

Εργαστήριο Σημασιολογικού Ιστού

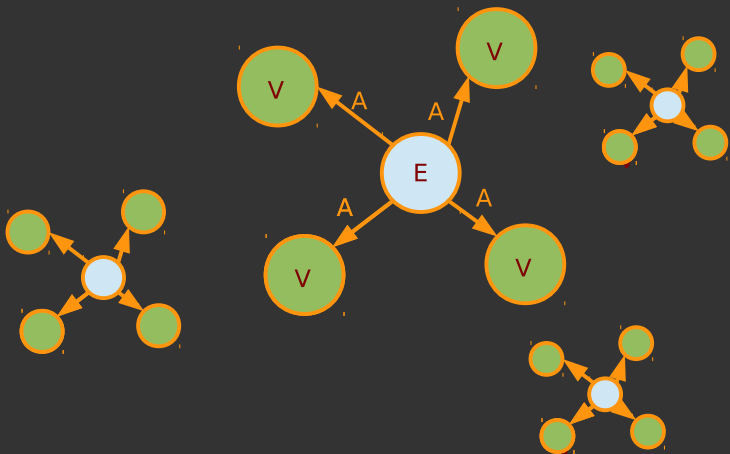
Ενότητα 3: Από το μοντέλο EAV στους γράφους

Μ.Στεφανιδάκης

23-2-2016

Το μοντέλο ΕΑV σχηματικά

Τα δεδομένα ως τώρα έχουν τη μορφή μεμονωμένων “νιφάδων”



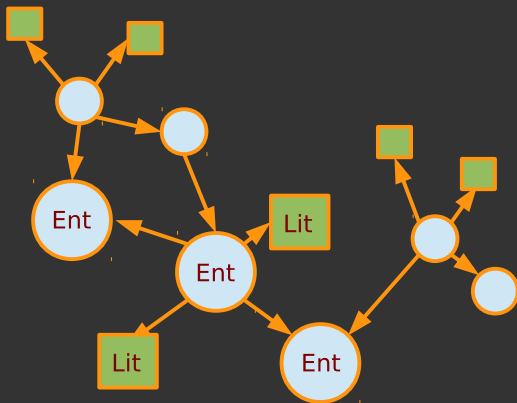
Είναι όμως πράγματι έτσι;

Οι τιμές (values) στο μοντέλο EAV

- ▶ Σημασιολογικά, όλες οι τιμές (V) δεν είναι ίδιες
 - ▶ Στο παράδειγμα του ωρολογίου προγράμματος
- ▶ Υπάρχουν τιμές που θα μπορούσαν να είναι επίσης “οντότητες” (entities);
 - ▶ Με τις δικές τους ιδιότητες και τιμές;
 - ▶ Τα Μαθήματα, οι Αίθουσες, οι Διδάσκοντες...
- ▶ Σε αντίθεση με
 - ▶ Τις Ημέρες, τις Ώρες (και ίσως το Εξάμηνο)...
 - ▶ Τα τελευταία είναι απλές τιμές (literals)

Ο μετασχηματισμός σε γράφο

- ▶ Θεωρώντας έναν κόμβο ανά οντότητα (και literal)
- ▶ Ο γράφος περιγράφει τις σχέσεις μεταξύ οντοτήτων



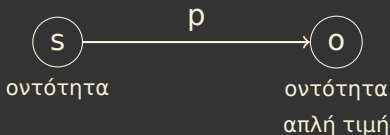
Η ιδέα είναι παλιά: βλ. “semantic networks” της Τεχνητής Νοημοσύνης (δεκαετίες 50-60)

Πώς αναγνωρίζουμε τους κόμβους;

- ▶ Έμμεσα παραδεχόμαστε ότι το ίδιο “όνομα” (αλφαριθμητικό αναγνωριστικό) αναφέρεται στην ίδια οντότητα
 - ▶ Γι'αυτό σας ζητήθηκε να τηρήσετε αυστηρά τα ίδια ονόματα στο παράδειγμα
- ▶ Η μέθοδος εφαρμόζεται όσο θεωρούμε ότι τα δεδομένα μας είναι μοναδικά στον κόσμο
 - ▶ Μη ρεαλιστική υπόθεση, θα ασχοληθούμε αργότερα με το θέμα αυτό...
- ▶ Προσοχή: για τις απλές τιμές (literals), το ίδιο αλφαριθμητικό δεν σημαίνει απολύτως τίποτα
 - ▶ Π.χ. δύο εμφανίσεις του literal “Πέμπτη” δεν συγχωνεύονται σε μοναδικό κόμβο στον γράφο!

Οι τριάδες ξανά – με άλλο όνομα

- ▶ Ισοδύναμο με EAV μοντέλο για την περιγραφή της οργάνωσης των δεδομένων
 - ▶ Χρήση **τριάδων** για την περιγραφή **γράφων δεδομένων**
 - ▶ Κάθε τριάδα αποτελεί μια “δήλωση” (statement) πληροφορίας
 - ▶ **Subject – Predicate – Object** ή απλά (s,p,o)
 - ▶ πολύ κοντά στην απλή φυσική μορφή “υποκείμενο – ρήμα – αντικείμενο”



Σχετικά με τη φορά των ακμών p

- ▶ Ο γράφος που παράγουν οι τριάδες (s,p,o) είναι **κατευθυνόμενος**
 - ▶ Πώς διαλέγουμε τη φορά;
- ▶ Εξαρτάται από τις ανάγκες της εφαρμογής μας!
 - ▶ Λειτουργικά, η τριάδα (**Διδάσκων** X , **διδάσκει**, **Μάθημα** Y) είναι ισοδύναμη με την (**Μάθημα** Y , **διδάσκεται_από**, **Διδάσκων** X)
 - ▶ Αφήνοντας κατά μέρος δικαιολογίες όπως “το διδάσκει φαίνεται στην εφαρμογή μου καλύτερα από το διδάσκεται_από”...
- ▶ Προσοχή: για τις απλές τιμές (**literals**), δεν έχουμε επιλογές
 - ▶ Εμφανίζονται πάντα στη θέση **o** (object) (ως στόχος της ακμής p)!

