



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΠΑΤΡΩΝ
UNIVERSITY OF PATRAS

ΑΝΟΙΚΤΑ ακαδημαϊκά
μαθήματα ΠΠ

Αναπαράσταση Γνώσης στον Παγκόσμιο Ιστό

Ενότητα 3: RDF

Περιγραφή Πόρων Ιστού, Μέρος 1^ο – RDF

Ιωάννης Χατζηλυγερούδης

Πολυτεχνική Σχολή

Τμήμα Μηχ/κών Η/Υπολογιστών & Πληροφορικής

Περιεχόμενα ενότητας

Μέρος 1^ο – RDF

1. Εισαγωγή
2. Σύνταξη
3. Κριτική



RDF - Εισαγωγή

Ανεπάρκεια της XML

■ Η XML είναι

- Μετα-γλώσσα ορισμού σήμανσης για ανταλλαγή δεδομένων και μετα-δεδομένων μεταξύ εφαρμογών
- Δεν παρέχει τρόπο καθορισμού της σημασιολογίας των δεδομένων

Παράδειγμα

«Ο John Hatzis είναι ο διδάσκων του μαθήματος Java»

Μπορεί να αναπαρασταθεί με τουλάχιστον τρεις διαφορετικούς τρόπους που δεν στηρίζονται σε μια «κοινή ερμηνεία» περί ένθεσης:

```
<lecturer name="John Hatzis">
  <teaches>Java</teaches>
</lecturer>
```

```
<course name="Java">
  <lecturer>John Hatzis</lecturer>
</course>
```

```
<teachingOffering>
  <lecturer>
    John Hatzis
  </lecturer>
  <course>
    Java
  </course>
</teachingOffering>
```



RDF-Χαρακτηριστικά

- Λανθασμένα αποκαλείται «γλώσσα», ενώ είναι «μοντέλο δεδομένων»
- Είναι ένα πλαίσιο περιγραφής πόρων στον παγκόσμιο ιστό.
- Ως (αφηρημένο) μοντέλο έχει μια καθορισμένη σύνταξη για την αναπαράσταση συγκεκριμένων δεδομένων.
- Η RDF διαθέτει μια τέτοια σύνταξη βασισμένη στην XML (μπορούν να υπάρξουν κι άλλες όμως).
- Είναι ανεξάρτητη πεδίου.
- Έχει σχεδιαστεί για να είναι αναγνώσιμη και κατανοήσιμη από Η/Υ.
- Δεν έχει σχεδιαστεί για να είναι παρουσιάσιμη σε ανθρώπους



RDF-Χαρακτηριστικά

- Η σχέση RDF-RDF Schema δεν είναι ίδια με την σχέση XML-XML Schema
- Το XML Schema αφορά τη *δομή* των εγγράφων XML, ενώ το RDF Schema αφορά (καθορίζει) το *λεξιλόγιο* (ιδιότητες, τύποι αντικειμένων, σχέσεις μεταξύ τους, τύποι τιμών κλπ) του RDF και επομένως σχετίζεται με τη *σημασιολογία* των αναπαραστάσεων.



RDF-Θεμελιώδεις Έννοιες

- Πόροι (Resources)
- Ιδιότητες (Properties)
- Τιμές ιδιοτήτων (Property values)
- Προτάσεις (Statements)



RDF-Πόροι

- Είναι αντικείμενα, πράγματα (π.χ. συγγραφείς, βιβλία, πόλεις κλπ).
- Κάθε πόρος έχει μια διεύθυνση URI (Uniform Resource Identifier), ως μοναδικό αναγνωριστικό.
 - Συνήθως είναι ένα URL (Uniform Resource Location)
 - Υπάρχουν όμως και άλλοι τύποι URI, όπως το URN (Uniform Resource Name), το ISDN (International Standard Book Number) κλπ
- Το αναγνωριστικό δεν επιτρέπει ούτε υπονοεί απαραίτητα την πρόσβαση σε αυτό.
- Η RDF χρησιμοποιεί URIs για την αναγνώριση (ή ταυτοποίηση) πόρων.



