

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Κατανεμημένα Συστήματα

**Ενότητα # 12: Υπηρεσίες Ιστού**  
**Διδάσκων: Γεώργιος Ξυλωμένος**  
**Τμήμα: Πληροφορικής**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Οικονομικό Πανεπιστήμιο Αθηνών**» έχει χρηματοδοτήσει μόνο τη 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Οι εικόνες προέρχονται από το βιβλίο «Κατανεμημένα Συστήματα με Java», Ι. Κάβουρας, Ι. Μήλης, Γ. Ξυλωμένος, Α. Ρουκουνάκη, 3<sup>η</sup> έκδοση, 2011, Εκδόσεις Κλειδάριθμος.



# Σκοποί ενότητας

- Κατανόηση της χρησιμότητας των υπηρεσιών Ιστού και του τρόπου περιγραφής τους.
- Εξοικείωση με τις προσεγγίσεις υλοποίησης βασισμένες στο SOAP και με στυλ REST και σύγκριση των προσεγγίσεων.

# Περιεχόμενα ενότητας

- Εισαγωγή
- Γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών Ιστού
- Υπηρεσίες Ιστού βασισμένες στο SOAP
- Υπηρεσίες Ιστού με στυλ REST
- Σύγκριση μεταξύ SOAP και REST
- Σχεδιασμός και υλοποίηση υπηρεσιών Ιστού

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Εισαγωγή

**Μάθημα:** Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 12:** Υπηρεσίες Ιστού  
**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# SOA και WS (1 από 3)

- Υπηρεσιοστρεφής αρχιτεκτονική
  - Service-oriented architecture (SOA)
  - Βασίζεται σε υπηρεσίες από έναν πάροχο
  - Χρήση από καταναλωτές/πελάτες/αιτούντες
- Υπηρεσίες Ιστού (Web Services, WS)
  - Παρέχονται μέσω του Ιστού
  - Προσπελάσιμες μέσω πρωτοκόλλων Ιστού
    - Παράδειγμα: HTTP, SMTP, αλλά όχι RMI

# SOA και WS (2 από 3)

- Διεπαφή ή συμβόλαιο WS
  - Πού βρίσκεται η υπηρεσία
  - Πώς μπορεί να προσπελαστεί
  - Περιγραφή για μηχανή ή για άνθρωπο
- Επεκτάσιμη γλώσσα σήμανσης (XML)
  - Αναπαράσταση δεδομένων επικοινωνίας
  - Επιτρέπει διαφάνεια γλώσσας
    - Άλλη γλώσσα για πελάτη και υπηρεσία



# SOA και WS (3 από 3)

- Παράδειγμα: κληρονομημένα συστήματα
  - Ο πάροχος έχει μία βάση σε COBOL
  - Εκθέτει τη βάση μέσω μιας σειράς WS
  - Οι πελάτες χρησιμοποιούν άλλη γλώσσα
  - Χαλαρά συνδεδεμένη αρχιτεκτονική
- Είδη υπηρεσιών Ιστού
  - WS που βασίζονται στο SOAP
  - WS με στυλ REST

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών Ιστού

**Μάθημα:** Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 12:** Υπηρεσίες Ιστού  
**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Τι είναι η WSDL;

- Γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών Ιστού
  - Web services description language (WSDL)
  - Βασίζεται στην XML
- Έγγραφο WSDL
  - Περιγράφει μία ή περισσότερες WS
    - Αποτελεί το συμβόλαιό τους
  - Κατάλληλο για επεξεργασία από μηχανή
    - Πολλά διαθέσιμα εργαλεία

# Έγγραφο WSDL (1 από 9)

- Βασικά στοιχεία εγγράφου WSDL
  - Description: το ριζικό στοιχείο
  - Documentation: τεκμηρίωση για άλλο στοιχείο
  - Import: έγγραφο WSDL με άλλο χώρο ονομάτων
  - Include: έγγραφο WSDL με τον ίδιο χώρο ονομάτων
  - Types: τύποι που χρησιμοποιεί η υπηρεσία
  - Interface: λειτουργίες που υποστηρίζονται
  - Binding: πρωτόκολλο προσπέλασης
  - Service: πού βρίσκεται η υπηρεσία

# Έγγραφα WSDL (2 από 9)

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

```
<description
```

```
  targetNamespace="http://cs.aueb.gr/GS"
```

```
  xmlns="http://www.w3.org/ns/wsdll"
```

```
  xmlns:wsoap="http://www.w3.org/ns/wsdll/soap"
```

```
  xmlns:gs="http://cs.aueb.gr/GS">
```

