# Εργαστήριο Σημασιολογικού Ιστού

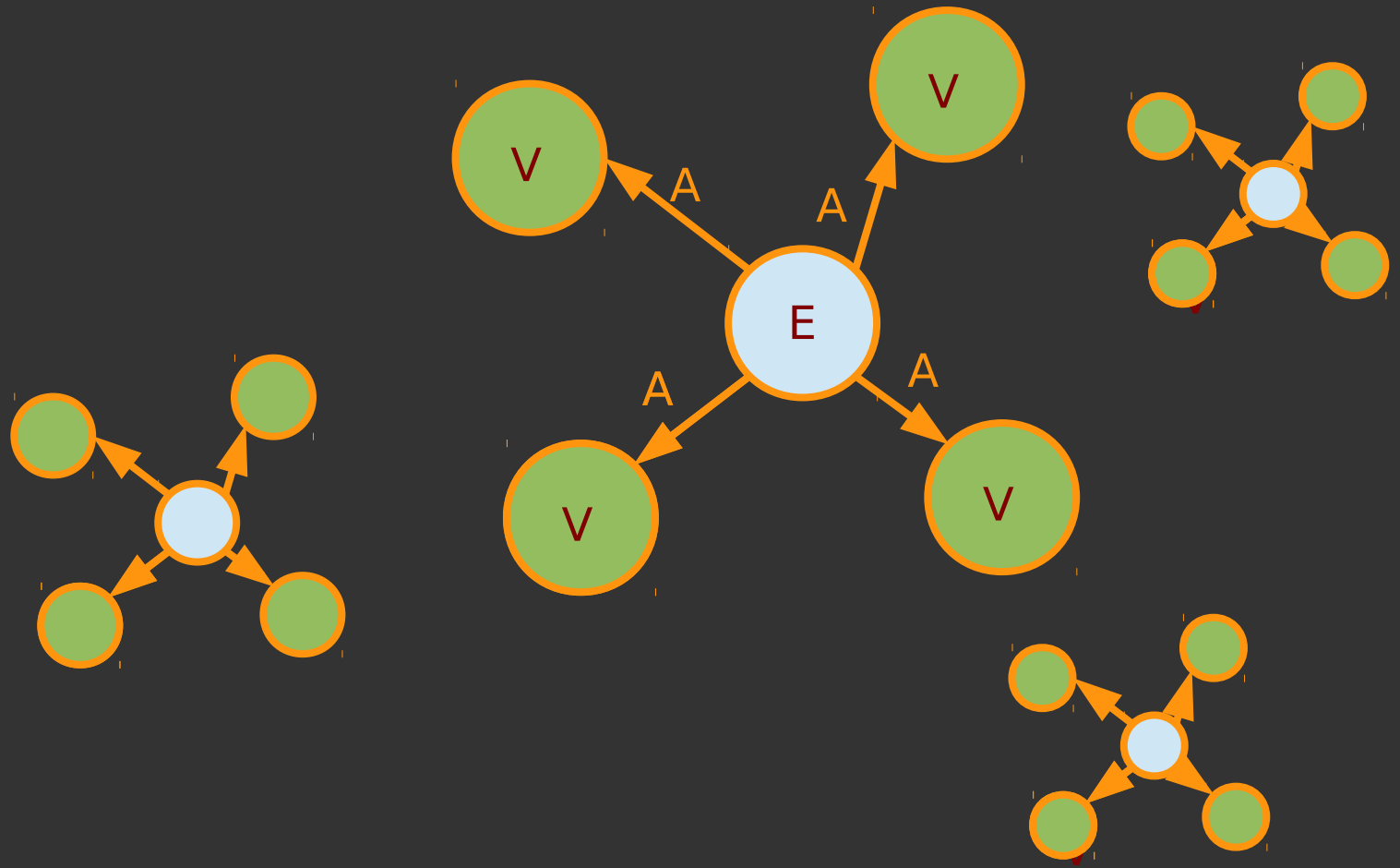
## Ενότητα 3: Από το μοντέλο EAV στους γράφους

Μ.Στεφανιδάκης

1-3-2017

# Το μοντέλο EAV σχηματικά

Τα δεδομένα ως τώρα έχουν τη μορφή μεμονωμένων “νιφάδων”



