



Intelligent Systems and Knowledge Processing
(ISKP) Group

Θέματα Διπλωματικών Εργασιών

για το Ακαδημαϊκό Έτος 2010-2011

για το Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών

σχετικές με

Σημασιολογικό Ιστό, Ευφυείς Πράκτορες, Υπηρεσίες Ιστού

Επιβλέπων: Ν. Βασιλειάδης

Multi-Agent Programming Contest 2010

Συνέχιση της εκπόνησης της εργασίας στο πλαίσιο του μαθήματος «Ευφυείς Πράκτορες», από ένα ή δύο άτομα, προκειμένου να αναπτυχθούν προηγμένες στρατηγικές ενεργειών και συνεργασίας από τους πράκτορες με απώτερο στόχο τη συμμετοχή στον διαγωνισμό.

Μελέτη και Σύγκριση των Δημοφιλέστερων Πολύ-Πρακτορικών Πλαισίων Ανάπτυξης στο Σημασιολογικό Ιστό

Με την ανάπτυξη του Σημασιολογικού Ιστού (Semantic Web), η ανάπτυξη πολύ-πρακτορικών συστημάτων (MAS) αποτελεί σημαντικό τομέα έρευνας. Σημαντική πρόοδος έχει επιτευχθεί μέχρι σήμερα χωρίς ωστόσο να υπάρχει ακόμη ένα κοινά αποδεκτό πλαίσιο ανάπτυξης. Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η γενικότερη μελέτη του χώρου και ειδικότερα η μελέτη και σύγκριση των δημοφιλέστερων πολύ-πρακτορικών πλαισίων ανάπτυξης, όπως είναι τα JADE, Jadex, Jack, κ.α. Συγκεκριμένα στα πλαίσια της εργασίας αυτής θα προσδιοριστούν τα δημοφιλέστερα πλαίσια του χώρου, θα καθορισθούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους και κατόπιν θα συγκριθούν με βάση μια σειρά παραμέτρων όπως είναι η ταχύτητα και τα πρότυπα επικοινωνίας των ευφυών πρακτόρων που αναπτύσσονται στο πλαίσιο.

Γραφικό περιβάλλον συγγραφής κανόνων Jess και Prova με ενσωμάτωση δομών των γλωσσών ACL και Java.

Οι γλώσσες Jess (Clips-like rule language) και Prova (Prolog-like rule language) είναι ισχυρές γλώσσες κανόνων. Η ACL (Agent Communication Language) είναι μια πρότυπη γλώσσα επικοινωνίας για τα συστήματα πολλαπλών πρακτόρων και η γλώσσα Java είναι μια δημοφιλής αντικειμενοστρεφής γλώσσα προγραμματισμού. Στόχος της εργασίας είναι η υλοποίηση ενός γραφικού περιβάλλοντος συγγραφής κανόνων JESS και Prova (ειδικότερα ενός υποσύνολου αυτών) σε Java, το οποίο θα υποβοηθά τον χρήστη στην χρήση τόσο ορισμένων χαρακτηριστικών της γλώσσας ACL όσο και στην κλήση συγκεκριμένων Java μεθόδων που παρέχονται από υπάρχουσες βιβλιοθήκες.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: υποσύνολο των Jess και Prova, JAVA. (Δεν απαιτείται γνώση ευφυών πρακτόρων)

Αναπαράσταση Πρωτοκόλλων Αλληλεπίδρασης Πρακτόρων της FIPA στην Πρότυπη Γλώσσα Ανταλλαγής Κανόνων Reaction-RuleML

