



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Αναπαράσταση Γνώσης στον Παγκόσμιο Ιστό

Ενότητα 3: RDF

Περιγραφή Πόρων Ιστού, Μέρος 2^ο – RDF Schema

Ιωάννης Χατζηλυγερούδης

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχ/κών Η/Υπολογιστών & Πληροφορικής

Περιεχόμενα ενότητας

Μέρος 2^ο – RDF Schema

1. Εισαγωγή
2. Σύνταξη
3. Παραδείγματα



RDFS - Εισαγωγή

RDF vs RDFS

■ Το RDF

1. Περιγράφει συγκεκριμένους πόρους και (προτασιακές) σχέσεις μεταξύ τους

Αλλά δεν

2. περιγράφει τύπους πόρων (δηλ. γενικές έννοιες) και τις σχέσεις τους
3. περιγράφει τύπους σχέσεων και τις σχέσεις τους
4. καθορίζει σημασιολογία σχέσεων

■ Το RDFS

Παρέχει τα 2, 3 και 4.



RDFS-Κλάσεις

- Η RDFS διαχειρίζεται **κλάσεις** (classes) όχι στιγμιότυπα (instances)
 - Π.χ. περιγράφει τις έννοιες «μάθημα», «λέκτορας», «καθηγητής» κλπ ως κλάσεις, δηλ. ως γενικές έννοιες, που αντιπροσωπεύουν ένα σύνολο στιγμιοτύπων (δηλ. συγκεκριμένων οντοτήτων)
- Μια χρήση των κλάσεων είναι για τον **καθορισμό περιορισμών** στα υποκείμενα/πόρους ή στα αντικείμενα/τιμές των κατηγορημάτων/ιδιοτήτων
 - Π.χ. για να αποτραπεί η χρήση των παρακάτω προτάσεων (που δεν είναι δόκιμες)
 - «Το μάθημα Java διδάσκεται από το μάθημα C»
 - «Η αίθουσα B4 διδάσκεται από τον John Hatzis»πρέπει να τεθεί ως περιορισμός η κλάση «διδάσκων» (tutor) για την τιμή (λόγω της πρώτης πρότασης) και η κλάση «μάθημα» (course) για το υποκείμενο/πόρο (λόγω της δεύτερης πρότασης) της ιδιότητας «διδάσκεται από» (is taught by). Στην πρώτη περίπτωση έχουμε περιορισμό στο **πεδίο τιμών** (range), ενώ στη δεύτερη στο **πεδίο ορισμού** (domain).



RDFS-Κλάσεις

- Οι κλάσεις είναι οργανωμένες σε **ιεραρχίες** (hierarchies)
- Υπάρχει μια βασική σχέση μεταξύ κλάσεων σε μια ιεραρχία: «είναι υποκλάση της» (is subclass of) και η αντίστροφή της: «είναι υπερκλάση της» (is superclass of)
 - Π.χ. η κλάση «καθηγητής» είναι υποκλάση της κλάσης «μέλος ΔΕΠ» και αντίστροφα η κλάση «μέλος ΔΕΠ» είναι υπερκλάση της κλάσης «καθηγητής»
- Μια κλάση A είναι **υποκλάση** της B αν κάθε στιγμιότυπο της A είναι και στιγμιότυπο της B
 - Π.χ. τα στιγμιότυπα της κλάσης «καθηγητής» είναι στιγμιότυπα της κλάσης «μέλος ΔΕΠ», δηλ. όλοι οι καθηγητές είναι μέλη ΔΕΠ
- Μια κλάση μπορεί να έχει περισσότερες από μια **υπερκλάσεις**
 - Π.χ. αν η κλάση A είναι υποκλάση της B1 και της B2, αυτό σημαίνει ότι κάθε στιγμιότυπο της A είναι στιγμιότυπο της B1 και της B2