RDF-Ιδιότητες & Τιμές

- Η RDF περιγράφει πόρους με ιδιότητες και τιμές ιδιοτήτων.
- Οι ιδιότητες είναι ειδική περίπτωση πόρων
 - Είναι πόροι που έχουν όνομα (π.χ. “book”, “homepage”)
 - Περιγράφουν σχέσεις μεταξύ πόρων
- Οι τιμές ιδιοτήτων προσδίδουν τιμές σε ιδιότητες (π.χ. “John Hatzis”, “<http://www.w3schools.com>”). Μπορεί να είναι άλλοι πόροι.



RDF-Προτάσεις

- Μια πρόταση αποτελείται από μια τριάδα
Πόρος – Ιδιότητα – Τιμή ιδιότητας
που αποτελούν τα
Υποκείμενο – Κατηγορημα – Αντικείμενο

- Πρόταση1:

"The author of <http://ceid.upatras.gr/ai> is John Hatzis".

Πόρος/Υποκείμενο:	http://ceid.upatras.gr/ai
Ιδιότητα/Κατηγορημα:	author
Τιμή/Αντικείμενο:	John Hatzis

- Πρόταση2:

"The homepage of <http://ceid.upatras.gr/ai> is <http://ceid.upatras.gr>".

Πόρος/Υποκείμενο:	http://ceid.upatras.gr/ai
Ιδιότητα/Κατηγορημα:	homepage
Τιμή/Αντικείμενο:	http://ceid.upatras.gr



RDF-Προτάσεις

■ 1^η Θεώρηση (Λογικός Τύπος)

- Θεώρηση της τριάδος (x, P, y) ως ένα λογικό τύπο

P(x,y) : ιδιότητα(τιμή, πόρος) ή
κατηγορήμα(αντικείμενο, υποκείμενο)

- Παράδειγμα:

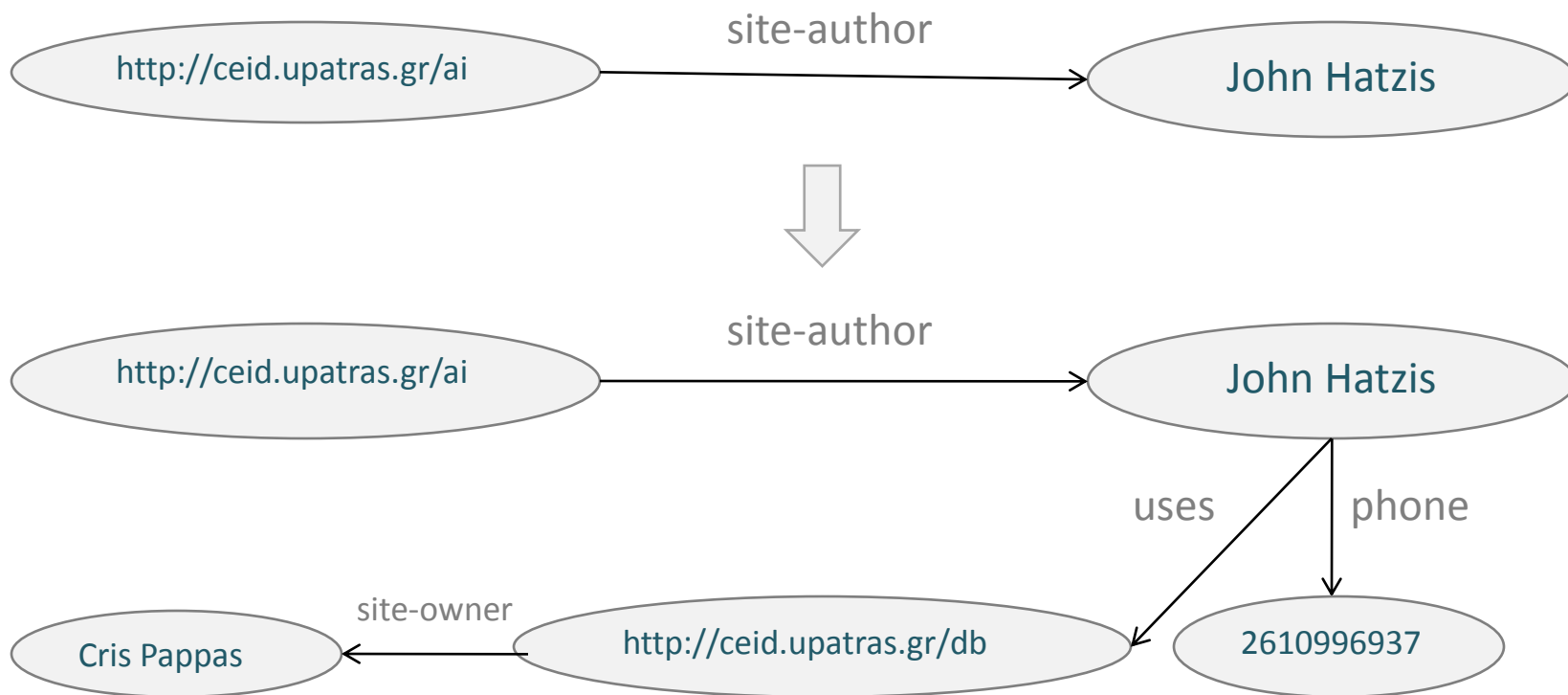
`author("John Hatzis", "http://ceid.upatras.gr/ai")`