Ανώνυμοι κόμβοι (blank nodes)

- ▶ Κάθε οντότητα χαρακτηρίζεται από ένα μοναδικό αναγνωριστικό
 - ▶ Θα χρησιμοποιηθεί και στα ερωτήματα
 - ▶ “Τί ξέρω για την οντότητα **X**;
- ▶ Υπάρχουν όμως οντότητες “εσωτερικές” σε κάθε μοντέλο οργάνωσης δεδομένων
 - ▶ Βρίσκονται εκεί απλά και μόνο για να διασυνδέουν άλλες οντότητες
 - ▶ Δεν υπάρχει περίπτωση να είναι ο (κύριος) στόχος μιας ερώτησης
 - ▶ Το αναγνωριστικό τους δεν θα μεταδοθεί ποτέ “προς τα έξω”
 - ▶ το αναγνωριστικό αυτό έχει τοπική (local) μόνο σημασία
- ▶ Οι κόμβοι των εσωτερικών αυτών οντοτήτων ονομάζονται **ανώνυμοι** (blank nodes)

Παράδειγμα ανώνυμων κόμβων

- ▶ Η κομβική οντότητα **Διάλεξη** στο παράδειγμα του ωρολογίου προγράμματος
 - ▶ Υπάρχει για να διασυνδέει Μαθήματα, Αίθουσες, Διδάσκοντες, Ημέρες, Ώρες και Εξάμηνο
 - ▶ Δεν θα υπάρξει ερώτηση ειδικά για μία συγκεκριμένη διάλεξη
 - ▶ Παρά μόνο στα πλαίσια μιας ερώτησης σχετικής με τις άλλες οντότητες
 - ▶ Το (τεχνητό) αναγνωριστικό των διαλέξεων (1, 2, 3...) δεν έχει ιδιαίτερο νόημα εκτός της εφαρμογής μας
- ▶ Συνεπώς, οι κόμβοι των διαλέξεων είναι ένα τυπικό παράδειγμα **ανώνυμων κόμβων**!

Δοκιμάστε και εσείς!

- ▶ Τροποποιήστε το πρόγραμμα Python που παράγει το csv των τριάδων, έτσι ώστε η πρώτη και τρίτη στήλη να εμφανίζονται ως εξής:
 - ▶ Τα ονόματα των οντοτήτων θα αρχίζουν με τους χαρακτήρες u:
 - ▶ Τα ονόματα των απλών τιμών θα αρχίζουν με τους χαρακτήρες l:
 - ▶ Τα ονόματα των ανώνυμων κόμβων θα αρχίζουν με τους χαρακτήρες b:

Δοκιμάστε και εσείς!

- ▶ Φτιάξτε νέο πρόγραμμα Python
 - ▶ Διαβάστε το τελευταίο csv αρχείο σας που περιέχει τις νέες τριάδες με τα :u :l :b
 - ▶ Για κάθε μία γραμμή, κατασκευάστε το μέρος του γράφου που συμβολίζει
 - ▶ Χρησιμοποιώντας το module **pydot**
 - ▶ Δείτε το παράδειγμα στις επόμενες διαφάνειες
 - ▶ (ή βρείτε το [on-line](#))
 - ▶ Θυμηθείτε ότι ταυτόσημα αναγνωριστικά οντοτήτων ή ανώνυμων κόμβων δημιουργούν τον ίδιο κόμβο στον γράφο
 - ▶ Ενώ οι απλές τιμές (literals) δημιουργούν πάντα έναν νέο κόμβο η κάθε μία
 - ▶ Ως ετικέτες χρησιμοποιήστε τις τιμές των s, p, o

pydot: παράδειγμα κώδικα

```
import pydot

# create the pydot directed graph
g = pydot.Dot(graph_type='digraph', splines='true',
               overlap='false', size='80.0,80.0')

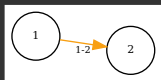
# add a graph node
node = pydot.Node("n1", shape='circle', style='filled',
                  fillcolor='FFFFFF', fontsize='8', margin='0')
node.set_label('α')
g.add_node(node)

# add a second node
node = pydot.Node("n2", shape='circle', style='filled',
                  fillcolor='FFFFFF', fontsize='8', margin='0')
node.set_label('β')
g.add_node(node)

# add an edge to graph
e = pydot.Edge("n1", "n2", color="#f89f12", fontsize='7')
e.set_label('α to β')
e.set_tooltip('α to β')
g.add_edge(e)

# output graph (svg format)
g.write('test.svg', prog='neato', format='svg')
```

Αποτέλεσμα προηγούμενου παραδείγματος



(test.svg)