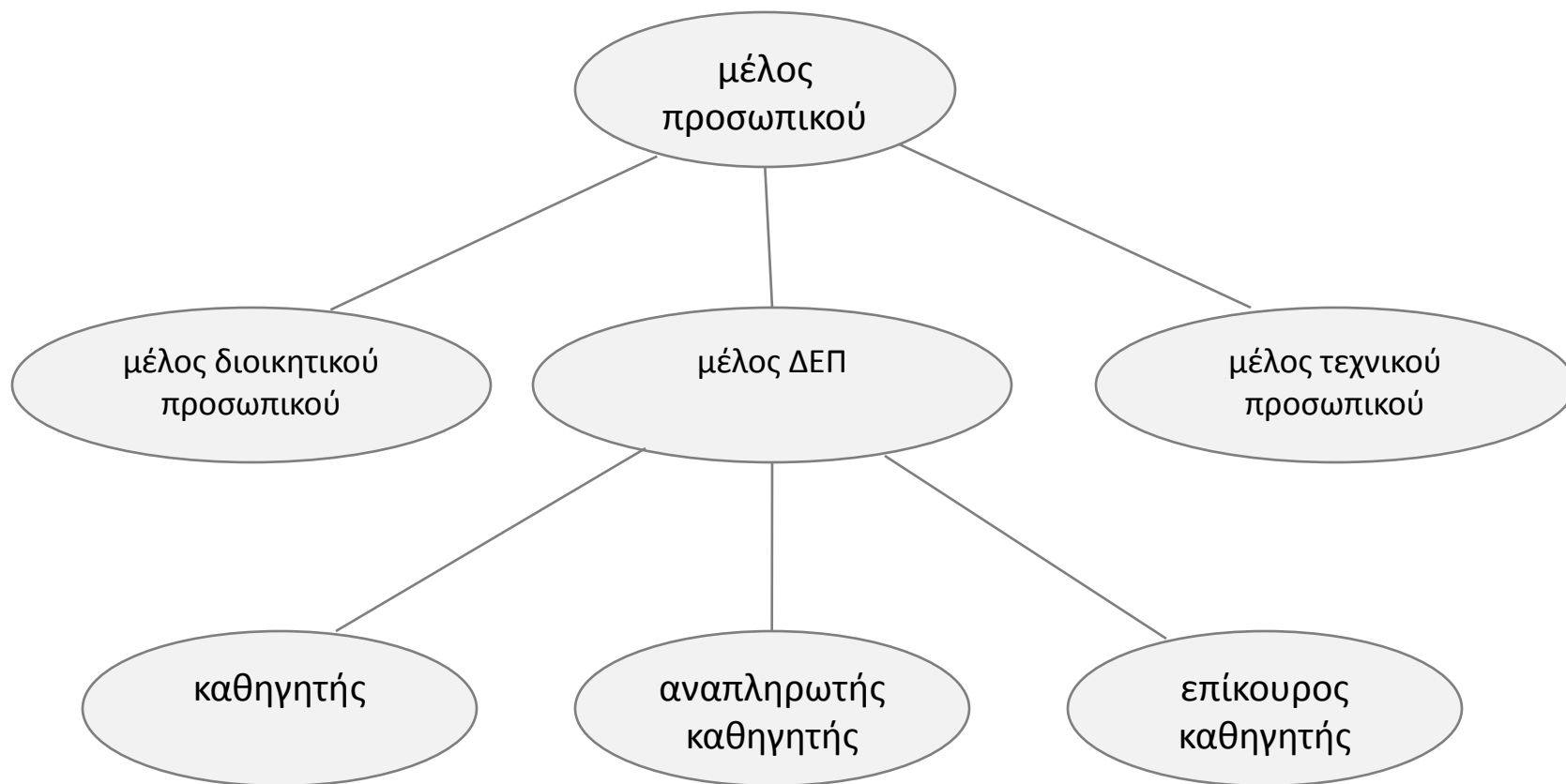


RDFS-Κλάσεις

- Οι κλάσεις κληρονομούν ιδιότητες των υπερκλάσεων τους- κληρονομικότητα (inheritance): καθορίζει τη σημασιολογία της σχέσης «είναι υποκλάση της»
 - Π.χ. έστω ο περιορισμός «τα μαθήματα πρέπει να διδάσκονται μόνο από μέλη ΔΕΠ».
 - Αν ο John Hatzis έχει οριστεί καθηγητής (δηλ. ως στιγμιότυπο της κλάσης «καθηγητής») τότε δεν επιτρέπεται να διδάξει (δηλ. να είναι τιμή της ιδιότητας «διδάσκεται από»), ενώ θάπρεπε.
 - Λόγω κληρονόμησης από την κλάση «καθηγητής» των ιδιοτήτων της υπερκλάσης της «μέλος ΔΕΠ» επιτρέπεται (αλλιώς θάπρεπε να προστεθεί αντίστοιχη πρόταση).



RDFS-Κλάσεις



RDFS-Ιδιότητες

- Αντίστοιχα με τις ιεραρχίες κλάσεων υπάρχουν και ιεραρχίες ιδιοτήτων
 - Π.χ. η ιδιότητα «διδάσκεται από» (is taught by) είναι υποϊδιότητα της «εμπλέκει»/«περιλαμβάνει» (involves)
 - Αν ένα μάθημα c διδάσκεται από ένα μέλος ΔΕΠ a , τότε το c εμπλέκει επίσης και το διδάσκοντα a . Το αντίστροφο δεν είναι απαραίτητα αληθές (π.χ. μπορεί ο a να είναι απλώς υπεύθυνος ή βαθμολογητής αλλά όχι διδάσκων).

