

Περιβάλλον Πλαίσιο για την Ανάλυση και Μετατροπή Μοντέλων MOF

Μιχάλης Γ. Φαμέλης



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών
Τομέας Τεχνολογίας Πληροφορικής και Υπολογιστών

21 Ιουλίου 2008

- 1 Εισαγωγή
- 2 Σχετική επιστημονική γνώση
- 3 Άλγεβρα Μοντέλων
- 4 Σύθεση με κανόνες
- 5 Σύθεση αρχείων καταγραφών
- 6 Επίλογος

Σχετική Επιστημονική Γνώση

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Μοντελοκεντρική προσέγγιση στην τεχνολογία λογισμικού
- Μεταμοντέλα και μέτα-επίπεδα
- Αναπαράσταση μοντέλων
 - MOF και κατευθυνόμενοι γράφοι με τύπους
- Μετασχηματισμοί μοντέλων
- Πράξεις μοντέλων και Άλγεβρες Μοντέλων
- Εργαλεία

Άλγεβρα Μοντέλων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Βασικές πράξεις πάνω σε μοντέλα: σύνθεση, διαφορά, αντιστοίχιση, διαμέριση κτλ
- Θεωρούμε την αντιστοίχιση δεδομένη
- Σύνθεση : Μοντέλο \times Μοντέλο \times Σχέση \rightarrow Μοντέλο
 - Αλγόριθμος Sabetzadeh-Easterbrook
- Διαφορά : Μοντέλο \times Μοντέλο \times Σχέση \rightarrow Μετασχηματισμός
 - Αλγόριθμος MOFDiff, από τον UMLDiff_{cltd} (Girschick)
- Άλγεβρικές ιδιότητες των πράξεων (πχ ολικότητα, αντιμεταθετικότητα, προσεταιριστικότητα κτλ)

Σύνθεση με Κανόνες

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Πιο εκφραστικές σχέσεις μεταξύ μοντέλων
 - πολλαπλές σχέσεις
 - περιορισμοί
- Μετατροπή των σχέσεων σε απλές ώστε να μπορούμε να συνθέσουμε
- Κανόνες: αντιστοιχίσεις και περιορισμοί
- Τριπλές Γραμματικές Γράφων
- Απόφαση για το ποιοι κανόνες θα εφαρμοστούν πού
- Δύο βήματα
 - 1 Μετασχηματισμός
 - 2 Απλή σύνθεση

Σύνθεση Αρχείων Καταγραφής

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Common Base Event
- Τα γεγονότα σαν τριπλέτες
- Ανάγκη για σύνθεση των εξιστορήσεων
- Σύνθετες σχέσεις μεταξύ καταγραφών
- Οι κανόνες μπορούν να εκφράζουν σημασιολογικούς περιορισμούς
- Εφαρμογή της σύνθεσης με κανόνες σε μικρό παράδειγμα

- 1 Εισαγωγή
- 2 Σχετική επιστημονική γνώση
Μοντελοκεντρική προσέγγιση
Meta Object Facility
Γράφοι
Μετασχηματισμοί Μοντέλων
Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία
- 3 Άλγεβρα Μοντέλων
- 4 Σύνθεση με κανόνες
- 5 Σύνθεση αρχείων καταγραφών
- 6 Επίλογος

Μοντελοκεντρική προσέγγιση

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Μοντελοκεντρική
προσέγγιση

Meta Object Facility

Γράφοι

Μετασχηματισμοί
Μοντέλων

Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Μοντέλο: τυπική αναπαράσταση μιας όψης (viewpoint) ενός συστήματος
- Χρήση μοντέλων σαν αντικείμενα πρώτης τάξης
- Μοντελοκεντρική Μηχανική (MDE), Μοντελοκεντρική Αρχιτεκτονική (MDA)
- Υψηλό επίπεδο αφαίρεσης και μετασχηματισμοί: από PIM σε PSM

Meta Object Facility

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Μοντελοκεντρική
προσέγγιση
Meta Object Facility
Γράφοι
Μετασχηματισμοί
Μοντέλων
Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Προδιαγραφή του OMG
- *Μια αφηρημένη γλώσσα και ένα περιβάλλον πλαίσιο για την προδιαγραφή, κατασκευή και διαχείριση τεχνολογικά ουδέτερων μεταμοντέλων.*
- Επιπλέον, API για την περιγραφή μοντέλων που υπακούουν στα παραπάνω μεταμοντέλα
- Παραδοσιακό μοντέλο των τεσσάρων επιπέδων
- Στην πραγματικότητα, χρειαζόμαστε μόνο:
 - ύπαρξη του ζεύγους κλάση-στιγμιότυπο
 - μηχανισμός να πηγαίνουμε από το στιγμιότυπο στην κλάση