Η FIPA (Foundation for Intelligent Physical Agents) είναι ο οργανισμός προτυποποίησης για τους πράκτορες και την τεχνολογία τους και η Reaction-RuleML (XML-serialized) είναι μια γενική γλώσσα ενεργών κανόνων και κανόνων παραγωγής, που έχει ως σκοπό την προτυποποίηση και την ανταλλαγή των κανόνων στον παγκόσμιο ιστό. Στόχος της εργασίας είναι κατ' αρχήν η μελέτη της γλώσσας Reaction-RuleML και ορισμένων πρωτοκόλλων αλληλεπίδρασης πρακτόρων που έχουν προτυποποιηθεί από την FIPA και στη συνέχεια η μετατροπή των πρωτοκόλλων αυτών σε σύνολα (προγράμματα) κανόνων της γλώσσας Reaction-RuleML. Τα πρωτόκολλα αυτά ενδέχεται να δοκιμασθούν σε σενάρια αλληλεπίδρασης πάνω σε μία καινοτόμα πλατφόρμα ανάπτυξης ευφυών πρακτόρων που έχει αναπτυχθεί από την ερευνητική ομάδα LPIS.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: Reaction-RuleML, προαιρετικά πλατφόρμα EMERALD.

Διαπραγμάτευση eBusiness/eCommerce Συμβολαίων μέσω Ανταλλαγής Κανόνων ανάμεσα σε Ευφυείς Πράκτορες στο Σημασιολογικό Ιστό

Με την ανάπτυξη του Σημασιολογικού Ιστού (Semantic Web), οι γλώσσες κανόνων (rule-languages) και τα συστήματα κανόνων (rule-based systems) αποτελούν σημαντικό τομέα έρευνας. Στόχος της εργασίας είναι η γενικότερη μελέτη του χώρου των eBusiness/eCommerce συμβολαίων και η υλοποίηση ενός επιλεγμένου σεναρίου διαπραγμάτευσης βασισμένου σε ένα πρότυπο (πέντε - σταδίων) διαπραγμάτευσης που έχει μελετηθεί από την ερευνητική ομάδα LPIS. Συγκεκριμένα στην υλοποίηση θα ακολουθηθεί η προτεινόμενη μεθοδολογία διεξαγωγής της διαπραγμάτευσης, έτσι ώστε τα δύο μέρη να διαπραγματευτούν την προμήθεια και την πώληση αντίστοιχα ενός αριθμού προϊόντων.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: RuleML, XML, RDF.

Ανάπτυξη Μοντέλου Διαχείρισης Εμπιστοσύνης βασισμένου στην αναιρέσιμη λογική

Η σημαντική ανάπτυξη πολύ-πρακτορικών συστημάτων (MAS) στο Σημασιολογικό Ιστό (Semantic Web) έχει καταστήσει αναγκαία την ανάπτυξη μηχανισμών εμπιστοσύνης (trust) που θα διέπουν τις συναλλαγές μεταξύ των ευφυών πρακτόρων. Στόχος της εργασίας είναι η ανάπτυξη ενός νέου μοντέλου εμπιστοσύνης που θα βασίζεται στη χρήση κανόνων αναιρέσιμης λογικής (Defeasible Logic). Η αναιρέσιμη λογική είναι μία προσέγγιση βασισμένη σε κανόνες και έχει τις ρίζες της στο Λογικό Προγραμματισμό. Ουσιαστικά, είναι μία προσπάθεια χειρισμού ελλιπούς και ασυνεπούς γνώσης. Η βασική ιδέα των συστημάτων αυτών ήταν η δυνατότητα χειρισμού επιπρόσθετων χαρακτηριστικών όπως η επιβολή προτεραιότητας στην εκτέλεση κανόνων, η κληρονομικότητα και οι εξαιρέσεις.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: Java, Defeasible logic. (Δεν απαιτείται γνώση ευφυών πρακτόρων)

Μετατροπή κανόνων RIF-PRD σε κανόνες COOL στο σύστημα CLIPS

Η RIF-PRD είναι μια προσπάθεια προτυποποίησης των γλωσσών κανόνων παραγωγής στο Σημασιολογικό Ιστό με τη χρήση XML. Ο σκοπός της διπλωματικής είναι η ανάπτυξη μιας διαδικασίας μετατροπής κανόνων RIF-PRD σε κανόνες του συστήματος παραγωγής CLIPS, οι οποίοι θα κάνουν χρήση της αντικειμενοστρεφούς γλώσσας COOL. Η εργασία απαιτεί τη μελέτη όλων των δομών / συναρτήσεων που υποστηρίζονται από την RIF-PRD και την αντιστοίχισή τους (εάν και εφόσον είναι δυνατή) σε κατάλληλες δομές / συναρτήσεις της γλώσσας κανόνων του CLIPS/COOL. Η εργασία απευθύνεται σε ένα άτομο.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: XSLT για τον ορισμό της διαδικασίας μετατροπής, XML editor (π.χ. Altova XML Spy) για την δημιουργία του XSLT αρχείου, CLIPS για την εκτέλεση των προγραμμάτων κανόνων.