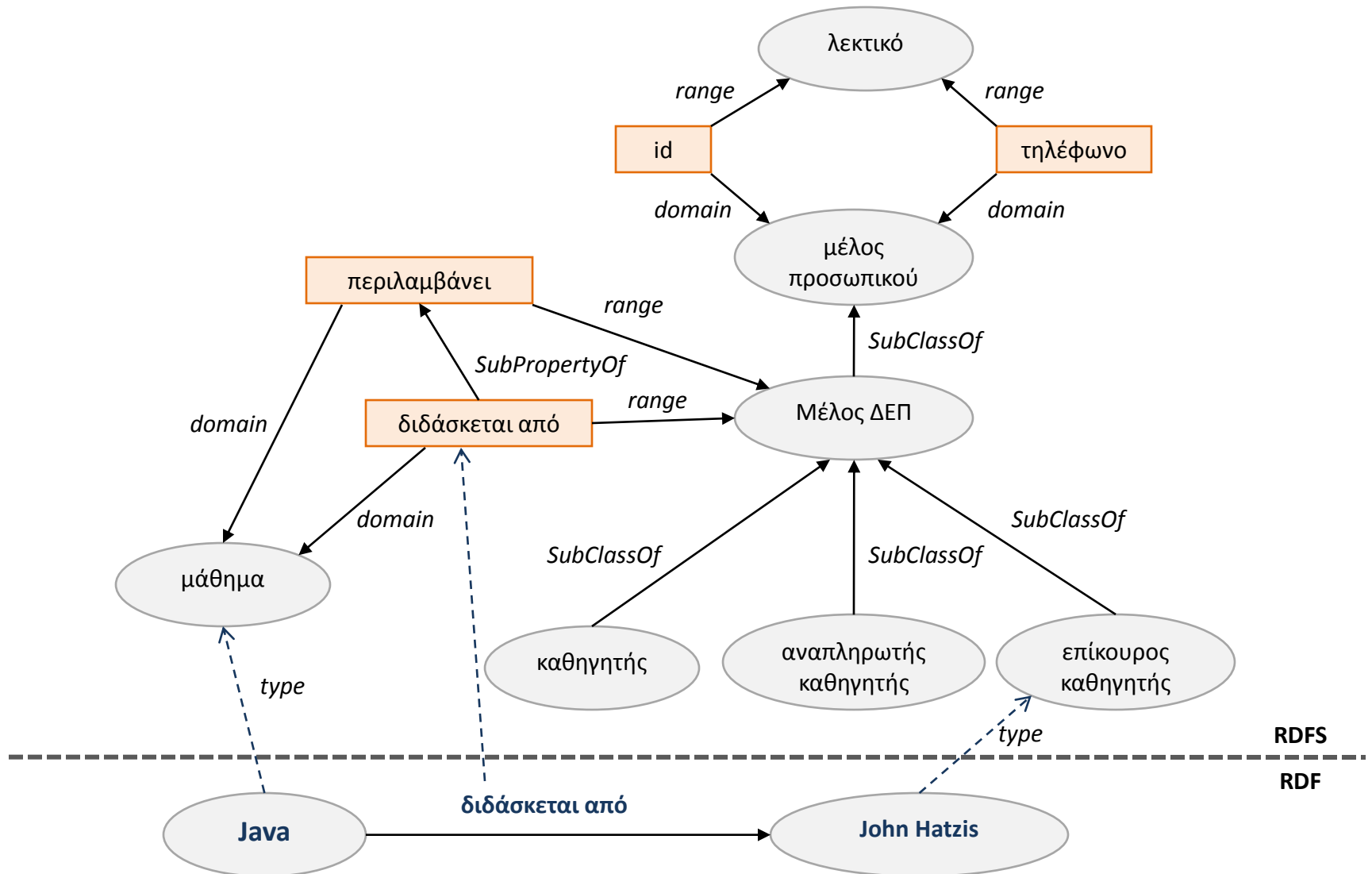


RDF vs RDFS

- Η RDF ασχολείται με περιγραφές πόρων ως στιγμιοτύπων με τη μορφή προτάσεων.
- Η RDFS ασχολείται με περιγραφές κλάσεων, ιδιοτήτων σχέσεων μεταξύ τους (δηλ. ιεραρχίες) που δρουν ως περιορισμοί στα στοιχεία προτάσεων της RDF
- Δρουν σε διαφορετικά επίπεδα



Επίπεδα RDF-RDFS



RDFS - Σύνταξη

RDFS-Σύνταξη

- Η RDFS χρησιμοποιεί την RDF για να εκφράσει την απαιτούμενη μοντελοποίηση
- Αυτό γίνεται με τη χρήση πόρων και ιδιοτήτων
- Π.χ. Για την «lecturer is a subclassOf academicStaff” :
 1. Ορίζουμε τους απαιτούμενους πόρους για τα lecturer, academicStaff, subclassOf
 2. Ορίζουμε το subclassOf ως ιδιότητα
 3. Γράφουμε την τριάδα (lecturer, subclassOf, academicStaff)



Σύνταξη - Βασικές Κλάσεις

- **rdfs:Resource** , η κλάση όλων των πόρων
- **rdfs:Class** , η κλάση όλων των κλάσεων
- **rdfs:Literal** , η κλάση όλων των λεκτικών (αλφαριθμητικών)
- **rdf:Property** , η κλάση όλων των ιδιοτήτων
- **rdf:Statement** , η κλάση όλων των υποστασιοποιημένων προτάσεων

Π.χ. ορισμός της κλάσης lecturer

```
<rdfs:Class rdf:ID="lecturer">  
...  
</rdfs:Class>
```



Βασικές Ιδιότητες Για Ορισμό Σχέσεων

- **rdf:type** : Συνδέει ένα πόρο με την κλάση του, ο οποίος δηλώνεται ως στιγμιότυπο της συγκεκριμένης κλάσης.
- **rdfs:subClassOf** : Συσχετίζει μια κλάση με μια από τις υπερκλάσεις της. Όλα τα στιγμιότυπα της κλάσης είναι και στιγμιότυπα της υπερκλάσης. Μια κλάση ενδέχεται να είναι υποκλάση περισσότερων της μιας κλάσεων (π.χ. η femaleProf υποκλάση των female και professor).
- **rdfs:subPropertyOf** : Συσχετίζει μια ιδιότητα με μια από τις υπεριδιότητες της.