- Στοιχείο description
  - Ρίζα του εγγράφου
  - Δηλώσεις χώρων ονομάτων που χρησιμοποιεί

# Έγγραφα WSDL (3 από 9)

**<types>**

```
<xsd:schema
  targetNamespace="http://cs.aueb.gr/gs"
  xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
  <xsd:element name="GSReq" type="xsd:string"/>
  <xsd:element name="GSResp" type="xsd:string"/>
</xsd:schema>
```

**</types>**

- Στοιχείο types: τύποι που χρησιμοποιούνται
  - Τύποι εισόδου, εξόδου και σφαλμάτων
  - Συνήθως χρήση της γλώσσας XML Schema

# Έγγραφα WSDL (4 από 9)

```
<interface name="GInt">
```

```
  <operation name="convert"
```

```
    pattern="http://www.w3.org/ns/wsd/in-out"
```

```
    style="http://www.w3.org/ns/wsd/style/iri">
```

```
    <input messageLabel="In" element="gs:GSReq"/>
```

```
    <output messageLabel="Out" element="gs:GSResp"/>
```

```
  </operation>
```

```
</interface>
```

- Στοιχείο interface: λειτουργίες υπηρεσίας
  - Κάθε λειτουργία περιγράφεται με στοιχείο operation
  - Περιέχει στοιχεία name, pattern και style

# Έγγραφα WSDL (5 από 9)

- Ιδιότητες του στοιχείου operation
  - Name: όνομα, μοναδικό μέσα στο interface
  - Pattern: σχηματομορφή ανταλλαγής μηνυμάτων
    - Πλήθος και σειρά μηνυμάτων που ανταλλάσσονται
  - Style: πρόσθετοι περιορισμοί στη λειτουργία
  - Input: μηνύματα εισόδου λειτουργίας
  - Output: μηνύματα εξόδου λειτουργίας
    - MessageLabel: ρόλος στη σχηματομορφή



# Έγγραφα WSDL (6 από 9)

- Σχηματομορφές ανταλλαγής μηνυμάτων (MEP)
  - In-Only: δέχεται μόνο μήνυμα
    - Robust In-Only: μπορεί να δημιουργήσει σφάλμα
  - In-Out: δέχεται μήνυμα και παράγει μήνυμα
    - In-Optional-Out: μπορεί να μην παράξει μήνυμα
  - Out-Only: παράγει μόνο μήνυμα
    - Robust Out-Only: μπορεί να δημιουργήσει σφάλμα
  - Out-In: παράγει μήνυμα και δέχεται μήνυμα
    - Out-Optional-In: μπορεί και να μην δεχτεί μήνυμα

# Έγγραφα WSDL (7 από 9)

```
<binding name="GBind"  
  interface="gs:GInt"  
  type="http://www.w3.org/ns/wsd/soap"  
  wsoap:protocol=  
    "http://www.w3.org/2003/05/soap/bindings/HTTP/">  
  <operation ref="gs:convert" wsoap:mep="http:  
    //www.w3.org/2003/05/soap/mep/request-response"/>  
</binding>
```

- Στοιχείο `binding`: πρωτόκολλο μετάδοσης
  - Πρωτόκολλο (SOAP) και παράμετροι (HTTP)
  - ΜΕΡ της κάθε λειτουργίας (request-response)

# Έγγραφα WSDL (8 από 9)

```
<service name="GS" interface="gs:GInt">
```

```
  <endpoint name="GEnd"
```

```
    binding="gs:GBind"
```

```
    address="http://cs.aueb.gr/gs">
```

```
</service>
```

```
</description>
```

- Στοιχείο `service`: σημείο πρόσβασης
  - Endpoint: αναφέρεται σε ένα `binding`
  - Δίνει τη διεύθυνση επικοινωνίας

# Έγγραφα WSDL (9 από 9)

- Στοιχείο Documentation
  - Παρέχει απλή περιγραφή του στοιχείου Service
- Συμπερίληψη άλλων αρχείων
  - Import: σε διαφορετικό χώρο ονομάτων
  - Include: στον ίδιο χώρο ονομάτων
- Ορισμός σφαλμάτων
  - Στοιχεία Fault στο στοιχείο Interface
  - Ιδιότητες infault/outfault στα στοιχεία Operation

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Υπηρεσίες Ιστού βασισμένες στο SOAP

**Μάθημα:** Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 12:** Υπηρεσίες Ιστού  
**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Τι είναι το SOAP;