Συγκριτική Μελέτη Μηχανών Εξαγωγής Συμπερασμάτων

Οι μηχανές εξαγωγής συμπερασμάτων (ή μηχανές κανόνων) είναι συστήματα, στα οποία ο χρήστης φορτώνει κανόνες και γεγονότα και εκείνα καθορίζουν ποιοι από τους κανόνες εκτελούνται και με ποια σειρά. Η διεργασία αυτή βασίζεται σε κάποιον αλγόριθμο εκτέλεσης κανόνων και κάθε μηχανή κανόνων υιοθετεί έναν τέτοιο αλγόριθμο. Επίσης, κάθε σύστημα κανόνων παρέχει τις δικές του συναρτήσεις χειρισμού δεδομένων, δομές δεδομένων και ευκολίες προς το χρήστη. Σκοπός της διπλωματικής εργασίας είναι να μελετηθούν μερικές από τις επικρατέστερες στη βιβλιογραφία μηχανές κανόνων και να συγκριθούν βάσει των χαρακτηριστικών τους. Θα χρειαστεί να γίνει εγκατάσταση των μηχανών, εκτέλεση συνόλων κανόνων καθώς και καταγραφή των τελικών συγκριτικών αποτελεσμάτων. Σαν πεδίο σύγκρισης θα επιλεγθεί κάποια εφαρμογή κανόνων, κατόπιν συνεννόησης.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: Οι μηχανές εξαγωγής συμπερασμάτων που θα μελετηθούν είναι γραμμένες σε Java , οπότε θα γίνει χρήση της συγκεκριμένης γλώσσας προγραμματισμού, αλλά και χρήση της γλώσσας κανόνων του κάθε συστήματος.

Επέκταση Γραφικού Περιβάλλοντος Οπτικής Απεικόνισης Μετα-δεδομένων RDF στο Σημασιολογικό Ιστό

Ο Σημασιολογικός Ιστός (Semantic Web) είναι ένα αναπτυσσόμενο πεδίο έρευνας με κύριο σκοπό τη βελτίωση του σημερινού Παγκόσμιου Ιστού (World Wide Web). Η RDF είναι ένα από τα βασικά εργαλεία του Σημασιολογικού Ιστού και αποτελεί μια γλώσσα περιγραφής διαδικτυακών πόρων. Στόχος της εργασίας αυτής είναι η επέκταση ενός γραφικού περιβάλλοντος που αναπαριστά μετα-δεδομένα RDF με οπτικό τρόπο. Θα χρησιμοποιηθούν κομμάτια κώδικα προηγούμενης διπλωματικής εργασίας.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: Καλή γνώση Java και χρήση του πακέτου Jena, το οποίο αποτελείται από βιβλιοθήκες Java για το περιβάλλον του Σημασιολογικού Ιστού.

Ανταλλαγή Αποδείξεων στο Σημασιολογικό Ιστό

Η εμπιστοσύνη στα συστήματα του Σημασιολογικού Ιστού και στις απαντήσεις που αυτά δίνουν είναι πολύ σημαντική, προκειμένου οι χρήστες να τα χρησιμοποιούν ευρύτερα. Στο πλαίσιο αυτό εντάσσεται η παροχή αποδείξεων από τις μηχανές εξαγωγής συμπερασμάτων για τα συμπεράσματά τους. Στο εργαστήριό μας έχει υλοποιηθεί η μηχανή συμπερασμού DR-DEVICE που έχει επιπλέον τη δυνατότητα εξαγωγής της απόδειξης για τον εκάστοτε συλλογισμό που εκτελεί. Στόχος της διπλωματικής εργασίας είναι η μετάφραση των παραγόμενων αποδείξεων σε PML (Proof Markup Language), ένα διαδομένο πρότυπο αναπαράστασης αποδείξεων στο Σημασιολογικό Ιστό. Η εργασία θα πραγματοποιηθεί στο ευρύτερο περιβάλλον του Συμπερασματικού Ιστού (Inference Web), που παρέχει υποδομές για την παρουσίαση και διαχείριση των επεξηγήσεων και αποδείξεων, καθιστώντας παράλληλα εφικτή τη μεταφορά διανεμημένων αιτιολογήσεων για κάθε απάντηση που παράγουν οι διάφορες εφαρμογές.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: XML, XSLT, Java.