Προδιαγραφή του MOF

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Μοντελοκεντρική
προσέγγιση
Meta Object Facility
Γράφοι
Μετασχηματισμοί
Μοντέλων
Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Στενή σχέση με τη UML, επαναχρησιμοποίηση της γραφικής γλώσσας
- Complete MOF
 - γενικό περιβάλλον μεταμοντελισμού
 - προδιαγράφεται με CMOF
- Essential MOF
 - τόσο όσο χρειάζεται για τις OO γλώσσες
 - προδιαγράφεται με CMOF ή μόνο με EMOF
- Πρότυπα API: MOF to IDL, JMI, XMI, κτλ

Τα μοντέλα σαν γράφοι

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Μοντελοκεντρική
προσέγγιση
Meta Object Facility

Γράφοι
Μετασχηματισμοί
Μοντέλων
Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Γραφικές γλώσσες μοντελισμού (πχ UML): σχέση μεταξύ μοντέλου και γραφικής του αναπαράστασης
- Τα μοντέλα σαν κατευθυνόμενοι γράφοι με τύπους (και ιδιότητες)
- Κατευθυνόμενοι γράφοι: $G = (N, E, src, tgt)$ όπου $src, tgt : E \rightarrow N$
- Ομομορφισμοί: αντιστοιχίσεις μεταξύ γράφων
- $\langle h : G \rightarrow G' \rangle = \langle h_{node} : N \rightarrow N', h_{edge} : E \rightarrow E' \rangle$

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Μοντελοκεντρική
προσέγγιση
Meta Object Facility

Γράφοι
Μετασχηματισμοί
Μοντέλων
Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Το μεταμοντέλο σαν γράφος τύπων
- Μοντέλο: το ζευγάρι $\langle G, t \rangle$
- Αντιστοίχιση τύπου: ομομορφισμός $t : G \rightarrow \text{EMOF}$
- Ομομορφισμοί με τύπους
- Για μοντέλα MOF, τα στοιχεία έχουν σαν τύπους κάποια από τις μη αφηρημένες κλάσεις του EMOF.
- Class, Property, Operation, Parameter, Package, Enumeration, PrimitiveType, DataType, EnumerationLiteral, Comment

Μετασχηματισμοί Μοντέλων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Μοντελοκεντρική
προσέγγιση
Meta Object Facility

Γράφοι

**Μετασχηματισμοί
Μοντέλων**

Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία

Άλγεβρα
Μοντέλων

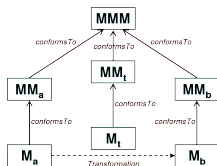
Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Μετατροπή μοντέλων με βάση συγκεκριμένους κανόνες
- Βασικός μετασχηματισμός στην MDA: PIM σε PSM
- Εν γένει: ενδογενείς και εξωγενείς ανάλογα με το μεταμοντέλο εξόδου
- Τεχνολογίες μετασχηματισμών (MOF QVT, Eclipse M2M, ATL, XSLT)

Οι Μετασχηματισμοί σαν Μοντέλα



- Αναπαράσταση των μετασχηματισμών με κάποιο μοντέλο, τελικά MOF
- Τα μοντέλα και οι μετασχηματισμοί σαν γράφοι
- Γραμματικές γράφων
 - Triple Graph Grammars
 - Typed Attributed Graph Grammars
 - Graph Processes κτλ

Άλγεβρες Μοντέλων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Μοντελοκεντρική
προσέγγιση
Meta Object Facility
Γράφοι
Μετασχηματισμοί
Μοντέλων
Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Συστηματοποίηση των μετασχηματισμών σε πράξεις μοντέλων
- Κάποιος βαθμός μαθηματικής αυστηρότητας
- Άλγεβρικές ιδιότητες των πράξεων
- Προτάσεις για άλγεβρες μοντέλων
 - Πράξεις συνόλων (Selonen)
 - Μανιφέστο (Brunet, Easterbrook, Chechik et al)
 - Algebra of Systems

