.F.A.A.)  
**Dr. Styliani Georgiou**, Postdoctoral Level, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens (B.R.F.A.A.)  
**Pavlos Kafouris**, PhD Candidate, Department of Informatics and Telecommunication – National and Kapodistrian University of Athens (N.K.U.A.)

**ATHENS**

**JULY 2019**





**ΕΘΝΙΚΟ ΚΑΙ ΚΑΠΟΔΙΣΤΡΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ**

**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
"ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ ΣΤΗΝ ΙΑΤΡΙΚΗ ΚΑΙ ΤΗ ΒΙΟΛΟΓΙΑ"**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

**Διαδικτυακή διεπαφή για επερωτήματα και οπτικοποιήσεις  
σε δεδομένα ασθενών αλκοολικής ηπατικής νόσου με χρήση  
βάσης δεδομένων και βοηθητικού λογισμικού  
GraphQL**

**Νικόλαος Ι. Μπεγέτης**

**Επιβλέποντες:** **Δρ. Έμα Αναστασιάδου**, Ερευνήτρια Δ', Ίδρυμα Ιατροβιολογικών  
Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (Ι.Ι.Β.Ε.Α.Α.)

**Δρ. Στυλιανή Γεωργίου**, Υποψήφιος Μεταδιδάκτορας, Ίδρυμα  
Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (Ι.Ι.Β.Ε.Α.Α.)

**Πάυλος Καφούρης**, Υποψήφιος Διδάκτορας, Τμήμα  
Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Εθνικό και Καποδιστριακό  
Πανεπιστήμιο Αθήνας (Ε.Κ.Π.Α.)

**ΑΘΗΝΑ**

**ΙΟΥΛΙΟΣ 2019**



## **MSc THESIS**

Web-Interface for querying and visualizing Alcoholic Liver Disease Patients' data from database using GraphQL

**Nikolaos I. Begetis**  
R.N.: ΠΙΒ0111

**SUPERVISORS:** **Dr. Ema Anastasiadou**, Researcher-Lecturer Level, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens (B.R.F.A.A.)  
**Dr. Styliani Georgiou**, Postdoctoral Level, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens (B.R.F.A.A.)  
**Pavlos Kafouris**, PhD Candidate, Department of Informatics and Telecommunication – National and Kapodistrian University of Athens (N.K.U.A.)

**EXAMINATION COMMITTEE:** **Dr. Ema Anastasiadou**, Researcher-Lecturer Level, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens (B.R.F.A.A.)  
**Dr. Styliani Georgiou**, Postdoctoral Level, Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens (B.R.F.A.A.)  
**Dr. Eleftherios Ouzounoglou**, Senior Researcher, I.C.C.S.-N.T.U.A.

July 2019



## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Διαδικτυακή διεπαφή για επερωτήματα και οπτικοποιήσεις σε δεδομένα ασθενών αλκοολικής ηπατικής νόσου με χρήση βάσης δεδομένων και βοηθητικού λογισμικού GraphQL

**Νικόλαος Ι. Μπεγέτης**  
Α.Μ.: ΠΙΒ0111

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

**Δρ. Στυλιανή Γεωργίου**, Υποψήφιος Μεταδιδάκτορας, Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (Ι.Ι.Β.Ε.Α.Α.)

**Παύλος Καφούρης**, Υποψήφιος Διδάκτορας, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθήνας (Ε.Κ.Π.Α.)

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:** **Δρ. Έμα Αναστασιάδου**, Ερευνήτρια Δ', Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (Ι.Ι.Β.Ε.Α.Α.)

**Δρ. Στυλιανή Γεωργίου**, Υποψήφιος Μεταδιδάκτορας, Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών (Ι.Ι.Β.Ε.Α.Α.)

