



**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**

**Ανάπτυξη περιβάλλοντος σχεδιασμού υπολογιστικών  
ομοιωμάτων σύνθετων δομών για την προσομοίωση  
συστημάτων βιολογικής απεικόνισης**

**Αγγελική - Καλλιόπη Π. Τσακίρακη**

**Επιβλέπων: Δρ. Γεώργιος Σπύρου, Ειδικός Λειτουργικός Επιστήμονας (βαθμίδα Α'), Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών**

**ΑΘΗΝΑ  
ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2014**

## ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ανάπτυξη υπολογιστικών ομοιωμάτων σύνθετων δομών για την προσομοίωση συστημάτων βιολογικής απεικόνισης

**Αγγελική - Καλλιόπη Π. Τσακίρακη**

**A.M.: ΠΙΒ0105**

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ:** **Δρ. Γεώργιος Σπύρου**, Ειδικός Λειτουργικός Επιστήμονας (βαθμίδα Α'), Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών

**ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ:** **Δρ. Γεώργιος Σπύρου**, Ειδικός Λειτουργικός Επιστήμονας (βαθμίδα Α'), Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών – Επιβλέπων

**Δρ. Μανώλης Σαγκριώτης**, Αν. Καθηγητής, Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

**Δρ. Εμμανουήλ Αθανασιάδης**, Μεταδιδακτορικός Ερευνητής, Ίδρυμα Ιατροβιολογικών Ερευνών Ακαδημίας Αθηνών

Οκτώβριος 2014

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η μελέτη πάνω στην ιατρική απεικόνιση έμβιων όντων έχει οδηγήσει στην ανάγκη ανάπτυξης ψηφιακών ομοιωμάτων, που θα αναπαριστούν ανατομικές και λειτουργικές δομές με ρεαλιστικό τρόπο. Η εργασία αυτή πραγματεύεται την υλοποίηση γραφικού περιβάλλοντος για τη σχεδίαση τέτοιων ομοιωμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε διάφορες τεχνικές ιατρικής απεικόνισης. Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα μέσω του περιβάλλοντος αυτού να δημιουργεί ομοιώματα σύνθετων δομών.

Υπάρχουν δύο μοντέλα ανάπτυξης ομοιωμάτων. Το ένα αφορά τη δημιουργία διάφορων δομών - οργάνων και σωματιδίων και το άλλο τη δημιουργία αγγείων. Αφού ολοκληρωθεί το στάδιο της δημιουργίας, το επόμενο και βασικό βήμα είναι η επεξεργασία τους. Ο χρήστης έχει την ευχέρεια να αλλάζει τη σύνθεσή τους και να λαμβάνει οπτική εικόνα αυτών των αλλαγών, ανάλογα την τεχνική με την οποία ενεργεί (πχ. Οπτικοακουστική Τομογραφία, όπου περιλαμβάνει συντελεστές απορρόφησης).

Βασική προϋπόθεση είναι να έχουν οριστεί ο χώρος (μήκη κύματος που εκπέμπει το μηχάνημα για την τεχνική που επεξεργαζόμαστε) και ο χρόνος για να είναι δυνατή η αναπαράσταση μεταγενέστερων αλλαγών στα ψηφιακά ομοιώματα που έχουν ήδη δημιουργηθεί τόσο στη σύσταση όσο και στην κίνηση τους.

Με ένα τέτοιο γραφικό περιβάλλον δημιουργούνται ψηφιακά ομοιώματα κατάλληλα για προσομοίωση διάφορων απεικονιστικών τεχνικών με ερευνητικό ενδιαφέρον.

**ΘΕΜΑΤΙΚΗ ΠΕΡΙΟΧΗ:** Περιβάλλον σχεδίασης ομοιωμάτων

**ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ:** ψηφιακά ομοιώματα, μοντέλα ομοιωμάτων, οπτικοακουστική τεχνική, γραφικό περιβάλλον, ιατρική πληροφορική

## **ABSTRACT**

The study on the medical imaging of living beings has led to the need to develop digital phantoms, which represent anatomical and functional structures in a realistic way. For this reason, this paper discusses the implementation of a graphical user interface for the design of such phantoms which can be used in various medical imaging techniques. The user has the opportunity through this interface to create phantoms of complex structures.

There are two models of phantom development. The creation of organs and other particles and the vascularization. Once the stage of phantom's creation is complete the next and basic step is its processing. The user has the option to change the composition and take a visual image of these changes, depending on the technique that acts (e.g. Optoacoustic Tomography which includes absorption coefficients).

The basic requirement is to set the space (wavelengths emitted by the machine for working on technique) and the time to allow the representation of subsequent changes to digital phantoms already established, both in composition and in their movement.

Such a graphical user interface (GUI) can create digital phantoms suitable for simulating various imaging techniques with a research interest.

**SUBJECT AREA:** Interface for designing phantoms

**KEYWORDS:** digital phantoms, phantom models, optoacoustics, GUI, medical informatics