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Μοντελοκεντρική
προσέγγιση
Meta Object Facility
Γράφοι
Μετασχηματισμοί
Μοντέλων
Άλγεβρες Μοντέλων
Εργαλεία

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Eclipse Modeling Framework
 - MOF με αρκετες διαφοροποιήσεις
 - Ecore: πυρήνας που αντιστοιχεί στο EMOF
 - Περιβάλλον πλαίσιο για μοντελοκεντρική μηχανική
 - Acceleo: γεννήτρια κώδικα (PIM σε PSM)
- Netbeans Metadata Repository (MDR): MOF και JMI
- Σχεδιαστικά εργαλεία: ArgoUML, Poseidon for UML, Umbrello

- 1 Εισαγωγή
- 2 Σχετική επιστημονική γνώση
- 3 Άλγεβρα Μοντέλων
Πράξεις μοντέλων
Σύνθεση Μοντέλων
Διαφορά Μοντέλων
Άλγεβρικές ιδιότητες
- 4 Σύνθεση με κανόνες
- 5 Σύνθεση αρχείων καταγραφών
- 6 Επίλογος

Πράξεις μοντέλων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Πράξεις μοντέλων

Σύνθεση Μοντέλων

Διαφορά Μοντέλων

Άλγεβρικές ιδιότητες

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

Σύμφωνα με το "A Manifesto for Model Merging" (Brunet, Easterbrook, Chechik et al)

- σύνθεση : μοντέλο \times μοντέλο \times σχέση \rightarrow μοντέλο
- αντιστοίχιση : μοντέλο \times μοντέλο \rightarrow σχέση
- διαφορά : μοντέλο \times μοντέλο \times σχέση \rightarrow μετασχηματισμός
- διαμέριση : μοντέλο (\times κριτήριο) \rightarrow μοντέλο \times μοντέλο \times σχέση
- προβολή : μοντέλο \times κριτήριο \rightarrow μοντέλο
- έλεγχος_ιδιότητας, έλεγχος_συνέπειας
- εφαρμογή, προώθηση

Σύνθεση Μοντέλων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Πράξεις μοντέλων

Σύνθεση Μοντέλων

Διαφορά Μοντέλων

Άλγεβρικές ιδιότητες

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Από δύο μοντέλα εισόδου που συνδέονται με μια δεδομένη σχέση παράγουμε ένα ενιαίο μοντέλο εξόδου
- Τα μοντέλα εισόδου έχουν κοινό μεταμοντέλο ή μπορούν να εκφραστούν σε κοινή γλώσσα
- Η σχέση θεωρείται δοσμένη
 - ένα προς ένα αντιστοιχίσεις
 - όχι αντιφάσεις
 - κοινό λεξιλόγιο

Εύρεση της Σχέσης

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Πράξεις μοντέλων

Σύνθεση Μοντέλων

Διαφορά Μοντέλων

Άλγεβρικές ιδιότητες

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Χειροκίνητα
- Λεξικογραφική αντιστοίχιση (Richards)
- Λεξικογραφικές ομοιότητες (Ratiu-Feilkas-Jürjens)
- Τυπική Ανάλυση Οντοτήτων (Inkovic-Kontogiannis)
- Αντιφάσεις
 - Απόρριψη αντιφάσεων
 - Ενσωμάτωση (Sabetzadeh-Easterbrook)
 - Επίλυση (Mens-Straeten)

Διαδικασία Σύνθεσης

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Πράξεις μοντέλων

Σύνθεση Μοντέλων

Διαφορά Μοντέλων

Άλγεβρικές ιδιότητες

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Χρήση του αλγορίθμου Sabetzadeh-Easterbrook
- Είσοδος
 - $M_A = \langle (N_A, E_A, src_A, tgt_A), t_A \rangle$
 - $M_B = \langle (N_B, E_B, src_B, tgt_B), t_B \rangle$
 - $\underline{h} : \langle G_A, t_A \rangle \rightarrow \langle G_B, t_B \rangle$
- Έξοδος
 - ενιαίο μοντέλο $M_P = \langle G_P, t_P \rangle$
- Λειτουργικές μονάδες
 - Σύνθεση μοντέλων
 - Σύνθεση γράφων
 - Σύνθεση συνόλων

Διαδικασία Σύνθεσης

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων
Πράξεις μοντέλων
Σύνθεση Μοντέλων
Διαφορά Μοντέλων
Άλγεβρικές ιδιότητες

