



Συστήματα Γνώσης

Πρακτικό Κομμάτι Μαθήματος
Προτεραιότητα Κανόνων και
Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων

Νίκος Βασιλειάδης, Αναπλ. Καθηγητής
Τμήμα Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΑΝΟΙΚΤΑ
ΑΚΑΔΗΜΑΙΚΑ
ΜΑΘΗΜΑΤΑ



Προτεραιότητα Κανόνων και Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων

Agenda και Εκτέλεση Κανόνων

- Όλοι οι κανόνες των οποίων οι συνθήκες ικανοποιούνται εισάγονται στην agenda
 - Σύνολο συγκρούσεων (conflict set)
- Από την agenda επιλέγεται κάθε φορά **1 μόνο** κανόνας, ο οποίος και πυροδοτείται με βάση 2 κριτήρια:
 - την προτεραιότητα των κανόνων, και
 - τη στρατηγική επίλυσης συγκρούσεων.



Η Agenda ως Στοίβα

- Η ατζέντα συμπεριφέρεται σαν στοίβα (stack) όπου όσο **μεγαλύτερη προτεραιότητα** έχει ένας κανόνας τόσο **πιο ψηλά βρίσκεται** σε αυτή.
- Κάθε φορά εκτελείται ο κανόνας που βρίσκεται στην κορυφή της στοίβας.
- Ένας νέος κανόνας τοποθετείται στην ατζέντα σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:
 - Προτεραιότητα (salience)
 - Στρατηγική Επίλυσης Συγκρούσεων
 - Αυθαίρετη σειρά



Τοποθέτηση Κανόνα στην Agenda (1)

- Οι νέοι κανόνες μπαίνουν "πάνω" από όλους τους κανόνες με μικρότερη ή ίση προτεραιότητα (salience) και "κάτω" από όλους τους κανόνες με μεγαλύτερη προτεραιότητα.
- Στους κανόνες με ίδια προτεραιότητα χρησιμοποιείται η τρέχουσα στρατηγική επίλυσης συγκρούσεων για να καθοριστεί η σειρά τους.



Τοποθέτηση Κανόνα στην Agenda (2)

- Εάν κάποιος κανόνας ενεργοποιήθηκαν από το ίδιο σύνολο γεγονότων και τα προηγούμενα βήματα δεν μπόρεσαν να ορίσουν μία σειρά, τότε δίνεται σε αυτούς μια αυθαίρετη σειρά (όχι τυχαία), η οποία εξαρτάται από την υλοποίηση του συστήματος.
 - Εκτός αν χρησιμοποιηθεί η στρατηγική random



Προτεραιότητα Κανόνων

- Σύνταξη (μέσα στον ορισμό του κανόνα)
`(declare (salience <number>))`

- Παράδειγμα:

```
(defrule cartesian
```

```
  (declare (salience 30))
```

```
  (element ?a)
```

```
  (element ?b)
```

```
=>
```

```
(printout t "Elements: " ?a " " ?b crlf)
```



Ιδιότητες Προτεραιότητας Κανόνα

- Είναι ακέραια αριθμητική τιμή.
- Όσο μεγαλύτερη είναι, τόσο μεγαλύτερη είναι και η προτεραιότητα του κανόνα.
- Οι επιτρεπτές τιμές είναι από -10000 έως 10000.
- Εάν δεν υπάρχει δήλωση, ο κανόνας θεωρείται ότι έχει την προκαθορισμένη τιμή μηδέν.



Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων

- Το CLIPS διαθέτει 7 στρατηγικές επίλυσης συγκρούσεων.
- Σε κάθε χρονική στιγμή μόνο μια από αυτές είναι ενεργή και χρησιμοποιείται για την επιλογή του κανόνα από την ατζέντα.
- Τρέχουσα στρατηγική δίνεται από τη συνάρτηση:
(get-strategy)
- Ορισμός επιθυμητής στρατηγικής επίλυσης συγκρούσεων :

(set-strategy <strategy>)



Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων

- **depth**

- Οι νέοι κανόνες μπαίνουν "πάνω" από τους "παλαιούς".
- Η σύγκριση γίνεται με βάση το πότε εισήχθηκαν τα γεγονότα που ικανοποιούν τον κανόνα στη λίστα γεγονότων.

- **breadth**

- Οι νέοι κανόνες μπαίνουν "κάτω" από τους "παλαιούς".



Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων

- **simplicity**

- Οι κανόνες με απλούστερες συνθήκες κατατάσσονται "πάνω" από τους κανόνες με τις πιο πολύπλοκες.
- Η πολυπλοκότητα ενός κανόνα εξαρτάται από τον αριθμό των συνθηκών και από τις συγκρίσεις (περιορισμούς) που λαμβάνουν χώρα στις συνθήκες.

- **complexity**

- Οι πιο πολύπλοκοι κανόνες μπαίνουν "πάνω" από τους "απλούστερους".



Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων

- **lex**

- Οι κανόνες οι οποίοι ενεργοποιούνται από "νεότερα" γεγονότα κατατάσσονται υψηλότερα στη agenda.
- Για τους κανόνες οι οποίοι κατατάσσονται στην "ίδια ομάδα" με βάση το προηγούμενο κριτήριο, υψηλότερα κατατάσσονται οι κανόνες οι οποίοι έχουν περισσότερες συνθήκες.
- Αποτελεί συνδυασμό των στρατηγικών **depth** και **complexity**.



Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων

- **mea**

- Εξετάζεται το γεγονός το οποίο αντιστοιχεί στην πρώτη συνθήκη και οι κανόνες διατάσσονται με βάση το πότε εισήχθηκε αυτό στη λίστα.
- Όσο νεότερο είναι το γεγονός τόσο "ψηλότερα" μπαίνει ο κανόνας.
- Για κανόνες οι οποίοι έχουν την ίδια σειρά με βάση αυτό το κριτήριο χρησιμοποιείται η στρατηγική **lex**.



Στρατηγικές Επίλυσης Συγκρούσεων

- **random**

- Οι κανόνες μπαίνουν στην ατζέντα με τυχαίο τρόπο.



Παράδειγμα Χρήσης Στρατηγικών

```
(defacts sample-data
  (data 3)
)
```

```
(defrule start-rule
  (initial-fact)
  (data ?x)
  =>
  (assert (temp2 (* 2 ?x)))
  (assert (temp3 (* 3 ?x)))
)
```



Παράδειγμα Χρήσης Στρατηγικών

```
(defrule test2
  (temp2 ?x)
  =>
  (printout t "double: " ?x crlf)
)
```

```
(defrule test3
  (temp3 ?x)
  =>
  (printout t "triple: " ?x crlf)
)
```



Παράδειγμα Εκτέλεσης

```
CLIPS> (set-strategy depth)
```

```
depth
```

```
CLIPS> (reset)
```

```
CLIPS> (run)
```

```
triple: 9
```

```
double: 6
```

```
CLIPS> (set-strategy breadth)
```

```
depth
```

```
CLIPS> (reset)
```

```
CLIPS> (run)
```

```
double: 6
```

```
triple: 9
```



Παράδειγμα Χρήσης salience

```
(defrule test2
  (declare (salience 10))
  (temp2 ?x)
  =>
  (printout t "double: " ?x crlf)
)

(defrule test3
  (declare (salience 1))
  (temp3 ?x)
  =>
  (printout t "triple: " ?x crlf)
)
```



Παράδειγμα Εκτέλεσης

```
CLIPS> (set-strategy depth)
```

```
depth
```

```
CLIPS> (reset)
```

```
CLIPS> (run)
```

```
double: 6
```

```
triple: 9
```

```
CLIPS> (set-strategy breadth)
```

```
depth
```

```
CLIPS> (reset)
```

```
CLIPS> (run)
```

```
double: 6
```

```
triple: 9
```



Στρατηγική LEX

```
(defrule start-rule
  (initial-fact)
  (data ?x)

=>

  (assert (temp2 (* 2 ?x)))
  (assert (temp3 (* 3 ?x)))
  (printout t "start-rule executed!" crlf)
)

(defrule fake-start-rule
  (initial-fact)
  (data ?x)
  (data ?y)

=>

  (printout t "fake start-rule executed! crlf))
```



Στρατηγική LEX

```
CLIPS> (set-strategy depth)
```

```
depth
```

```
CLIPS> (reset)
```

```
CLIPS> (run)
```

```
start-rule executed!
```

```
triple: 9
```

```
double: 6
```

```
fake start-rule executed!
```

```
CLIPS> (set-strategy lex)
```

```
depth
```

```
CLIPS> (reset)
```

```
CLIPS> (run)
```

```
fake start-rule executed!
```

```
start-rule executed!
```

```
triple: 9
```

```
double: 6
```





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Εμμανουήλ Ρήγας

Θεσσαλονίκη, 17/3/2014



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