Π.χ. «Όλοι οι λέκτορες είναι μέλη του προσωπικού».

```
<rdfs:Class rdf:about="lecturer">  
  <rdfs:subClassOf rdf:resource = "staffMember"/>  
</rdfs:Class>
```



Περιορισμός Ιδιοτήτων

- **rdfs:domain** : Καθορίζει το **πεδίο ορισμού** μιας ιδιότητας P και δηλώνει ότι όλοι οι πόροι που έχουν την ιδιότητα P είναι στιγμιότυπα των κλάσεων του πεδίου ορισμού.
- **rdfs:range** : Καθορίζει το **σύνολο τιμών** μιας ιδιότητας P και δηλώνει ότι οι τιμές της ιδιότητας P είναι στιγμιότυπα των κλάσεων του συνόλου τιμών.

```
<rdf:Property rdf:ID="phone">  
  <rdfs:domain rdf:resource = "#staffMember"/>  
  <rdfs:range rdf:resource = "&rdf;Literal"/>  
</rdfs:Property>
```

[Όταν ένα πόρος έχει (ως ιδιότητα) τηλεφωνικό αριθμό (phone) τότε είναι (μέσω συμπερασμού) μέλος του προσωπικού και η τιμή του είναι ένα λεκτικό].



Ιδιότητες για υποστασιοποίηση

- **rdf:subject** : Συνδέει μια υποστασιοποιημένη πρόταση με το υποκείμενό της.
- **rdf:predicate** : Συνδέει μια υποστασιοποιημένη πρόταση με το κατηγορημά της.
- **rdf:object** : Συνδέει μια υποστασιοποιημένη πρόταση με το αντικείμενό της



Κλάσεις-υποδοχείς

- **rdf:Bag** : Η κλάση των πολυσυνόλων
- **rdf:Seq** : Η κλάση των ακολουθιών
- **rdf:Alt** : Η κλάση των εναλλακτικών
- **rdf:Container** : Μια υπερκλάση όλων των κλάσεων-υποδοχέων (συμπεριλαμβανομένων των παραπάνω)



Βοηθητικές ιδιότητες

- **rdfs:seeAlso** : Συνδέει ένα πόρο με ένα άλλο πόρο που τον περιγράφει.
- **rdfs:isDefinedBy** : Υποϊδιότητα της **rdfs:seeAlso** και συνδέει ένα πόρο με το σημείο όπου μπορεί να βρεθεί ο ορισμός του, συνήθως ένα σχήμα RDF.
- **rdfs:comment** : Σχόλια, συνήθως μακροσκελές κείμενο, που μπορεί να συσχετιστεί με κάποιο πόρο.
- **rdfs:label** : Μια φιλική ετικέτα σχετική με ένα πόρο. Μπορεί να χρησιμεύσει και ως όνομα κόμβου σε μια γραφική αναπαράσταση του εγγράφου RDF.



RDFS - Παραδείγματα

Παράδειγμα: Πανεπιστήμιο

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
         xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="lecturer">
```

```
<rdfs:comment>
```

Η κλάση των λεκτόρων Οι λέκτορες (διδάσκοντες) είναι μέλη του ακαδημαϊκού προσωπικού

```
</rdfs:comment>
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#academicStaffMember"/>
```

```
</rdfs:Class>
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="academicStaffMember">
```