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Σύνθεση συνόλων
 - παραγωγή ομομορφισμών ανιχνευσιμότητας
- Σύνθεση γράφων
 - σύνθεση συνόλων ακμών και κόμβων με χρήση του ομομορφισμού αντιστοίχισης
 - καθορισμός των συναρτήσεων src_p , tgt_p του ενιαίου γράφου με χρήση των ομομορφισμών ανιχνευσιμότητας
- Σύνθεση μοντέλων
 - σύνθεση γράφων με χρήση του ομομορφισμού αντιστοίχισης
 - καθορισμός της αντιστοίχισης τύπων t_p του τελικού μοντέλου με χρήση των ομομορφισμών ανιχνευσιμότητας

Διαφορά Μοντέλων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Πράξεις μοντέλων

Σύνθεση Μοντέλων

Διαφορά Μοντέλων

Άλγεβρικές ιδιότητες

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Μοντέλο εκκίνησης, μοντέλο κατάληξης
- Σκοπός: να ανακαλύψουμε μετασχηματισμό ώστε το μοντέλο εκκίνησης να μετασχηματίζεται στο μοντέλο κατάληξης
- Ρόλοι, άρα όχι αντιμεταθετικότητα
- Θεωρούμε δοσμένη σχέση
- Επιπλέον των προηγούμενων μεθόδων
 - Ανιχνευσιμότητα μοντέλων (Reshef-Nolan-Rubin-Gafni)

Μετασχηματισμός

- Για τη Διαφορά, ο Μετασχηματισμός νοείται σαν *αλληλουχία επεμβάσεων*
- Επεμβάσεις: τυποποιημένοι, στοιχειώδεις μετασχηματισμοί
 - προσθήκη σε μοντέλο κατάληξης
 - διαγραφή από μοντέλο εκκίνησης
 - μετονομασία
 - μετακίνηση σε άλλο στοιχείο κιβώτιο
 - αντιγραφή σε άλλο στοιχείο κιβώτιο
 - τροποποίηση ιδιότητας
- Δυνατότητα πολλαπλών αντιστοιχίσεων (αντιγραφή)

Διαδικασία Διαφοράς

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Πράξεις μοντέλων

Σύνθεση Μοντέλων

Διαφορά Μοντέλων

Άλγεβρικές ιδιότητες

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Χρήση τροποποιημένου αλγορίθμου $UMLDiff_{cld}$ του Girschick: MOFDiff
- $UMLDiff_{cld}$
 - έλεγχος στοιχείων κατά επίπεδα (κατά πλάτος)
 - περιέχει βοηθητική διαδικασία αντιστοίχισης
 - με βάση τις αντιστοιχίσεις αναγνωρίζει επεμβάσεις
 - δουλεύει με στιγμιότυπα UML μετακλάσεων
- MOFDiff
 - η αντιστοίχιση θεωρείται δεδομένη
 - διατήρηση της κατά πλάτος προσέγγισης (λόγοι ευελιξίας υλοποίησης)
 - λειτουργία με στιγμιότυπα EMOF μετακλάσεων

- Έλεγχος με τη σειρά
 - EMOF::Package, EMOF::Class, EMOF::Property, EMOF::Operation
- Αναγνώριση επεμβάσεων με βάση τον ομομορφισμό αντιστοίχισης
 - Υπάρχει στο αρχικό αλλά όχι στο τελικό: αφαίρεση
 - Υπάρχει στο τελικό αλλά όχι στο αρχικό: πρόσθεση
 - Πολλαπλές αντιστοιχίσεις από αρχικό στο τελικό: αντιγραφή
 - Διαφορετικά ονόματα: μετονομασία
 - Διαφορετικά στοιχεία κιβώτια: μετακίνηση
 - Διαφορετικές τιμές: τροποποίηση

Αλγεβρικές ιδιότητες

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Πράξεις μοντέλων

Σύνθεση Μοντέλων

Διαφορά Μοντέλων

Αλγεβρικές ιδιότητες

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Σημειώνεται πως
 - η άλγεβρα δεν ορίστηκε τυπικά αλλά περιγραφικά: όμοια και οι ιδιότητες
 - η περιγραφή έγινε σύμφωνα με το "Manifesto"
 - οι ιδιότητες έχουν και το χαρακτήρα προδιαγραφής
- Η Σύνθεση είναι ταυτοδύναμη, αντιμεταθετική, προσαιρεριστική (υπό όρους), μονότονη, έχει αντίστροφη και είναι ολική
- Η Διαφορά δεν είναι ταυτοδύναμη, αντιμεταθετική, προσαιρεριστική δεν έχει αντίστροφη και είναι ολική