- Απλό πρωτόκολλο προσπέλασης αντικειμένων
  - Simple object access protocol (SOAP)
  - Ανταλλαγή μηνυμάτων γραμμένων σε XML
  - Δομή, μεταφορά και επεξεργασία μηνυμάτων
    - Ένας αποστολέας και ένας τελικός παραλήπτης
    - Πιθανόν πολλοί ενδιάμεσοι
    - Ορίζουν μία διαδρομή μηνύματος

# Μηνύματα SOAP (1 από 3)

- Μήνυμα SOAP: έγγραφο XML
  - Περιέχει έναν φάκελο SOAP
    - Επικεφαλίδα (προαιρετική)
      - Πληροφορίες επεξεργασίας και δρομολόγησης
      - Ορατές στους ενδιαμέσους
    - Σώμα (υποχρεωτικό)
      - Πληροφορίες για τον τελικό παραλήπτη
      - Αόρατες στους ενδιαμέσους

# Μηνύματα SOAP (2 από 3)

- Μεταφορά μηνυμάτων SOAP
  - Συνήθως πάνω από HTTP/HTTPS
  - Εναλλακτικά πάνω από SMTP, FTP, AMQP
  - Μπορεί να γίνεται και μέσω JMS
- Κωδικοποίηση μηνυμάτων SOAP
  - Η XML βασίζεται σε κείμενο
  - Τι γίνεται όταν έχουμε δυαδικά δεδομένα;



# Μηνύματα SOAP (3 από 3)

- Κωδικοποίηση MIME (π.χ. Base64)
  - Πολύ μεγάλη επιβάρυνση
- SOAP με επισυνάψεις (SwA)
  - Επισύναψη δυαδικών δεδομένων
  - Προβλήματα ασφάλειας με το μη ενιαίο μήνυμα
- Βελτιστοποίηση μετάδοσης μηνυμάτων (MTOM)
  - Πακετάρισμα δυαδικών δεδομένων XML (XOP)
  - Εισάγει τα δεδομένα στο μήνυμα στην επεξεργασία

**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Υπηρεσίες Ιστού με στυλ REST

**Μάθημα:** Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 12:** Υπηρεσίες Ιστού  
**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Τι είναι το REST; (1 από 2)

- Μεταφορά παραστατικής κατάστασης
  - Representational state transfer (REST)
  - Δόμηση κατανεμημένων συστημάτων υπερμέσων
  - Βασίζεται σε πόρους που έχουν URL
  - Κάθε πόρος έχει μία κατάσταση
  - Η αναπαράσταση δίνει την κατάσταση του πόρου
    - Έχει κάποιον τύπο διαδικτυακού μέσου (MIME)
    - Παράδειγμα: text/html για έγγραφα HTML

# Τι είναι το REST; (2 από 2)

- Πελάτης REST
  - Σε στάδιο μετάβασης ή ανάπαυσης
  - Η μετάβαση γίνεται στέλνοντας αιτήσεις
  - Οι αιτήσεις αφορούν πόρο του εξυπηρετητή
  - Περιέχουν αναπαραστάσεις των πόρων
- Υπηρεσίες Ιστού με στυλ REST
  - Το URL της υπηρεσίας είναι το URL ενός πόρου
  - Αντί για λειτουργίες έχουμε μεθόδους HTTP
  - Μπορούν να περιγράφονται και με WSDL

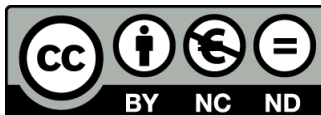
**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Σύγκριση μεταξύ SOAP και REST

**Μάθημα:** Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 12:** Υπηρεσίες Ιστού  
**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο

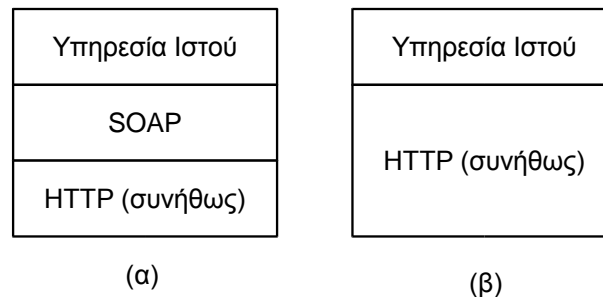


ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



# Διαφορές SOAP και REST (1 από 3)



- Τι είναι το κάθε ένα;
  - SOAP: πρωτόκολλο επικοινωνίας
    - Πρότυπο κατασκευής υπηρεσιών Ιστού
    - Χρήση εργαλείων για κατασκευή υπηρεσιών
  - REST: στυλ σχεδίασης
    - Δεν χρειάζεται πρόσθετο λογισμικό