- Η RDF διαθέτει μόνο δυαδικά κατηγορήματα (ιδιότητες)



RDF-Προτάσεις

■ 2η Θεώρηση (Σημαντικό Δίκτυο)



RDF-Προτάσεις

■ 3η Θεώρηση (Βασισμένη στην XML)

- Αποτελεί μια σειριακή έκφραση του αντίστοιχου μοντέλου δικτύου.

```
<?xml version="1.0" Encoding="UTF-16"?>

<rdf:RDF
  xmlns:rdf=http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#
  xmlns:mydomain="http://www.mydomain.org/my-rdf-ns">

<rdf:Description rdf:about="http://ceid.upatras.gr/ai">
  <mydomain: author rdf:resource="#JohnHatzis"/>
</rdf:Description>
```



RDF - Σύνταξη

RDF-Σύνταξη

- Ένα έγγραφο RDF ουσιαστικά αποτελείται από ένα **στοιχείο** `<rdf:RDF>` που περιέχει ένα αριθμό από **περιγραφές**. Το `<rdf:RDF>` είναι το στοιχείο ρίζας του εγγράφου.
- Κάθε περιγραφή είναι ένα **στοιχείο** `<rdf:Description>`.
- Κάθε περιγραφή περιέχει το **χαρακτηριστικό** `“rdf:about”`, που αναφέρεται στον περιγραφόμενο πόρο και περιέχει στοιχεία που τον περιγράφουν.
- Το στοιχείο `<rdf:RDF>` πρώτα περιέχει αναφορές σε χώρους ονομάτων, με πρώτο τον χώρο ονομάτων RDF:

```
xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#" 
```

- Οι υπόλοιποι χώροι είναι εξωτερικοί του RDF και υποτίθεται ότι είναι έγγραφα RDF που ορίζουν πόρους που χρησιμοποιούνται στο τρέχον έγγραφο που τους εισάγει. (Αυτό επιτρέπει επαναχρησιμοποίηση πόρων).