- 1 Εισαγωγή
- 2 Σχετική επιστημονική γνώση
- 3 Άλγεβρα Μοντέλων
- 4 **Σύνθεση με κανόνες**
Σύνθετες αντιστοιχίσεις
Κανόνες
Αντιστοίχιση σχέσεων και κανόνων
Σύνθεση με κανόνες
- 5 Σύνθεση αρχείων καταγραφών
- 6 Επίλογος

Σύνθετες σχέσεις αντιστοίχισης μοντέλων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίσεις

Κανόνες

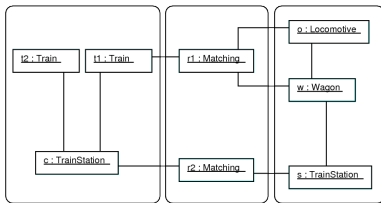
Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Μέχρι τώρα σχέσεις ένα προς ένα
- Σημασιολογικά
 - ταύτιση των στοιχείων
 - μια οντότητα αναπαρίσταται με ένα στοιχείο σε κάθε μοντέλο
- Πιο περίπλοκες σχέσεις



Χειρισμός σύνθετων σχέσεων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίες

Κανόνες

Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Πώς χειριζόμαστε πολλαπλές σχέσεις;
 - χειρισμός αντιφάσεων
 - χειρισμός λογικών εξαρτήσεων
 - χειρισμός σημασιολογίας
- Ανάγκη για κανόνες για χειρισμό των σχέσεων
- Ουσιαστικά ζήτημα συγχρονισμού μοντέλων
- Τα μοντέλα μετασχηματίζονται ώστε οι σχέσεις να μετατραπούν σε απλές

Τριπλές Γραμματικές Γράφων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίες

Κανόνες

Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Αναπαράσταση των κανόνων με Τριπλές Γραμματικές Γράφων (TGG)
- *Μια τεχνική για να δηλώνονται αντιστοιχίες μεταξύ δύο μοντέλων (Kindler-Wagner)*
- Οι αντιστοιχίες μπορούν να μετατραπούν από δηλώσεις σε λειτουργίες
- Οι TGG μας δίνουν πλαίσιο για μετασχηματισμό μοντέλων (Koenigs)

Κανόνες σε TGG

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίσεις

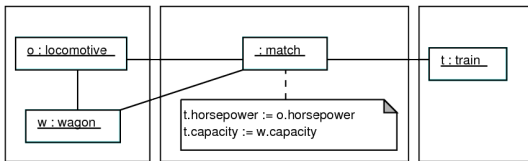
Κανόνες

Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος



- Τρία μέρη
 - Αριστερά: μοτίβο προς μετασχηματισμό
 - Δεξιά: μοτίβο εξόδου
 - Κέντρο: αντιστοιχίσεις μεταξύ μοτίβων εισόδου-εξόδου
- Περιορισμοί
- Περίγυρος, απαγορευμένες καταστάσεις, συνδέσεις και μοτίβα

Αντιστοίχιση σχέσεων και κανόνων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίσεις

Κανόνες

Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Η σχέση μεταξύ μοντέλων, πλέον αποτελείται από
 - (σύνθετες) αντιστοιχίσεις
 - κανόνες
- Η διαδικασία της αντιστοίχισης άρα έχει δύο βήματα
 - προσδιορισμός πώς μπορούν να συνδέονται τα μοντέλα (κανόνες)
 - αναγνώριση των σχέσεων στα μοντέλα εισόδου σαν εφαρμογές κανόνων

Αναγνώριση και Εφαρμογή Κανόνων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίες

Κανόνες

Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Αυτοματοποιημένη αναγνώριση και εφαρμογή
- Πρόβλημα του *Συγχρονισμού μοντέλων*
 - Αλγόριθμος με προτεραιότητες κανόνων (Koenings)
 - Άλλες μέθοδοι πχ Σταδιακός συγχρονισμός (Giese-Wagner)
- Για τις ανάγκες της εργασίας
 - θεωρούμε την απόφαση ειλλημένη από πριν
 - χειροκίνητα ή αυτόματα
 - απλουστευτική προσέγγιση αφού θα μπορούσαν να αλλάζουν οι εξαρτήσεις όσο εφαρμόζονται οι κανόνες

