

ΘΕΜΑΤΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
Εργαστήριο Συστημάτων Βάσεων Γνώσεων & Δεδομένων

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΑΛΛΗΛΕΠΙΔΡΑΣΕΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΡΟΧΙΩΝ ΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ: Κώστας Πατρούμπας, 210 772 1446, kpatro@dblab.ece.ntua.gr

ΠΕΡΙΛΗΨΗ: Στην εργασία θα σχεδιασθεί και θα υλοποιηθεί μεθοδολογία επεξεργασίας εξελισσόμενων τροχιών κινούμενων αντικειμένων, με στόχο την ανίχνευση δυναμικών αλληλεπιδράσεων σε πραγματικό χρόνο (λ.χ. σημεία όπου ενδέχεται δύο τροχιές να συναντηθούν προσεχώς).

ΑΤΟΜΑ: 1

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: C++/ JAVA

ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ: Σε διάφορες σύγχρονες εφαρμογές, η γεωγραφική θέση των χρηστών λαμβάνεται υπ' όψιν για την παροχή εξατομικευμένων υπηρεσιών (π.χ. αναζήτηση για το πλησιέστερο εστιατόριο). Ωστόσο, η εξέταση της *τροχιάς (trajectory)* που διέγραψαν κατά το πρόσφατο παρελθόν επίσης παρουσιάζει μεγάλο ερευνητικό ενδιαφέρον στην πρόσφατη βιβλιογραφία, με στόχο κυρίως την ανίχνευση χωροχρονικών προτύπων ή τάσεων στην ιστορική εξέλιξη της κίνησης (λ.χ. πολυσύχναστα σημεία). Απεναντίας, δεν έχει μελετηθεί αρκετά η δυνατότητα *αναπροσαρμοζόμενων προγνώσεων (forecasting)* όσον αφορά την βραχυπρόθεσμη εξέλιξη της μελλοντικής πορείας των αντικειμένων, λ.χ. αν υπάρχει ενδεχόμενο δύο ή περισσότεροι χρήστες να βρεθούν σε πολύ κοντινή απόσταση στα επόμενα 5 λεπτά βάσει της μέχρι τώρα γνωστής διαδρομής τους. Τέτοια φαινόμενα αλληλεπίδρασης τροχιών έχουν σπουδαία σημασία για ποικίλες εφαρμογές, όχι μόνο σε γεω-κοινωνικά δίκτυα (geo-social networking) ή διαδικτυακά παιχνίδια (interactive games), αλλά και για επιχειρησιακά συστήματα μεγάλης κλίμακας, λ.χ. *online* εποπτεία πλοίων ή αεροσκαφών για την πρόληψη συγκρούσεων.

Στην εργασία θα μελετηθούν τέτοιες αλληλεπιδράσεις τροχιών θέτοντας κατάλληλες παραμέτρους, όπως (ενδεικτικά) μία *απόσταση* για τον έλεγχο της εγγύτητας (π.χ. μόνο όσα ζεύγη αντικειμένων απέχουν λιγότερο από 100 μέτρα) και έναν *«χρονικό ορίζοντα»* για τις εκάστοτε προγνώσεις (λ.χ. εντός 5 λεπτών από τώρα). Η μέθοδος επεξεργασίας θα πρέπει να αντεπεξέρχεται σε μεγάλο πλήθος αντικειμένων που στέλνουν τακτικά το γεωγραφικό στίγμα τους, αν και όχι απαραίτητα συγχρονισμένα ή με την ίδια συχνότητα (λ.χ. ανά 5 δευτερόλεπτα). Φυσικά, οι απαντήσεις με τα ζεύγη ή τις ομάδες τροχιών που ενδεχομένως συγκλίνουν θα πρέπει να προκύπτουν και να αναθεωρούνται σταδιακά (*incrementally*), λόγω απρόοπτων αλλαγών σε οποιαδήποτε τροχιά (π.χ. ξαφνική στροφή ή στάση).

Τα στάδια εκπόνησης της διπλωματικής εργασίας προβλέπονται ως εξής:

- Βιβλιογραφική επισκόπηση μεθόδων διαχείρισης χωροχρονικών *ρευμάτων δεδομένων (data streams)* και διαχείρισης τροχιών για εφαρμογές μεγάλων δεδομένων (*big data*).
- Υλοποίηση ενός *ευρετηρίου (index)* τήρησης δεδομένων στην κύρια μνήμη, το οποίο θα συνδυάζει την χωρική εγγύτητα με την χρονική εξέλιξη των τροχιών. Βάσει του ευρετηρίου, μπορεί να τηρούνται *συνόψεις* τροχιών για ταχύτερη εξέταση τυχόν αλληλεπιδράσεων.
- Αξιοποιώντας τις συνόψεις, θα διευκολυνθεί η επιλογή όσων τροχιών κρίνονται ως υποψήφιες για περαιτέρω έλεγχο εγγύτητας εντός του προσδιορισμένου χρονικού ορίζοντα. Επειδή τέτοιοι έλεγχοι θα εκτελούνται *online* και έχουν μεγάλο κόστος επεξεργασίας, το φίλτρο θα πρέπει αφενός μεν να απορρίπτει όσα αντικείμενα είναι απίθανο να συναντηθούν (*true negatives*), αφετέρου δε να μην αποκλείει εκείνα που όντως έχουν συγκλίνουσες τροχιές (*true positives*).
- Τέλος, η μέθοδος θα αξιολογηθεί πειραματικά, εκτελώντας προσομοιώσεις με δοκιμαστικά δεδομένα και μετρώντας χρόνους απόκρισης, απαιτήσεις σε μνήμη, ακρίβεια απαντήσεων, κ.ά.