



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Ευφυής Προγραμματισμός

Ενότητα 12: Δημιουργία Βάσεων Κανόνων Από
Δεδομένα- Επαλήθευση-Εγκυροποίηση Βάσης
Κανόνων

Ιωάννης Χατζηλυγερούδης

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχανικών Η/Υ & Πληροφορικής

Δημιουργία Βάσεων Κανόνων Από
Δεδομένα- Επαλήθευση-
Εγκυροποίηση Βάσης Κανόνων

Επαλήθευση (Verification) και Εγκυροποίηση (Validation) ΒΚ

- Οι V&V αναφέρονται κυρίως τον έλεγχο λαθών (testing) ενός ΕΣΒΚ, δηλ. αν δίνονται σωστές λύσεις στα προβλήματα που διαπραγματεύεται.
- Αφορούν όμως και άλλες πλευρές ενός ΕΣΒΚ, όπως συντηρησιμότητα, ασφάλεια, χρηστικότητα του συστήματος.
- Εφαρμόζονται στη
 - μηχανή εξαγωγής συμπερασμάτων (inference engine) (με συμβατικές κυρίως μεθόδους) και τη
 - **βάση γνώσης/κανόνων** (knowledge/rule base)

Επαλήθευση (Verification)

- Επαλήθευση (verification) σημαίνει
- Έλεγχος συμφωνίας με τις προδιαγραφές (απαιτήσεις του συστήματος)
- Έλεγχος συνέπειας (consistency) και πληρότητας (completeness) της βάσης γνώσης
- Αυτές αποτελούν και τις δύο φάσεις (ή βήματα) για την επαλήθευση ενός συστήματος βασισμένου σε γνώση.

Συμμόρφωση με Προδιαγραφές

- Καταλληλότητα μεθόδου αναπαράστασης γνώσης
- Καταλληλότητα μεθόδου συλλογισμού
- Χρήση τμηματικότητας στο σχεδιασμό και την υλοποίηση
- Κατάλληλες διεπαφές επικοινωνίας με εξωτερικό λογισμικό
- Ικανοποίηση προδιαγραφών από τη διεπαφή χρήστη
- Καταλληλότητα παροχής εξηγήσεων για τους υπ' όψιν χρήστες
- Ικανοποίηση προδιαγραφών λειτουργίας σε πραγματικό χρόνο
- Ικανοποίηση προδιαγεγραμμένου βαθμού συντηρησιμότητας
- Ικανοποίηση προδιαγραφών ασφάλειας
- Πρόβλεψη για προστασία από μη επιτρεπόμενες αλλαγές στη βάση γνώσης

(Gonzalez and Dankel, 1993)

Συνέπεια και Πληρότητα Βάσης Γνώσης

- Αφορά στον έλεγχο συντακτικών και εννοιολογικών λαθών που πιθανόν έχουν γίνει από τον μηχανικό γνώσης κατά την ανάπτυξη του συστήματος.
- Μια επαληθευμένη βάση γνώσης σημαίνει τουλάχιστον ότι αναπαριστά σωστά τη γνώση που αποκτήθηκε από εμπειρογνώμονες ή άλλες πηγές γνώσης
- Δεν σημαίνει όμως ότι θα παρέχει και σωστές λύσεις/

Συνέπεια (Consistency)

Έλεγχος (κυρίως συντακτικός) για

- πλεονάζοντες κανόνες (redundant rules)
- συγκρουόμενους κανόνες (conflicting rules)
- συνοψιζόμενους κανόνες (subsumed rules)
- κυκλικούς κανόνες (cyclic rules)
- μη απαραίτητες συνθήκες (unnecessary conditions)

Πλεονάζοντες Κανόνες

R1: **if** humidity is high **and** temperature is hot **then** weather is thunderstorms

Συντακτικός
πλεονασμός

R2: **if** temperature is hot **and** humidity is high **then** weather is thunderstorms

R3: **if** humidity is high **and** temperature is hot **then** weather is thunderstorms

Σημασιολογικός
πλεονασμός

R4: **if** humidity is high **and** temperature is hot **then** weather is electrical storms

Συγκρουόμενοι Κανόνες

R2: **if** temperature is hot **and**
humidity is high
then weather is thunderstorms

R5: **if** temperature is hot **and**
humidity is high
then weather is sunshine

Συνοψιζόμενοι Κανόνες

R2: **if** temperature is hot **and**
humidity is high
then weather is thunderstorms

R6: **if** temperature is hot **and**
humidity is high and
barometric pressure is low
then weather is thunderstorms

(ο R6 συνοψίζεται από τον R2)

Κυκλικοί Κανόνες

R2: **if** temperature is hot **and**
humidity is high
then weather is thunderstorms

R8: **if** weather is sunshine
then temperature is hot

Μη Απαραίτητες Συνθήκες

R6: **if** temperature is hot **and**
humidity is high **and**
barometric pressure is low
then weather is thunderstorms

