

## Θεματικές Διπλωματικών Εργασιών

Τρουμπούκης Αντώνης

### **Α. Αναπαράσταση και Εκμάθηση Προτιμήσεων με Λογικούς Φορμαλισμούς**

#### **Συνοπτική περιγραφή:**

Οι προτιμήσεις διαδραματίζουν σημαντικό ρόλο στη λήψη αποφάσεων, τόσο σε πολύπλοκα προβλήματα βελτιστοποίησης όσο και σε απλά προβλήματα της καθημερινής ζωής. Δεν είναι έκπληξη, λοιπόν, ότι οι προτιμήσεις έχουν μελετηθεί σε πολλά επιστημονικά πεδία (όπως φιλοσοφία, οικονομικά, ψυχολογία, κ.ο.κ.). Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η χρήση των προτιμήσεων σε τομείς όπου τα δεδομένα διαφέρουν ως προς την αξιοπιστία, την ποιότητα, και τη συνάφεια με τις επιθυμίες του χρήστη<sup>1</sup>. Στόχος αυτής της εργασίας είναι η ανάπτυξη μεθόδων και τεχνολογιών για τη μοντελοποίηση, επεξεργασία ή εκμάθηση προτιμήσεων.

Πιθανές κατευθύνσεις που μπορεί να εξετάσει το θέμα είναι: η ανάπτυξη νέων φορμαλισμών για επερωτήσεις με προτιμήσεις που μπορεί να βασίζονται ή να επεκτείνουν προηγούμενες σχετικές προσεγγίσεις (όπως η γλώσσα επερωτήσεων SPREFQL<sup>2</sup>), η ανάπτυξη οντολογιών για τη μοντελοποίηση και επεξεργασία προτιμήσεων πάνω σε δεδομένα του Σημασιολογικού Ιστού, η εκμάθηση σχέσεων προτίμησης με τη χρήση τεχνικών μηχανικής μάθησης (π.χ. εκμάθηση προτιμήσεων σε ταινίες από δεδομένα παρακολούθησης ταινιών), καθώς και η επέκταση των παραπάνω τεχνικών σε γεωχωρικά δεδομένα.

<sup>1</sup> Souhila Kaci. Working with Preferences: Less Is More. Springer Publishing Company, Incorporated, 2011.

<sup>2</sup> Antonis Troumpoukis, Stasinou Konstantopoulos, Angelos Charalambidis: An Extension of SPARQL for Expressing Qualitative Preferences. International Semantic Web Conference 2017: 711-727

## **B. Αποδοτική Αναπαράσταση Προτιμήσεων μεταξύ συνόλων**

### **Συνοπτική περιγραφή:**

Οι προτιμήσεις πάνω σε σύνολα αντικειμένων είναι μια σημαντική κατηγορία προτιμήσεων που εμφανίζεται συχνά σε πρακτικές εφαρμογές. Ενώ οι προτιμήσεις μεταξύ αντικειμένων έχουν μελετηθεί αρκετά στην βιβλιογραφία του λογικού προγραμματισμού, δεν έχει γίνει το ίδιο και για τις προτιμήσεις μεταξύ συνόλων. Ένας αρκετά κομψός και εκφραστικός τρόπος για την μοντελοποίηση προτιμήσεων μεταξύ συνόλων είναι η αναπαράσταση τους με την χρήση του λογικού προγραμματισμού υψηλής τάξης<sup>3</sup>, αν και η προσέγγιση αυτή παρουσιάζει μειονεκτήματα στον χρόνο εκτέλεσης. Σκοπος της εργασίας είναι η ανάπτυξη μιας νέας, πιο αποδοτικής, προσέγγισης για την αναπαράσταση προτιμήσεων μεταξύ συνόλων. Μια πιθανή κατεύθυνση είναι η χρήση κάποιου συστήματος λογικού προγραμματισμού με περιορισμούς (όπως π.χ. το σύστημα ECLiPSe<sup>4</sup>).

## **Γ. Αυτοματοποιημένη κατασκευή Γράφων Γνώσης**

### **Συνοπτική περιγραφή:**

Οι γράφοι γνώσης (Knowledge Graphs) αποτελούν μια σύγχρονη προσέγγιση στην αναπαράσταση γνώσης και έχουν χρησιμοποιηθεί για να περιγράψουν τόσο γνώση γενικού ενδιαφέροντος όσο και γνώση που αφορά εξειδικευμένους επιστημονικούς τομείς. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα και για την μοντελοποίηση του οικοσυστήματος της Τεχνητής Νοημοσύνης μέσω της περιγραφή σχετικών εργαλείων, υπηρεσιών και συστημάτων<sup>5</sup>, ή ακόμα και για την περιγραφή νευρωνικών δικτύων<sup>6</sup>. Το θέμα της εργασίας διερευνά την αυτοματοποιημένη κατασκευή γράφων γνώσης από μη δομημένα ή ημιδομημένα κείμενα<sup>7</sup> αξιοποιώντας τεχνικές μηχανικής μάθησης, όπως για παράδειγμα τα μεγάλα γλωσσικά μοντέλα (Large Language Models - LLMs). Μια ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα πιθανή εφαρμογή είναι η χρήση γράφων γνώσης για την αυτοματοποιημένη δημιουργία νευρωνικών δικτύων. Αυτό θα μπορούσε να επιτρέψει την ανάπτυξη συστημάτων τεχνητής νοημοσύνης που μπορούν να προσαρμόζονται αυτόματα σε νέα προβλήματα και δεδομένα, χωρίς την ανάγκη εκτεταμένης ανθρώπινης παρέμβασης.

---

<sup>3</sup> A. Charalambidis, P. Rondogiannis, A. Troumpoukis: Higher-order logic programming: An expressive language for representing qualitative preferences. *Sci. Comput. Program.* 155: 173-197 (2018)

<sup>4</sup> The ECLiPSe Constraint Programming System <http://www.eclipseclp.org/>

<sup>5</sup> <https://github.com/ai4eu/ai-resources-ontology>

<sup>6</sup> Iraklis Klampanos et al., 2019. ANNETT-O: an ontology for describing artificial neural network evaluation, topology and training. *Int. J. Metadata Semant. Ontologies*, <https://doi.org/10.1504/ijms0.2019.099833>

<sup>7</sup> Lingfeng Zhong et al.: A Comprehensive Survey on Automatic Knowledge Graph Construction, 2023, <https://arxiv.org/abs/2302.05019>