```
<rdfs:comment>
```

Η κλάση των μελών του ακαδημαϊκού προσωπικού

```
</rdfs:comment>
```

```
<rdfs:subClassOf rdf:resource="#staffMember"/>
```

```
</rdfs:Class>
```



Παράδειγμα: Πανεπιστήμιο

```
<rdfs:Class rdf:ID="staffMember">  
  <rdfs:comment>Η κλάση των μελών του προσωπικού</rdfs:comment>  
</rdfs:Class>
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="course">  
  <rdfs:comment>Η κλάση των μαθημάτων</rdfs:comment>  
</rdfs:Class>
```

```
<rdf:Property rdf:ID="involves">  
  <rdfs:comment>  
    Συσχετίζει μόνο μαθήματα με λέκτορες (διδάσκοντες)  
  </rdfs:comment>  
  <rdfs:domain rdf:resource="#course"/>  
  <rdfs:range rdf:resource="#lecturer"/>  
</rdf:Property>
```



Παράδειγμα: Πανεπιστήμιο

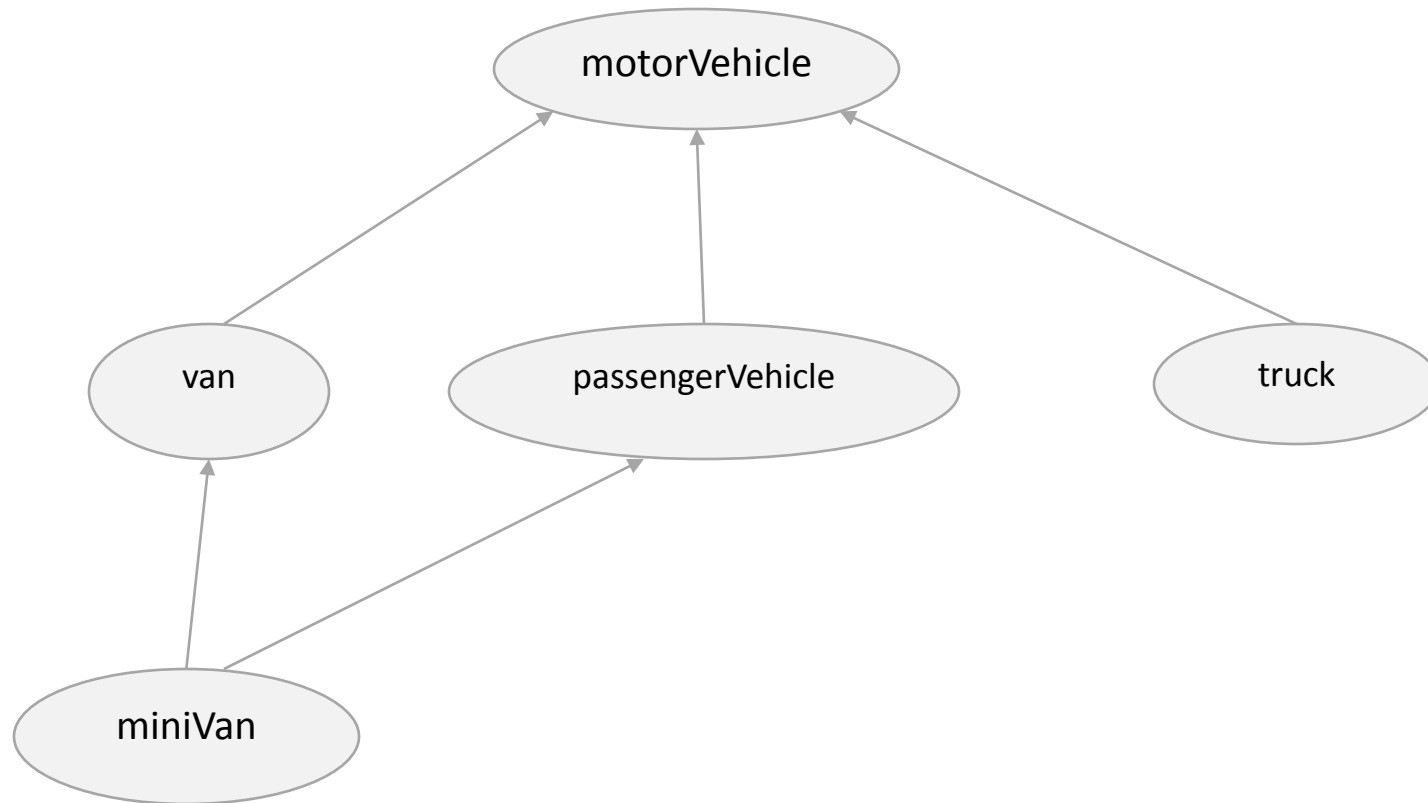
```
<rdf:Property rdf:ID="isTaughtBy">  
  <rdfs:comment>  
    Κληρονομεί το πεδίο ορισμού ("course") και το σύνολο τιμών  
    ("lecturer") από την υπεριδιότητα "involves".  
  </rdfs:comment>  
  <rdfs:subPropertyOf rdf:resource="#involves"/>  
</rdf:Property>
```