Παράδειγμα Αναγνώρισης Κανόνων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίσεις

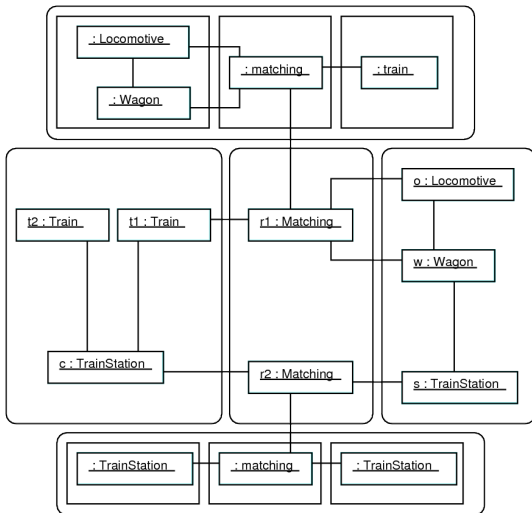
Κανόνες

Αντιστοιχία
σκέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος



Μετασχηματισμός Μοντέλων Εισόδου

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίσεις
Κανόνες

Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

- Τα μοντέλα εισόδου μετασχηματίζονται πριν συντεθούν
- Εφαρμογή των αντίστοιχων κανόνων
- Σκοπός του μετασχηματισμού να μετατραπούν οι αντιστοιχίσεις σε απλές
- Σε κάθε εφαρμογή κανόνα
 - ένα μοτίβο που αντιστοιχίζεται με ένα μοτίβο στο άλλο μοντέλο
 - μετασχηματίζεται ώστε να είναι ένα προς ένα αντίστοιχο με αυτό
 - δημιουργούμε τις ανάλογες ένα προς ένα αντιστοιχίες

Παράδειγμα Μετασχηματισμένου Μοντέλου

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίσεις

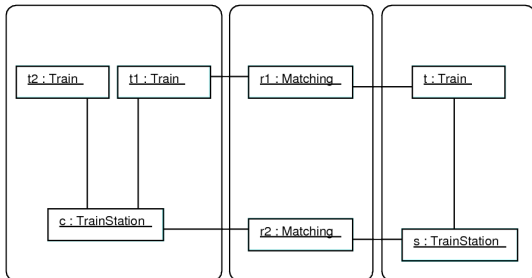
Κανόνες

Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος



Τα δύο μοντέλα μπορούν πλέον να συντεθούν με τον απλό αλγόριθμο σύνθεσης

Σύνθεση με κανόνες

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθετες
αντιστοιχίσεις

Κανόνες

Αντιστοίχιση
σχέσεων και
κανόνων

Σύνθεση με κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Επίλογος

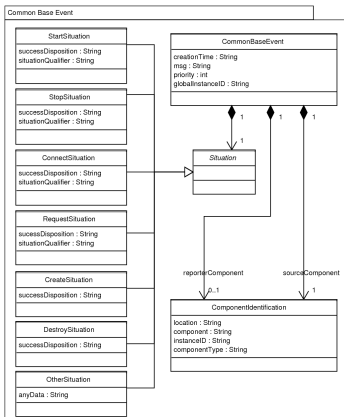
Συνολική εικόνα της σύνθεσης με κανόνες:

- Σχέση των δύο μοντέλων:
 - σύνολο αντιστοιχίσεων μεταξύ των μοντέλων
 - σύνολο από κανόνες TGG
 - επιλογή ποιος κανόνας εφαρμόζεται σε ποια αντιστοίχιση
- Η σύνθεση είναι διαδικασία δύο βημάτων.
 - 1 τα μοντέλα εισόδου μετασχηματίζονται σύμφωνα με τους κανόνες, με βάση τις μεταξύ τους αντιστοιχίσεις
 - 2 τα μετασχηματισμένα μοντέλα συντίθενται με τον απλό αλγόριθμο σύνθεσης μοντέλων

- 1 Εισαγωγή
- 2 Σχετική επιστημονική γνώση
- 3 Άλγεβρα Μοντέλων
- 4 Σύνθεση με κανόνες
- 5 Σύνθεση αρχείων καταγραφών**
Common Base Event
Σενάριο της Σύνθεσης
Εκτέλεση της Σύνθεσης
- 6 Επίλογος

