

**ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ / ΕΞΕΤΑΣΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

**Παπαδάκης Εμμανουήλ**  
**Μεταπτυχιακός Φοιτητής**

**Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης**  
**Επόπτης Μεταπτ. Εργασίας: Καθηγητής Δ. Πλεξουσάκης**  
**Δευτέρα, 10 Νοεμβρίου 2014, 12:00**

**Αίθουσα Ε313, Τμήμα Επιστήμης Υπολογιστών, Πανεπιστήμιο Κρήτης**

**"Μοντελοποίηση χωροχρονικών όγκων βάση ασαφή χρόνου"**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η μελέτη του παρελθόντος μέσω του ορισμού, περιγραφής και συσχέτισης των παρελθοντικών περιόδων είναι ένας σημαντικός τομέας των ιστορικών, αρχαιολογικών και διαφόρων άλλων διαδικασιών. Καθώς το παρελθόν δεν είναι άμεσα παρατηρήσιμο, αποδείξεις για την ύπαρξη περιόδων αντλούνται από την παρατήρηση τεκμηρίων, παραγόμενων από διάφορα παλαιά φαινόμενα. Ωστόσο, τα δεδομένα που εξάγονται για τις περιόδους είναι ανακριβή εξαιτίας περιορισμών που σχετίζονται με τις παρατηρήσεις ή τον ορισμό των φαινομένων, καθώς επίσης και από την απώλεια πληροφορίας για παρελθοντικά γεγονότα, κάτι που οδηγεί σε ασάφεια όσον αφορά την χωροχρονική τους μοντελοποίηση. Ο βασικός στόχος της παρούσας εργασίας είναι η συμβολή της στη δόμηση της θεωρητικής θεμελίωσης όσον αφορά την χωροχρονική μοντελοποίηση βασισμένη σε δεδομένα παρατηρήσεων, με ιδιαίτερη εστίαση στην επίδραση που φέρει η χρονική απροσδιοριστία στην χρονική συσχέτιση χωροχρονικών όγκων. Υπάρχουν αρκετές έρευνες πάνω στο πρόβλημα μοντελοποίησης ασαφή χρόνου, παρόλα αυτά κυρίως εστιάζονται σε χρονική συμπερασματολογία. Αυτή η εργασία είναι η πρώτη προσπάθεια χρονικής συμπερασματολογίας πάνω σε χωροχρονικές οντότητες, που λαμβάνει υπόψιν την χρονική ασάφεια. Εξετάζουμε τα ακόλουθα προβλήματα: χρονικός περιορισμός χωροχρονικών οντοτήτων, βάση διακριτής και ανεπαρκής

πληροφορίας, αναπαράσταση της χρονικής ισότητας πάνω σε χρονική απροσδιοριστία, ορισμό χρονικής συσχέτισης ασαφών χωροχρονικών όγκων και εξαγωγή σχετικής τοπολογίας βασισμένη σε σημασιολογική συσχέτιση τεκμηρίων. Η παρούσα εργασία φέρει αρκετά σημαντικά αποτελέσματα. Προτείνουμε ένα μοντέλο για την αναδόμηση της χρονικής έκτασης μίας περιόδου, συνιστώντας περιοχές προσδιοριστίας και απροσδιοριστίας με σκοπό τον χειρισμό της χρονικής ασάφειας. Συσχέτιση διαστημάτων ασαφή χρόνου επιτυγχάνεται μέσω της άλγεβρας για ασαφή διαστήματα που προτείνουμε, η οποία αποτελεί μία εναλλακτική προσέγγιση των τελεστών του Allen, η οποία προσφέρει μοντελοποίηση της ασάφειας. Η προαναφερθείσα άλγεβρα επεκτείνεται στις τέσσερις διαστάσεις, με σκοπό την χρονική συσχέτιση ασαφή χωροχρονικών όγκων. Τέλος προτείνουμε ένα σύνολο από δυνατές χωροχρονικές σχέσεις οι οποίες εξάγονται από σημασιολογικές συσχετίσεις των αντίστοιχων όγκων. Η μελέτη μας έχει καθοριστική σημασία σε τομείς που σχετίζονται με τη μοντελοποίηση της πραγματικότητας, ειδικότερα σε επιστήμες που βασίζονται σε παρατηρήσεις όπως η αρχαιολογία, βιολογία, γεωλογία κτλ. Βασικές εφαρμογές της θεωρίας μας περιλαμβάνουν τον χρονικό περιορισμό περιόδων, βάσει παρατηρήσεων στην αρχαιολογία, αξιολόγηση μεθόδων εξαγωγής χρονικής τοπολογίας όπως η Harris Matrix, η χρονική συσχέτιση περιόδων και η κατασκευή πιθανών σεναρίων που περιγράφουν το παρελθόν.

**Papadakis Emmanoyhl**

M.Sc. Thesis

Computer Science Department

University of Crete

**Master's Thesis Supervisor: Professor Dimitris Pleksousakis**

**Monday, 10/11/2014, 12:00**

**Room E313, Computer Science dept., University of Crete**

**" Fuzzy times over Space-time volumes"**

## **ABSTRACT**

The study of the past through the definition, description and association of past periods is an important part of historical, archaeological and other research processes. Since the past is not directly observable, evidence about past periods or events is derived from the observation of traces that were left over by past phenomena.

However, data obtained about periods is imprecise due to limitations on observation and definition, as well as information loss from the past, which leads to uncertainty with regard to their spatiotemporal modeling. The main objective of this thesis is to contribute to the theoretical foundations of spatiotemporal modeling based on observation data, focusing on the impact of temporal indeterminacy on temporal topology over space-time volumes. Although there are several approaches to modeling imprecise time, they mainly focus on pure temporal reasoning. To the best of our knowledge, this is the first effort on temporal reasoning over spatiotemporal entities that deal with time imprecision. We address the following issues: temporal confinement of spatiotemporal entities based on distinct and scarce information, adaptation of time point equality over temporal indeterminacy, representation of temporal topology over fuzzy space-time volumes and extraction of relevant topology based on semantic association. Our work has several major outcomes. We propose a model that reconstructs the temporal extent of a period, introducing determinacy and indeterminacy regions in order to deal with time fuzziness. Association of indefinite intervals is achieved with the introduction of a fuzzy interval algebra, as an alternative to Allen's operators, which can model fuzziness. The aforementioned algebra is extended into four dimensional space in order to temporally associate fuzzy space-time volumes. Finally, we introduce a set of possible spatiotemporal relations that are extracted by semantic association. Our study has a crucial impact to fields that are associated with reality modeling, especially observation-based sciences such as archaeology, biology, geology etc. Basic applications of our theory include the temporal confinement of periods based on observations in archaeology; evaluation of temporal topology extraction methods like Harris matrix; temporal association of defined periods and reconstruction of possible past scenarios.