RDF-Σύνταξη

(Ιδιότητες ως στοιχεία)

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<rdf:RDF
```

```
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">
```

```
  <rdf:Description rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Irish Tour">
```

```
    <cd:artist> Rory Gallagher </cd:artist>
```

```
    <cd:country> UK </cd:country>
```

```
    <cd:year> 1974 </cd:year>
```

```
  </rdf:Description>
```

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

Ιδιότητες ως στοιχεία

Τιμές

Πόρος

Αυτή η περιγραφή αντιστοιχεί σε τρεις προτάσεις RDF.

RDF-Σύνταξη

(Ιδιότητες ως χαρακτηριστικά)

```
<?xml version="1.0"?>
```

```
<rdf:RDF
```

```
  xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:cd="http://www.recshop.fake/cd#">
```

```
<rdf:Description
```

```
  rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Irish Tour"
```

```
  cd:artist="Rory Gallagher"
```

```
  cd:country="UK"
```

```
  cd:year="1974" />
```

```
</rdf:Description>
```

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

Ιδιότητες ως χαρακτηριστικά



RDF-Σύνταξη

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">  
  <uni:courseName>Java</uni:courseName>  
  <uni:isTaughtBy>John Hatzis</uni:isTaughtBy>  
</rdf:Description>
```

```
<rdf:Description rdf:about="994995">  
  <uni:name>John Hatzis</uni:name>  
  <uni:title>Assistant Professor</uni:title>  
</rdf:Description>
```

Σύνδεση μαθήματος-
διδάσκοντος μέσω
σύμπτωσης ονόματος



RDF-Σύνταξη

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">  
  <uni:courseName>Java</uni:courseName>  
  <uni:isTaughtBy rdf:resource "994995" />  
</rdf:Description>
```

```
<rdf:Description rdf:about="994995">  
  <uni:name>John Hatzis</uni:name>  
  <uni:title>AssistantProfessor</uni:title>  
</rdf:Description>
```

Σύνδεση μαθήματος-
διδάσκοντος μέσω
αναφοράς-με αυστηρό
τρόπο



RDF-Σύνταξη

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">  
  <uni:courseName>Java</uni:courseName>  
  <uni:isTaughtBy rdf:resource "#994995" />  
</rdf:Description>
```

```
<rdf:Description rdf:ID="994995">  
  <uni:name>John Hatzis</uni:name>  
  <uni:title>AssistantProfessor</uni:title>  
</rdf:Description>
```

Χρήση **ID** αντί **about**
και επομένως **#** στον
πόρο-τιμή.



RDF-Σύνταξη

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">  
  <rdf:type rdf:resource = "&uni;course"/>  
  <uni:courseName>Java</uni:courseName>  
  <uni:isTaughtBy rdf:resource "994995"/>  
</rdf:Description>
```

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">  
  <rdf:type rdf:resource= "&uni;course"/>  
  <uni:courseName>Java</uni:courseName>  
  <uni:isTaughtBy rdf:resource "994995"/>  
</rdf:Description>
```

Χρήση του στοιχείου `rdf:type` για δήλωση κατηγοριών/κλάσεων.



RDF-Σύνταξη

Ένθετες περιγραφές

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">
  <uni:courseName>Java</uni:courseName>
  <uni:isTaughtBy>
    <rdf:Description rdf:about="994995"/>
      <uni:name>John Hatzis</uni:name>
      <uni:title>Assistant Professor</uni:title>
    </rdf:Description>
  </uni:isTaughtBy>
</rdf:Description>
```

Η εμβέλειά της είναι καθολική (δηλ. μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άλλες περιγραφές)



RDF-Σύνταξη