Common Base Event

- Υλοποίηση του Web Event Format
 - πρότυπο για την απεικόνιση γεγονότων
 - μέρος του Web Services Distributed Management
- Απλοποιημένη εκδοχή



Περιγραφή του CBE

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Common Base Event

Σενάριο της
Σύνθεσης
Εκτέλεση της
Σύνθεσης

Επίλογος

- Αναπαράσταση ενός γεγονότος με μια τριπλέτα
 - component που προκάλεσε το γεγονός
 - component που αναφέρει το γεγονός
 - τύπος του γεγονότος
- Στο CBE η κλάση γεγονότων `CommonBaseEvent` που περιέχει
 - δύο αντικείμενα τύπου `ComponentIdentification` (source, reporter)
 - ένα αντικείμενο τύπου `Situation` (`StartSituation`, `StopSituation`, `ConnectSituation`, `RequestSituation`, `CreateSituation`, `DestroySituation`, `OtherSituation`)

Αρχεία Καταγραφών

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Common Base Event

Σενάριο της
Σύνθεσης

Εκτέλεση της
Σύνθεσης

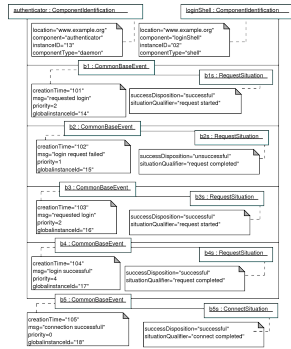
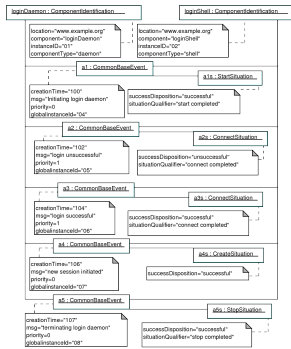
Επίλογος

- Το CBE ορίζει ένα XML σχήμα για την αναπαράσταση καταγραφών που υπακούουν σε αυτό
- Έχουμε αρχεία καταγραφών γραμμένα σύμφωνα με CBE
- Άρα έχουμε μοντέλα-στιγμιότυπα του προτύπου CBE που αναπαριστούν τις καταγραφές
- Τα μοντέλα μπορούν να αναπαρασταθούν και με UML Object Diagrams τα οποία μπορούν να μεταγραφούν σε EMOF
- Σκοπός η δημιουργία ενιαίου μοντέλου που θα αντιστοιχεί σε ενιαίο αρχείο καταγραφών

Το Σενάριο

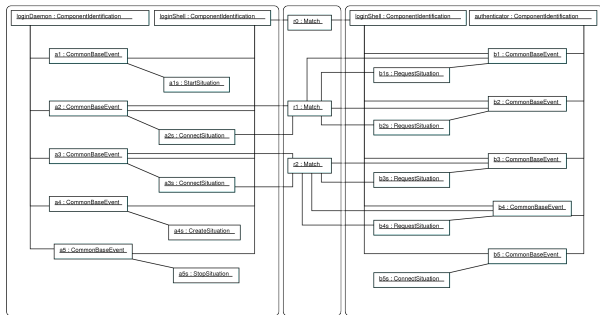
- Ένας χρήστης κάνει login σε ένα login shell
- Μια φορά αποτυγχάνει, την δεύτερη επιτυγχάνει και δημιουργείται νέα συνεδρία
- Τα γεγονότα παράγονται απο το login shell
- δύο καταγραφείς - δύο αρχεία καταγραφών
 - login daemon: νήμα που εξυπηρετεί τον χρήστη και καταστρέφεται με την επιτυχή δημιουργία συνεδρίας
 - authenticator: εφαρμογή που εξυπηρετεί όλες τις αιτήσεις του login shell

Καταγραφές



ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΕΙΣ

- Κοινό το login shell
- Κάθε connect του login daemon αντιστοιχεί με δυο requests του authenticator (το πρώτο η αρχή του request, το δεύτερο το αποτέλεσμα του request)



Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

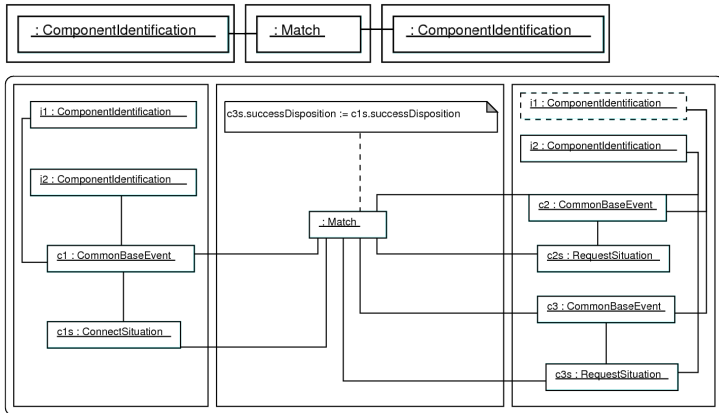
Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Common Base Event

Σενάριο της
Σύνθεσης

Εκτέλεση της
Σύνθεσης

Επίλογος



Αναγνώριση Εφαρμογής Κανόνων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

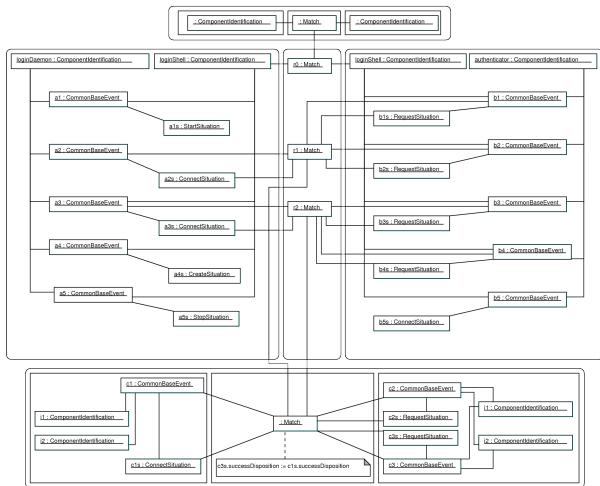
Σύνθεση
αρχαίων
καταγραφών

Common Base Event

Σενάριο της
Σύνθεσης

Εκτέλεση της
Σύνθεσης

Επίλογος



Μετασχηματισμός Μοντέλων Εισόδου

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

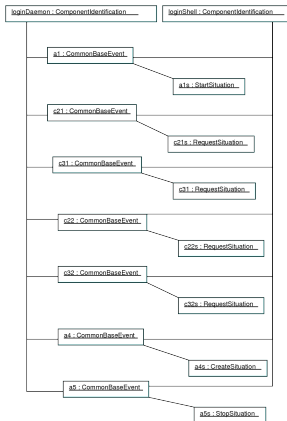
Σύνθεση
αρχικών
καταγραφών

Common Base Event

Σενάριο της
Σύνθεσης

Εκτέλεση της
Σύνθεσης

Επίλογος



Σύνθεση Μετασχηματισμένων Μοντέλων

Εισαγωγή

Σχετική
επιστημονική
γνώση

Άλγεβρα
Μοντέλων

Σύνθεση με
κανόνες

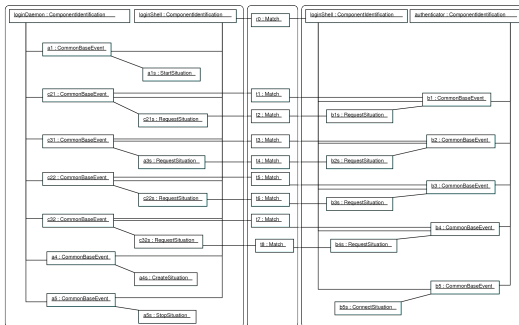
Σύνθεση
αρχείων
καταγραφών

Common Base Event

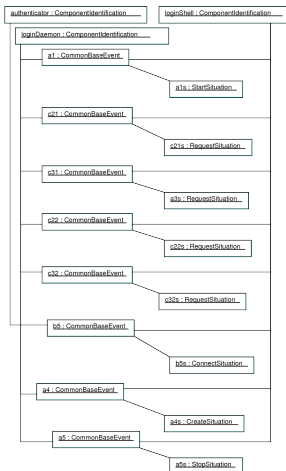
Σενάριο της
Σύνθεσης

Εκτέλεση της
Σύνθεσης

Επίλογος



Αποτέλεσμα



- 1 Εισαγωγή
- 2 Σχετική επιστημονική γνώση
- 3 Άλγεβρα Μοντέλων
- 4 Σύνθεση με κανόνες
- 5 Σύνθεση αρχείων καταγραφών
- 6 Επίλογος**