# Διαφορές SOAP και REST (2 από 3)

- Περιγραφή υπηρεσιών
  - SOAP: υποχρεωτικά σε WSDL
    - Μεγάλη ευελιξία στις υπηρεσίες
    - Σύνθετα σχήματα επικοινωνίας
    - Οικονομική χρήση δυαδικών δεδομένων
  - REST: προαιρετικά σε WSDL
    - Χρήση μόνο των μεθόδων του HTTP
    - Απλά σχήματα επικοινωνίας

# Διαφορές SOAP και REST (3 από 3)

- Διαθέσιμες μέθοδοι
  - SOAP: Χρήση μόνο της μεθόδου POST
    - Δεν μπορεί να αποθηκευθεί σε κρυφές μνήμες
    - Δεν ξέρουμε αν μια αίτηση είναι ασφαλής
    - Πρέπει να εξετάσουμε το περιεχόμενό της
  - REST: χρήση διάφορων μεθόδων HTTP
    - Μπορεί να μπουν σε μνήμη cache
    - Οι αιτήσεις με GET είναι πάντα ασφαλείς



**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Σχεδιασμός και υλοποίηση υπηρεσιών Ιστού

**Μάθημα:** Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 12:** Υπηρεσίες Ιστού  
**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



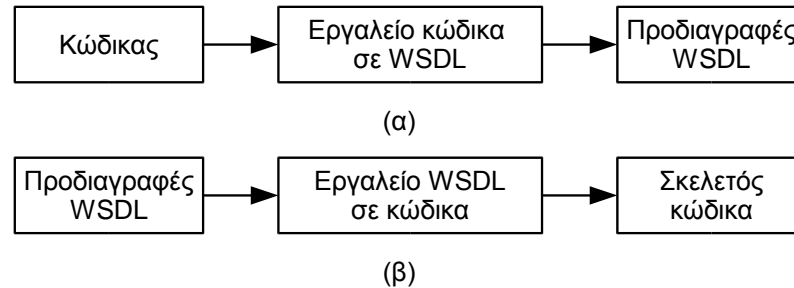
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

# Τεχνικές σχεδιασμού WS (1 από 3)



- Συνθετική προσέγγιση / κώδικας πρώτα
  - Αρχικά γράφουμε τον κώδικα της υπηρεσίας
  - Μετά παράγουμε το έγγραφο WSDL
    - Χρήση αυτοματοποιημένων εργαλείων
  - Δεν απαιτεί γνώσεις WSDL
  - Το έγγραφο WSDL έχει περιττά στοιχεία

# Τεχνικές σχεδιασμού WS (2 από 3)

- Αναλυτική προσέγγιση / συμβόλαιο πρώτα
  - Αρχικά γράφουμε το έγγραφο WSDL
  - Μετά δημιουργούμε σκελετούς τάξεων
    - Χρήση αυτοματοποιημένων εργαλείων
  - Τέλος γράφουμε τον κώδικα
  - Οδηγεί σε πιο σωστό σχεδιασμό
    - Πρώτα διεπαφή και μετά υλοποίηση
  - Απαιτεί καλή γνώση της WSDL

# Τεχνικές σχεδιασμού WS (3 από 3)

- Τρόπος διάθεσης υπηρεσιών
  - Μέσω SOAP, μέσω REST, ή και τα δύο
  - Καλό είναι να έχουμε πάντα έγγραφα WSDL
    - Ακόμη κι όταν χρησιμοποιούμε REST
    - Σαφής περιγραφή των υπηρεσιών
- Υλοποίηση πελατών
  - Αυτόματη δημιουργία σκελετών από WSDL
    - Άλλη μία χρησιμότητα των εγγράφων WSDL

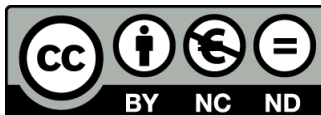
**ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ  
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΑΘΗΝΩΝ**



**ATHENS UNIVERSITY  
OF ECONOMICS  
AND BUSINESS**

# Τέλος Ενότητας # 12

**Μάθημα:** Κατανεμημένα Συστήματα, **Ενότητα # 12:** Υπηρεσίες Ιστού  
**Διδάσκων:** Γιώργος Ξυλωμένος, **Τμήμα:** Πληροφορικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ  
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