```
<rdf:Property rdf:ID="phone">  
  <rdfs:comment>  
    Είναι ιδιότητα των μελών του προσωπικού και παίρνει  
    λεκτικά ως τιμές.  
  </rdfs:comment>  
  <rdfs:domain rdf:resource="#staffMember"/>  
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf;Literal"/>  
</rdf:Property>
```



Παράδειγμα: Οχήματα

Ιεραρχία Κλάσεων



Παράδειγμα: Οχήματα

```
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="motorVehicle"/>
```

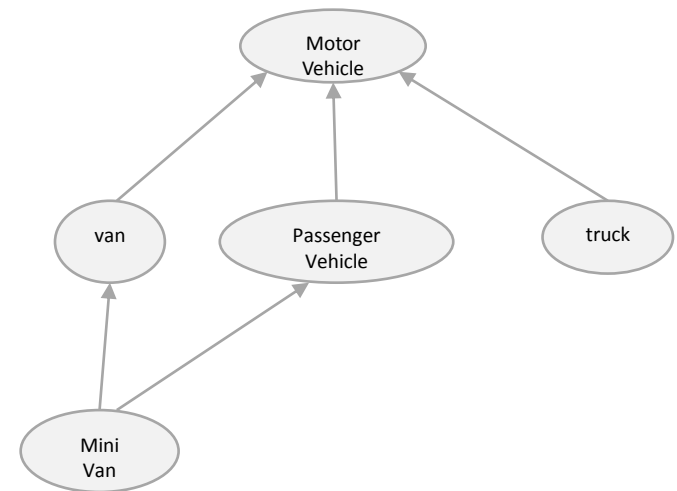
```
<rdfs:Class rdf:ID="van">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#motorVehicle"/>
</rdfs:Class>
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="truck">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#motorVehicle"/>
</rdfs:Class>
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="passengerVehicle">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#motorVehicle"/>
</rdfs:Class>
```

```
<rdfs:Class rdf:ID="miniVan">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#passengerVehicle"/>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#van"/>
</rdfs:Class>
```

```
</rdf:RDF>
```



Ορισμός RDF μέσω RDFS

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-16">
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">

  <rdfs:Class rdf:ID="Statement">
    <rdfs:comment>
      Η κλάση των τριάδων που αποτελούνται από κατηγορήμα, υποκείμενο και
      αντικείμενο (οι υποστασιοποιημένες προτάσεις)
    </rdfs:comment>
  </rdfs:Class>

  <rdfs:Class rdf:ID="Property">
    <rdfs:comment>Η κλάση των ιδιοτήτων </rdfs:comment>
  </rdfs:Class>

  <rdfs:Class rdf:ID="Bag">
    <rdfs:comment>Η κλάση των μη διατεταγμένων συλλογών
  </rdfs:comment>
  <rdfs:Class>

  <rdfs:Class rdf:ID="Seq">
    <rdfs:comment>Η κλάση των διατεταγμένων συλλογών </rdfs:comment>
  </rdfs:Class>

  <rdfs:Class rdf:ID="Alt">
    <rdfs:comment>Η κλάση των συλλογών των εναλλακτικών </rdfs:comment>
  </rdfs:Class>
```