**Δρ. Ελευθέριος Ουζούνογλου**, Έμπειρος Ερευνητής, Ε.Π.Ι.Σ.Ε.Υ.-Ε.Μ.Π.

Ιούλιος 2019





## **ABSTRACT**

Alcoholism is one of the most serious and most common problems faced by modern societies. Approximately, 5%-10% of the population in European countries do alcohol abuse, with prolonged alcohol consumption causing liver fibrosis and cirrhosis (alcoholic liver disease, ALD). Alcoholic disease is the development of fatty liver, alcoholic hepatitis, and finally cirrhosis of the liver. The early stages of fibrosis and alcoholic hepatitis are symptomless, and when the disease is finally manifested, the clinical picture is acute. In clinical practice, the diagnosis of ALD is based on the historical alcohol ingestion, patient symptomatology and laboratory tests (e.g. liver enzymes, blood pressure, blood glucose, etc.). The dissertation aims to create a database for the collection and classification of all laboratorial, clinical, etc. examinations of patients. Data search and graph plots and charts are created in real-time with the use of GraphQL queries and middleware query caching. The design process of the interface takes into account data changes as well as reusability of this tool in different kind of data from other tests or experiments and can be used in all types of computing systems as it is containerized and responsive. This bioinformatic tool will help physicians and researchers to simplify the process of data selection, analysis and visualization by using graphs and diagrams of all data. As a result, the tool facilitates the day-to-day physicians and researchers schedule and as has the effect of letting them focus more on the essence of research, i.e. to draw conclusions about the main categories of information that lead patients to alcoholic liver disease, and less on processes.

**SUBJECT AREA:** Bioinformatics, Database, Web Applications, Biological Networks

**KEYWORDS:** web-interface, bioinformatics tool, database, alcoholic liver disease, liver steatosis

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο αλκοολισμός αποτελεί ένα από τα σοβαρότερα και συχνότερα προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες κοινωνίες. 5%-10% του πληθυσμού στις ευρωπαϊκές χώρες κάνει κατάχρηση αλκοόλ, με την παρατεταμένη κατανάλωση αλκοόλ να επιφέρει ίνωση και κίρρωση του ήπατος (αλκοολική νόσος, Alcohol Liver Disease, ALD). Η αλκοολική νόσος συνίσταται στην ανάπτυξη του λιπώδους ήπατος, στην αλκοολική ηπατίτιδα, και τελικά στην κίρρωση του ήπατος. Τα πρώτα στάδια της ίνωσης και της αλκοολικής ηπατίτιδας είναι ασυμπτωματικά ενώ όταν τελικά εκδηλωθεί η νόσος, η κλινική εικόνα είναι οξεία. Στην κλινική πράξη η διάγνωση της ALD βασίζεται στο ιστορικό χρήσης αλκοόλ, στην συμπτωματολογία του ασθενούς, και σε εργαστηριακές εξετάσεις (π.χ. ηπατικά ένζυμα, αρτηριακή πίεση, γλυκόζη αίματος, κ.α.). Η διπλωματική εργασία αποσκοπεί στη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων για την συλλογή και ταξινόμηση όλων των εργαστηριακών, κλινικών, κ.α. εξετάσεων των ασθενών. Η αναζήτηση δεδομένων και δημιουργία γραφημάτων γίνεται σε πραγματικό χρόνο μέσω της χρήσης GraphQL επερωτήσεων. Η σχεδίαση της διεπαφής λαμβάνει υπόψη την αλλαγή των δεδομένων καθώς επίσης και την επαναχρησιμοποίηση σε διαφορετικού είδους δεδομένα από άλλα πειράματα και τη χρήση από άλλα υπολογιστικά συστήματα. Με αυτό το βιοπληροφορικό εργαλείο θα απλοποιηθεί η διαδικασία επιλογής δεδομένων, ανάλυσης και προβολής με χρήση γραφημάτων και διαγραμμάτων όλων των δεδομένων από ιατρούς και ερευνητές. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα το εργαλείο να διευκολύνει την καθημερινότητα των ιατρών και ερευνητών ώστε να επικεντρώνονται περισσότερο στην ουσία της έρευνας, δηλαδή στην εξαγωγή συμπερασμάτων για τις βασικότερες κατηγορίες των δεδομένων που οδηγούν τους ασθενείς στην πάθηση της αλκοολικής ηπατικής νόσου, και λιγότερο στις διαδικασίες.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Βιοπληροφορική, Βάσεις Δεδομένων, Διαδικτυακές Εφαρμογές, Βιολογικά Δίκτυα

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** διαδικτυακή διεπαφή, εργαλείο βιοπληροφορικής, βάση δεδομένων, αλκοολική ηπατική νόσος, ηπατική στεάτωση