```
<rdf:Description rdf:about="994995">  
  <uni:name>John Hatzis</uni:name>  
  <uni:title>Assistant Professor</uni:title>  
  <uni:age rdf:datatype="&xsd;integer">45</uni:age>  
</rdf:Description>
```

Δήλωση τύπου δεδομένων της τιμής της ιδιότητας “age”.



RDF - Υποδοχείς

Στοιχεία-Υποδοχείς ή Υποδοχείς (Container Elements ή Containers)

- Τα στοιχεία-υποδοχείς χρησιμοποιούνται για να περιγράψουν ομάδες αντικειμένων. Τα αντικείμενα αυτά καλούνται **μέλη (members)** του υποδοχέα.
- Υπάρχουν τρία στοιχεία-υποδοχείς:
 - **<rdf:Bag>**
 - περιγράφει μια μη διατεταγμένη λίστα τιμών (π.χ. μέλη ενός συλλόγου, έγγραφα φακέλλου)
 - μπορεί να περιέχει πολλαπλές τιμές
 - **<rdf:Seq>**
 - περιγράφει μια διατεταγμένη λίστα τιμών (π.χ. αλφαβητική λίστα, θέματα ημερήσιας διάταξης)
 - **<rdf:Alt>**
 - περιγράφει μια λίστα εναλλακτικών τιμών (π.χ. μεταφράσεις του ίδιου εγγράφου σε διάφορες γλώσσες)



RDF – Υποδοχέας Bag

Παράδειγμα χρήσης <rdf:Bag>

```
<rdf:Description rdf:about="994995">
  <rdf:type rdf:resource = "&uni;lecturer"/>
  <uni:name>John Hatzis</uni:name>
  <uni:title>Assistant Professor</uni:title>
  <uni:coursesTaught>
    <rdf:Bag>
      <rdf:li rdf:resource="CC4405"/>
      <rdf:li rdf:resource="CC4412"/>
    </rdf:Bag>
  </uni:coursesTaught>
</rdf:Description>
```

Αντί `rdf:li` μπορούμε να γράψουμε `rdf:_1`, `rdf:_2` κλπ



RDF – Υποδοχέας Seq

Παράδειγμα χρήσης `<rdf:Seq>`

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">
  <rdf:type rdf:resource = "&uni;course"/>
  <uni:courseName>Java</uni:courseName>
  <uni:isTaughtBy>
    <rdf:Seq>
      <rdf:li>Hatzis John</rdf:li>
      <rdf:li>Kakos George</rdf:li>
      <rdf:li>Maragos George</rdf:li>
    </rdf:Seq>
  </uni:isTaughtBy>
</rdf:Description>
```



RDF – Υποδοχέας Alt

Παράδειγμα χρήσης <rdf:Alt>

```
<rdf:Description rdf:about="http://www.recshop.fake/cd/Beatles">
  <cd:format>
    <rdf:Alt>
      <rdf:li>CD</rdf:li>
      <rdf:li>Record</rdf:li>
      <rdf:li>Tape</rdf:li>
    </rdf:Alt>
  </cd:format>
</rdf:Description>
```



RDF – Κανόνες Σύντομης Σύνταξης

- Στοιχεία ιδιοτήτων που βρίσκονται μέσα σε στοιχεία περιγραφής και δεν έχουν παιδιά, μπορούν να αντικατασταθούν από χαρακτηριστικά XML.
- Για στοιχεία περιγραφής με ένα στοιχείο τυποποίησης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το όνομα που ορίζεται εντός του στοιχείου **rdf:type** αντί του **rdf:Description**.



RDF – Κανόνες Σύντομης Σύνταξης

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">
  <rdf:type rdf:resource = "&uni;course"/>
  <uni:courseName>Java</uni:courseName>
  <uni:isTaughtBy rdf:resource "994995"/>
</rdf:Description>
```

↓ 1^{ος} κανόνας

```
<rdf:Description rdf:ID="CC4405"
  uni:courseName="Java">
  <rdf:type rdf:resource = "&uni;course"/>
  <uni:isTaughtBy rdf:resource "#994995"/>
</rdf:Description>
```

↓ 2^{ος} κανόνας