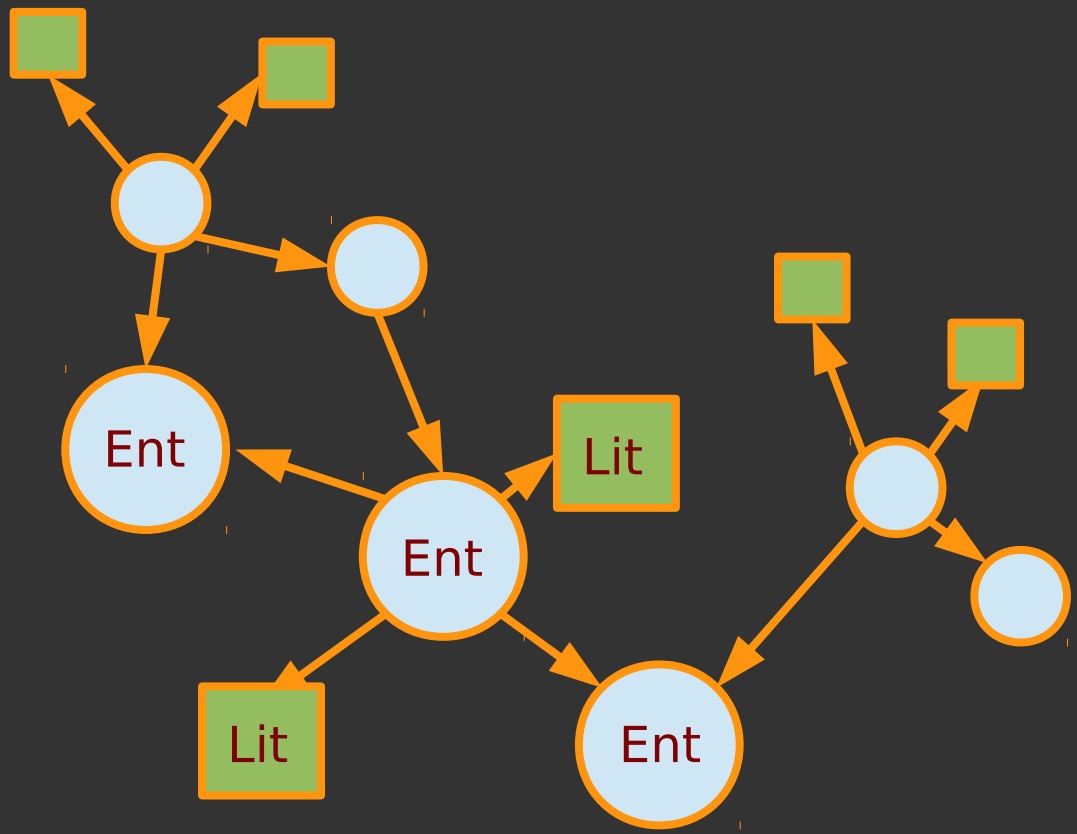

Είναι όμως πράγματι έτσι;

# 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



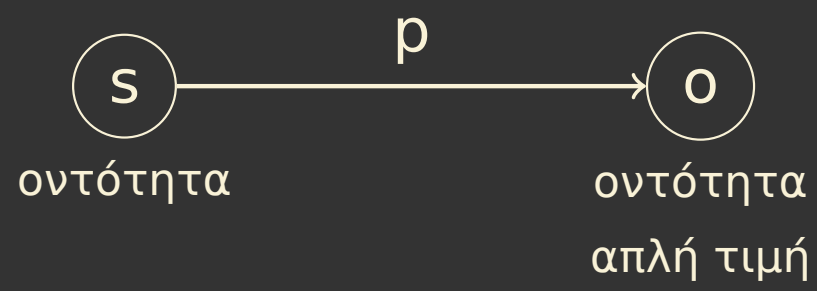

Η ιδέα είναι παλιά: βλ. “semantic networks” της Τεχνητής Νοημοσύνης (δεκαετίες 50-60)

# 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 (ΔιδάσκωνΧ, διδάσκει, ΜάθημαΥ) είναι ισοδύναμη με την (ΜάθημαΥ, διδάσκεται_από, ΔιδάσκωνΧ)
    - 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:`

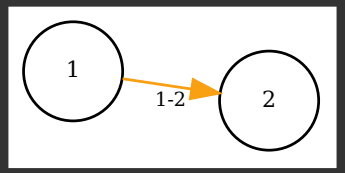
# Δοκιμάστε και εσείς!

- 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)