

Προτεινόμενα Θέματα Διπλωματικής Εργασίας

Από

Αλέξανδρο Αρτίκη

Α. Ανάπτυξη συστήματος λογικού προγραμματισμού για επεξεργασία ροών δεδομένων με εφαρμογές στις προσομοιώσεις καρκινικών κυττάρων και στη ναυτιλία

Συνοπτική περιγραφή:

Τα συστήματα «Αναγνώρισης Σύνθετων Γεγονότων» αποσκοπούν στον συμπερασμό «σύνθετων» συμβάντων από ροές δεδομένων χαμηλού επιπέδου με χρήση αλγορίθμων που βασίζονται στο ταίριασμα προτύπων. Τα συστήματα αυτά βρίσκουν πληθώρα εφαρμογών. Για παράδειγμα, στον τομέα της ναυτιλίας ανακαλύπτονται παράνομες ή επικίνδυνες συμπεριφορές πλοίων από δεδομένα αισθητήρων που περιγράφουν την πορεία των πλοίων αυτών. Επιπλέον, αναφορικά με τις επιστήμες υγείας, τα εργαλεία αυτά μπορούν να ανακαλύψουν αποτελεσματικούς συνδυασμούς φαρμάκων από προσομοιώσεις καρκινικών κυττάρων, διευκολύνοντας και επιταχύνοντας έτσι το έργο των επιστημόνων. Ο στόχος της παρούσας εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός συστήματος «Αναγνώρισης Σύνθετων Γεγονότων», που στηρίζεται στο σύστημα λογικού προγραμματισμού «RTEC», για την επεξεργασία ταχύτατων ροών δεδομένων εισόδου σε πραγματικό χρόνο και τον ορθό συμπερασμό σύνθετων συμβάντων. Το σύστημα θα αξιολογηθεί σε δεδομένα από πραγματικές εφαρμογές.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

Alexander Artikis, Marek J. Sergot, Georgios Paliouras: An Event Calculus for Event Recognition. IEEE Trans. Knowl. Data Eng. 27(4): 895-908 (2015)

Manolis Pitsikalis, Alexander Artikis, Richard Dreo, Cyril Ray, Elena Camossi, Anne-Laure Joussetme: Composite Event Recognition for Maritime Monitoring. DEBS: 163-174 (2019)

Β. Ανάπτυξη συστήματος αναγνώρισης στρατηγικής στο σκάκι

Συνοπτική περιγραφή:

Ο στόχος της εργασίας είναι η αναγνώριση της στρατηγικής ενός παίχτη στο σκάκι με

βάση τις κινήσεις που έχουν λάβει χώρα σε μία παρτίδα. Στο πλαίσιο της εργασίας θα αναπτυχθεί βάση γνώσης με ορισμούς στρατηγικών οι οποίες θα εκφράζονται με τη χρήση ενός φορμαλισμού Τεχνητής Νοημοσύνης. Η βάση γνώσης θα χρησιμοποιηθεί στα πλαίσια του αλγόριθμου αναγνώρισης γεγονότων/συμπεριφορών από δεδομένα που έχει αναπτυχθεί στο εργαστήριο Τεχνολογίας Γνώσης του ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος”. Το τελικό σύστημα θα αξιολογηθεί σε παρτίδες που έχουν λάβει χώρα στο παρελθόν και είναι άμεσα διαθέσιμες στο διαδίκτυο, καθώς και σε παρτίδες που βρίσκονται σε εξέλιξη.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

Alexander Artikis, Georgios Paliouras, François Portet and Anastasios Skarlatidis: Logic-Based Representation, Reasoning and Machine Learning for Event Recognition, DEBS: 282-293 (2010)

Alevizos E., Skarlatidis A., Artikis A. and Paliouras G., Probabilistic Complex Event Recognition: A Survey. In Association for Computing Machinery Computing Surveys (ACM), 50(5), pp. 71:1–71:31, 2017

Γ. Ανάπτυξη συστήματος λογικού προγραμματισμού για ανάλυση ροών δεδομένων με εξατομικευμένες επεξηγήσεις.

Συνοπτική περιγραφή:

Σε πολλές σύγχρονες εφαρμογές, όπως π.χ. στην επιτήρηση ναυπλιακών δραστηριοτήτων, υπάρχει ανάγκη για την ανάλυση τεράστιων όγκων δεδομένων που συνεχώς εξελίσσονται. Τα συστήματα ανάλυσης ροών δεδομένων επεξεργάζονται αποτελεσματικά τέτοια δεδομένων και εξάγουν συμπεράσματα υψηλού επιπέδου. Στην πράξη, υπάρχει μεγάλη ανάγκη για την «επεξηγησιμότητα» (explainability) αυτών των συμπερασμάτων ώστε να είναι πειστικά στους ειδικούς του εκάστοτε τομέα εφαρμογής. Στόχος της παρούσας εργασίας αποτελεί η ανάπτυξη ενός τέτοιου συστήματος που βασίζεται στον λογικό προγραμματισμό και έχει την δυνατότητα παραγωγής επιχειρημάτων που υποστηρίζουν τα συμπεράσματα του και είναι ικανοποιητικά για τον εκάστοτε χρήστη. Για παράδειγμα, το σύστημα που θα αναπτυχθεί θα μπορεί να απαντάει σε ερωτήματα όπως: «Ποια ακολουθία επιχειρημάτων υποστηρίζει (ή απορρίπτει) το συμπέρασμα X;» ή «Με ποιους εναλλακτικούς τρόπους θα μπορούσαμε να καταλήξουμε στο ίδιο συμπέρασμα;». Η υλοποίηση σε λογικό προγραμματισμό επιλέγεται λόγω της εκφραστικότητάς του και της δυνατότητας αναπαράστασης γνώσης με διαισθητικό τρόπο.

Ενδεικτική Βιβλιογραφία:

Alexander Artikis, Marek J. Sergot, Georgios Paliouras: An Event Calculus for Event Recognition. IEEE Trans. Knowl. Data Eng. 27(4): 895-908 (2015)

Roberta Calegari, Andrea Omicini, Giovanni Sartor: Argumentation and Logic Programming for Explainable and Ethical AI. Italian Workshop on Explainable Artificial Intelligence: 55-68 (2020)

Rago A, Cocarascu O, Bechlivanidis C, et al., 2021, Argumentative Explanations for Interactive Recommendations, Artificial Intelligence.

Cyras K, Rago A, Emanuele A, et al., Argumentative XAI: A Survey, The 30th International Joint Conference on Artificial Intelligence (IJCAI-21)