```
<uni:course rdf:ID="CC4405"
  uni:courseName="Java">
  <uni:isTaughtBy rdf:resource "#994995"/>
</uni:course>
```

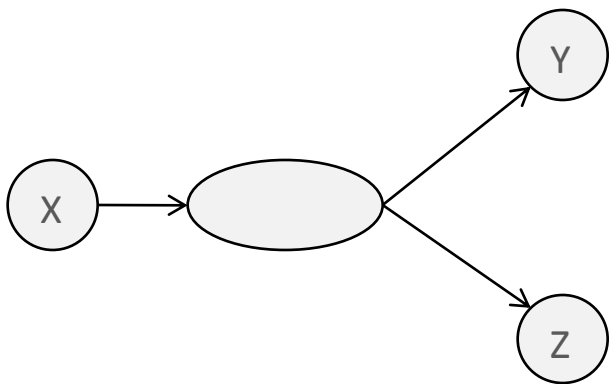
Στοιχεία ιδιοτήτων που βρίσκονται μέσα σε στοιχεία περιγραφής και δεν έχουν παιδιά, μπορούν να αντικατασταθούν από χαρακτηριστικά XML.

Για στοιχεία περιγραφής με ένα στοιχείο τυποποίησης, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το όνομα που ορίζεται εντός του στοιχείου rdf:type αντί του rdf:Description.



Κατηγορήματα 3 διαστάσεων

■ Κατηγορήμα: referee(X, Y, Z)



```
<referee rdf:about="#X">
  <players>
    <rdf:Bag>
      <rdf:li rdf:resource="#Y">
      <rdf:li rdf:resource="#Z">
    </rdf:Bag>
  </players>
</referee>
```

- Χρήση υποδοχέων για αναπαράσταση κατηγορημάτων με περισσότερα από δύο ορίσματα.
- Ο τύπος **rdf:Bag** ορίζει ένα ανώνυμο πόρο. Αν η σειρά των παικτών Y, Z είναι σημαντική, τότε θα χρησιμοποιήσουμε τον υποδοχέα **rdf:Seq**.
- Ένας περιορισμός των υποδοχέων είναι ότι δεν υπάρχει τρόπος να δηλωθεί η αποκλειστικότητα των μελών. Το πρόβλημα λύνουν οι «συλλογές» αντικειμένων.



Συλλογές (Collections)

- Είναι ομάδες αντικειμένων που περιέχουν τα καθορισμένα μέλη και όχι άλλα.

```
<rdf:Description rdf:about="CC4405">  
  <uni:isTaughtBy rdf:parseType="Collection">  
    <rdf:Description rdf:about="994995"/>  
    <rdf:Description rdf:about="994986"/>  
    <rdf:Description rdf:about="994975"/>  
  </uni:isTaughtBy>  
</rdf:Description>
```



Υποστασιοποίηση (Reification)

- Υπάρχει ανάγκη διατύπωσης προτάσεων για άλλες προτάσεις.

Π.χ. «Ο Γιάννης πιστεύει ότι ο Γρηγόρης είναι ο δημιουργός της ιστοσελίδας <http://www.upatras.gr/ai>»

- Γι' αυτό η RDF επιτρέπει την μετατροπή μιας πρότασης σε πόρο (υποστασιοποίηση).



Υποστασιοποίηση (Reification)

```
<rdf:Description rdf:about="994995">  
  <uni:believes rdf:resource="StatementAbout4345625"/>  
</rdf:Description>
```



```
<rdf:Statement rdf:about="StatementAbout4345625">  
  <rdf:subject rdf:resource="434562"/>  
  <rdf:predicate rdf:resource="&uni;creator-of"/>  
  <rdf:object> http://www.upatras.gr/ai </rdf:object>  
</rdf:Statement>
```

Το αναγνωριστικό της πρότασης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για αναφορά σε αυτή.



Κριτική της RDF

- Απ' ευθείας χρήση μόνο δυαδικών ιδιοτήτων
- Η χρήση μιας ιδιότητας (θεωρούμενη ως ειδικό τύπο πόρων) ως αντικείμενο σε μια πρόταση δεν είναι δόκιμη και προκαλεί σύγχυση
- Η δυνατότητα υποστασιοποίησης είναι προχωρημένος μηχανισμός για μια απλή γλώσσα
- Η σύνταξη βασίζεται στην XML, που είναι κατάλληλη για επεξεργασία από Η/Υ, αλλά όχι φιλική στους ανθρώπους



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).