R9: **if** temperature is hot **and**
humidity is high **and**
barometric pressure is not low
then weather is thunderstorms

R10: **if** temperature is hot **and**
humidity is high
then weather is
thunderstorms

Πληρότητα (Completeness)

- Έλεγχος (κυρίως συντακτικός) για
 - αδιέξοδους κανόνες (dead-end rules)
 - παραλειφθέντες κανόνες (missing rules)
 - μη χρησιμοποιούμενους κανόνες (unreachable rules)

Αδιέξοδοι Κανόνες

- Τα συμπεράσματά τους δεν αποτελούν στόχους του συστήματος και δεν χρησιμοποιούνται από άλλους κανόνες για εξαγωγή άλλων συμπερασμάτων (σε ορθή αλυσίδωση).
- Οι συνθήκες τους δεν αποτελούν εισόδους ούτε συμπεράσματα άλλων κανόνων (σε ανάστροφη αλυσίδωση).

**R11: if weather is hot
then window is open**

Παραληφθέντες Κανόνες

- Η κανόνες στη βάση δεν λαμβάνουν υπ' όψιν τους όλες τις τιμές των μεταβλητών εισόδου. Υπάρχουν γεγονότα που δεν χρησιμοποιούνται καθόλου κατά την διαδικασία εξαγωγής συμπερασμάτων.

Μη Χρησιμοποιούμενοι Κανόνες

- Υπάρχει μια συνθήκη του κανόνα που ποτέ δεν θα ικανοποιηθεί από τα γεγονότα στη ΜΕ, είτε λόγω παραλειφθέντος κανόνα είτε λόγω έλλειψης δεδομένων εισόδου (ορθή αλυσίδωση). (Αδιέξοδος σε ανάστροφη αλυσίδωση).
- Το συμπέρασμα του κανόνα δεν αποτελεί στόχο του συστήματος ούτε ενδιάμεσο συμπέρασμα (ανάστροφη αλυσίδωση). (Αδιέξοδος σε ορθή αλυσίδωση).

Εγκυροποίηση (Validation)

- Είναι η τελευταία φάση/βήμα ελέγχου της ποιότητας ενός συστήματος
- Εξασφαλίζει ότι η γνώση που περιέχεται στη βάση γνώσης αναπαριστά σωστά τη γνώση του πεδίου εφαρμογής και ότι η έξοδος του συστήματος είναι σωστή
- Τι μας ενδιαφέρει όσον αφορά την εγκυροποίηση
 - Τι εγκυροποιείται
 - Με ποιά μέθοδο
 - Με ποιά κριτήρια
 - Ποιές μετρικές
 - Πότε

(O'Keefe, 1987)

Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στο πλαίσιο του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την 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.



Σημείωμα Ιστορικού Εκδόσεων Έργου

Το παρόν έργο αποτελεί την έκδοση 1.0.



Σημείωμα Αναφοράς

Copyright Πανεπιστήμιο Πατρών, Ιωάννης Χατζηλυγερούδης 2015.
«Ευφυής Προγραμματισμός». Έκδοση: 1.0. Πάτρα 2015. Διαθέσιμο από τη
δικτυακή διεύθυνση:

<https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1095/>



Σημείωμα Αδειοδότησης

Το παρόν υλικό διατίθεται με τους όρους της άδειας χρήσης Creative Commons Αναφορά, Μη Εμπορική Χρήση Παρόμοια Διανομή 4.0 [1] ή μεταγενέστερη, Διεθνής Έκδοση. Εξαιρούνται τα αυτοτελή έργα τρίτων π.χ. φωτογραφίες, διαγράμματα κ.λ.π., τα οποία εμπεριέχονται σε αυτό και τα οποία αναφέρονται μαζί με τους όρους χρήσης τους στο «Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων».



[1] <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Ως **Μη Εμπορική** ορίζεται η χρήση:

- που δεν περιλαμβάνει άμεσο ή έμμεσο οικονομικό όφελος από την χρήση του έργου, για το διανομέα του έργου και αδειοδόχο
- που δεν περιλαμβάνει οικονομική συναλλαγή ως προϋπόθεση για τη χρήση ή πρόσβαση στο έργο
- που δεν προσπορίζει στο διανομέα του έργου και αδειοδόχο έμμεσο οικονομικό όφελος (π.χ. διαφημίσεις) από την προβολή του έργου σε διαδικτυακό τόπο

Ο δικαιούχος μπορεί να παρέχει στον αδειοδόχο ξεχωριστή άδεια να χρησιμοποιεί το έργο για εμπορική χρήση, εφόσον αυτό του ζητηθεί.

Διατήρηση Σημειωμάτων

Οποιαδήποτε αναπαραγωγή ή διασκευή του υλικού θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

- το Σημείωμα Αναφοράς
- το Σημείωμα Αδειοδότησης
- τη δήλωση Διατήρησης Σημειωμάτων
- το Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων (εφόσον υπάρχει)

μαζί με τους συνοδευόμενους υπερσυνδέσμους.