Ορισμός RDF μέσω RDFS

```
<rdfs:Property rdf:ID="predicate">
```

```
<rdfs:comment>
```

Προσδιορίζει την ιδιότητα που χρησιμοποιείται σε μια πρόταση, όταν η τελευταία αναπαρίσταται με υποστασιοποιημένη μορφή

```
</rdfs:comment>
```

```
<rdfs:domain rdf:resource="#Statement"/>
```

```
<rdfs:range rdf:resource="#Property"/>
```

```
</rdf:Property>
```

```
<rdfs:Property rdf:ID="subject">
```

```
<rdfs:comment>
```

Προσδιορίζει τον πόρο που περιγράφεται από μια πρόταση, όταν η τελευταία αναπαρίσταται με υποστασιοποιημένη μορφή

```
</rdfs:comment>
```

```
<rdfs:domain rdf:resource="#Statement"/>
```

```
</rdf:Property>
```



Ορισμός RDF μέσω RDFS

```
<rdfs:Property rdf:ID="object">
  <rdfs:comment>
    Προσδιορίζει το αντικείμενο μιας πρότασης, όταν η
    τελευταία αναπαρίσταται με υποστασιοποιημένη μορφή
  </rdfs:comment>
</rd:Property>

<rdfs:Property rdf:ID="type">
  <rdfs:comment>
    Προσδιορίζει την κλάση ενός πόρου. Ο πόρος είναι
    στιγμιότυπο της συγκεκριμένης κλάσης
  </rdfs:comment>
</rd:Property>

</rdf:RDF>
```



Ορισμός RDF μέσω RDFS

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-16">
  <rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
          xmlns:rdfs="http://www.w3.org/2000/01/rdf-schema#">

    <rdfs:Class rdf:ID="Resource"/>
    <rdfs:comment> Η πιο γενική κλάση </rdfs:comment>
  </rdfs:Class>

  <rdfs:Class rdf:ID="comment">
    <rdfs:comment> Χρήση για περιγραφές</rdfs:comment>
    <rdfs:domain rdf:resource="#Resource"/>
    <rdfs:range rdf:resource="#Literal"/>
  </rdfs:Class>
```



Ορισμός RDF μέσω RDFS

```
<rdfs:Class rdf:ID="Class">
  <rdfs:comment> Η έννοια των κλάσεων. Οι κλάσεις είναι πόροι </rdfs:comment>
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="#Resource"/>
</rdfs:Class>

<rdf:Property rdf:ID="subClassOf">
  <rdfs:domain rdf:resource="#Class"/>
  <rdfs:range rdf:resource="#Class"/>
</rdf:Property>

<rdf:Property rdf:ID="subPropertyOf">
  <rdfs:domain rdf:resource="&rdf;Property"/>
  <rdfs:range rdf:resource="&rdf;Property"/>
</rdf:Property>

</rdf:RDF>
```



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: Πανεπιστήμιον Πατρών, Ιωάννης Χατζηλυγερούδης, 2015.
«Αναπαράσταση Γνώσης στον Παγκόσμιο Ιστό. RDF». Έκδοση: 1.0. Πάτρα
2015. Διαθέσιμο από τη δικτυακή διεύθυνση:
<https://eclass.upatras.gr/courses/CEID1098/>



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.



Σημείωμα Χρήσης Έργων Τρίτων

- Οι διαφάνειες είναι κατά μεγάλο μέρος βασισμένες στο βιβλίο "Εισαγωγή στον Σημασιολογικό Ιστό", των Grigoris Antoniou και Frank van Harmelen, Β' Έκδοση, 2009 (Ελληνική Έκδοση).