Ανάπτυξη Διαδικτυακού User-Interface για το Σύστημα DR-DEVICE

Στο εργαστήριό μας έχει υλοποιηθεί η μηχανή συμπερασμού αναιρέσιμης συλλογιστικής για το Σημασιολογικό Ιστό DR-DEVICE. Στο πλαίσιο της εργασίας θα αναπτυχθεί Web εφαρμογή από όπου ο χρήστης θα μπορεί να χειριστεί το σύστημα DR-DEVICE, εισάγοντας rule bases, σε διάφορες μορφές αναπαράστασης που υποστηρίζει το DR-Device (DR-RuleML, d-POSL, DR-CLIPS) και μετατρέποντάς τις από τη μία στην άλλη. Επίσης μέσα από την εφαρμογή ο χρήστης θα μπορεί να δώσει τιμές στις διάφορες παραμέτρους του DR-DEVICE, να διαχειριστεί τα RDF έγγραφα εισόδου και εξόδου με τα αποτελέσματα, κλπ. Κομμάτια της εφαρμογής υπάρχουν ήδη υλοποιημένα σε JAVA, XSLT, κλπ., οπότε θα ενοποιηθούν υπό ένα κοινό interface, ενώ κάποια άλλα κομμάτια θα χρειαστούν υλοποίηση.

Εργαλεία / Τεχνολογίες που θα χρησιμοποιηθούν: Java, JSP, XML, XSLT, HTML.

Distributed Algorithms for Web-Scale Reasoning

There is a great need to distributing the effort needed for making inferences and retrieving instances in large ontologies, and/or in cases where ontologies are inherently distributed. There are some proposals in the literature towards distributing/parallelizing inferences for consistency checking and for the retrieval of instances for the semantic web. The aim of this work is to study, formalize, implement and evaluate a distributed reasoning algorithm where different agents form organizations for the satisfaction of specifications until they find a valid solution, or they reach a clash.

Σημείωση: Η εργασία αυτή θα εκπονηθεί σε συνεργασία με τον καθηγητή Γ. Βούρο του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών & Επικοινωνιακών Συστημάτων του Παν. Αιγαίου, ο οποίος θα φιλοξενηθεί στο Τμήμα μας με εκπαιδευτική άδεια.

Distributed event recognition

The aim of this thesis is the recognition of events in distributed settings, supporting the agents that are involved to detect opportunities to initiate collaboration, or to detect threats towards their joint activities. The setting can be any one where agents need to share information to detect events (i.e. there is not one agent that posses all the information required to reach conclusions, or the policies of team-working necessitate the "opinions" of a number of team-members). Agents may communicate via wireless communications. The scenarios for testing the generic algorithms being implemented will be designed from (a) a smart-home setting where different appliances need to coordinate activities with humans towards reaching goals: Appliances/agents need to detect events that are due to the activity of humans or of other appliances/agents, and from (b) the Packet-World multi-agent setting where agents monitor the interaction of the agents and recognise events of special significance, such as the violation of rules.

Σημείωση: Η εργασία αυτή θα εκπονηθεί σε συνεργασία με τον καθηγητή Γ. Βούρο του Τμήματος Μηχανικών Πληροφοριακών & Επικοινωνιακών Συστημάτων του Παν. Αιγαίου, ο οποίος θα φιλοξενηθεί στο Τμήμα μας με εκπαιδευτική άδεια.