



Πανεπιστήμιο Αιγαίου

Τεχνολογία Λογισμικού

ΥΠΗΡΕΣΙΟΚΕΝΤΡΙΚΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Γιάννης Χαραλαμπίδης (yannisx@aegean.gr)

Αναπληρωτής Καθηγητής

Τμήμα Μηχανικών Πληροφοριακών & Επικοινωνιακών Συστημάτων



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

Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «**Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Πανεπιστήμιο Αιγαίου**» 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



Στόχοι

- Ανάλυση της έννοιας της "επαναχρησιμοποιήσιμης υπηρεσίας", βασισμένης σε πρότυπα υπηρεσιών Ιστού, η οποία παρέχει ένα μηχανισμό υποστήριξης της διεπιχειρησιακής πληροφορικής
- Περιγραφή της διαδικασίας της τεχνολογίας υπηρεσιών η οποία έχει σκοπό την παραγωγή επαναχρησιμοποιήσιμων υπηρεσιών Ιστού
- Παρουσίαση της έννοιας της "σύνθεσης υπηρεσιών" ως μέσου υπηρεσιοκεντρικής ανάπτυξης εφαρμογών
- Αναφορά στον τρόπο χρήσης των μοντέλων επιχειρηματικών διαδικασιών ως βάση για το σχεδιασμό υπηρεσιοκεντρικών συστημάτων

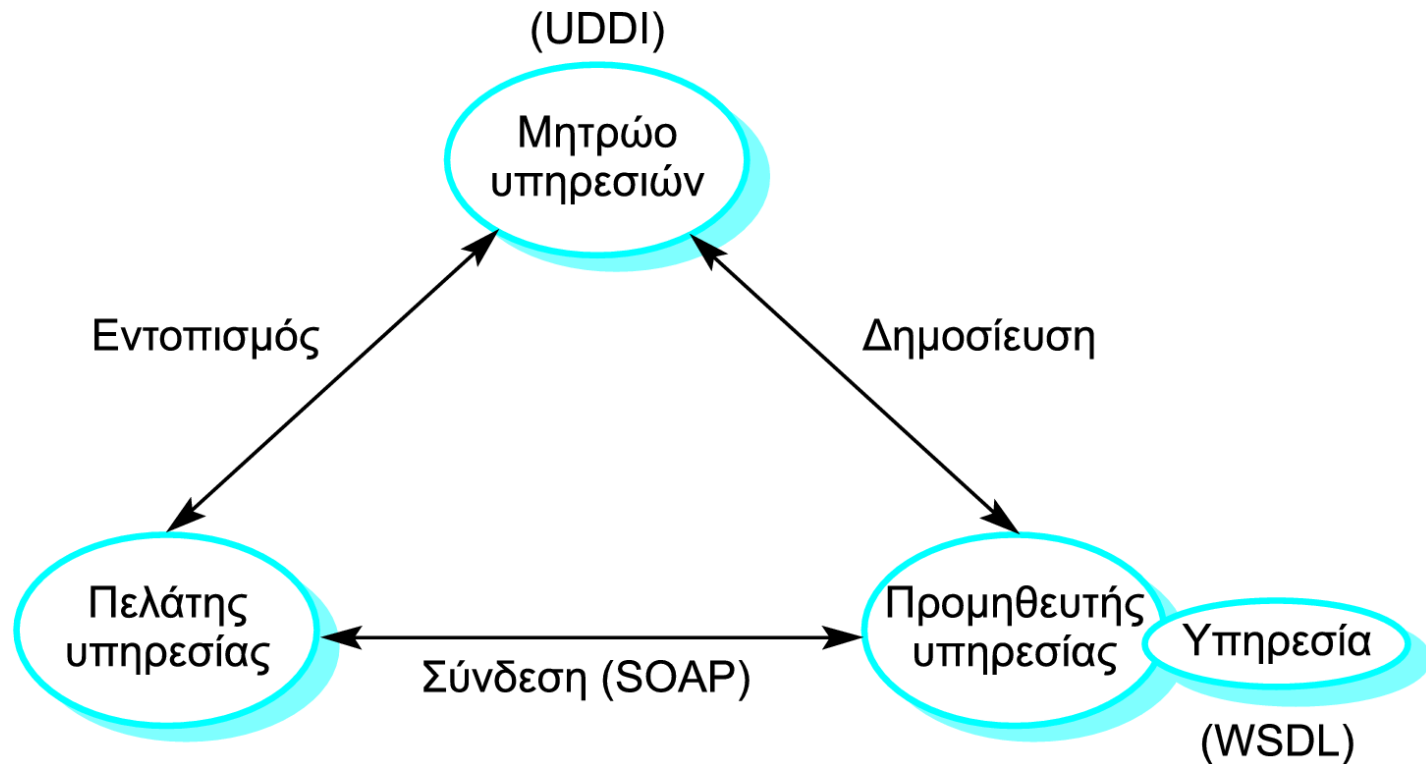
Περιεχόμενα

- Οι υπηρεσίες ως επαναχρησιμοποιήσιμα συστατικά στοιχεία
- Τεχνολογία υπηρεσιών
- Υπηρεσιοκεντρική ανάπτυξη λογισμικού

Υπηρεσιοκεντρικές αρχιτεκτονικές

- Ένας τρόπος ανάπτυξης κατανεμημένων συστημάτων σύμφωνα με τον οποίο τα συστατικά στοιχεία κάθε συστήματος είναι αυτόνομες υπηρεσίες
- Οι υπηρεσίες μπορεί να εκτελούνται σε απομακρυσμένους υπολογιστές από πολλούς διαφορετικούς παρόχους υπηρεσιών
- Για την υποστήριξη της επικοινωνίας και της ανταλλαγής πληροφοριών μεταξύ των υπηρεσιών έχουν σχεδιαστεί τυποποιημένα πρωτόκολλα

Υπηρεσιοκεντρικές αρχιτεκτονικές



Οφέλη των υπηρεσιοκεντρικών αρχιτεκτονικών

- Οι υπηρεσίες μπορούν είτε να παρέχονται τοπικά είτε να ανατίθενται σε εξωτερικούς προμηθευτές
- Οι υπηρεσίες είναι ανεξάρτητες από τη γλώσσα προγραμματισμού
- Η επένδυση σε κληρονομημένα συστήματα μπορεί να διατηρηθεί
- Η διεπιχειρησιακή πληροφορική διευκολύνεται μέσα από απλουστευμένες διαδικασίες ανταλλαγής πληροφοριών

Πρότυπα υπηρεσιών Ιστού

Τεχνολογίες XML (XML, XSD, XST, ...)

Υποστήριξη (WS-Ασφάλεια, WS-Διευθυνσιοδότηση, ...)

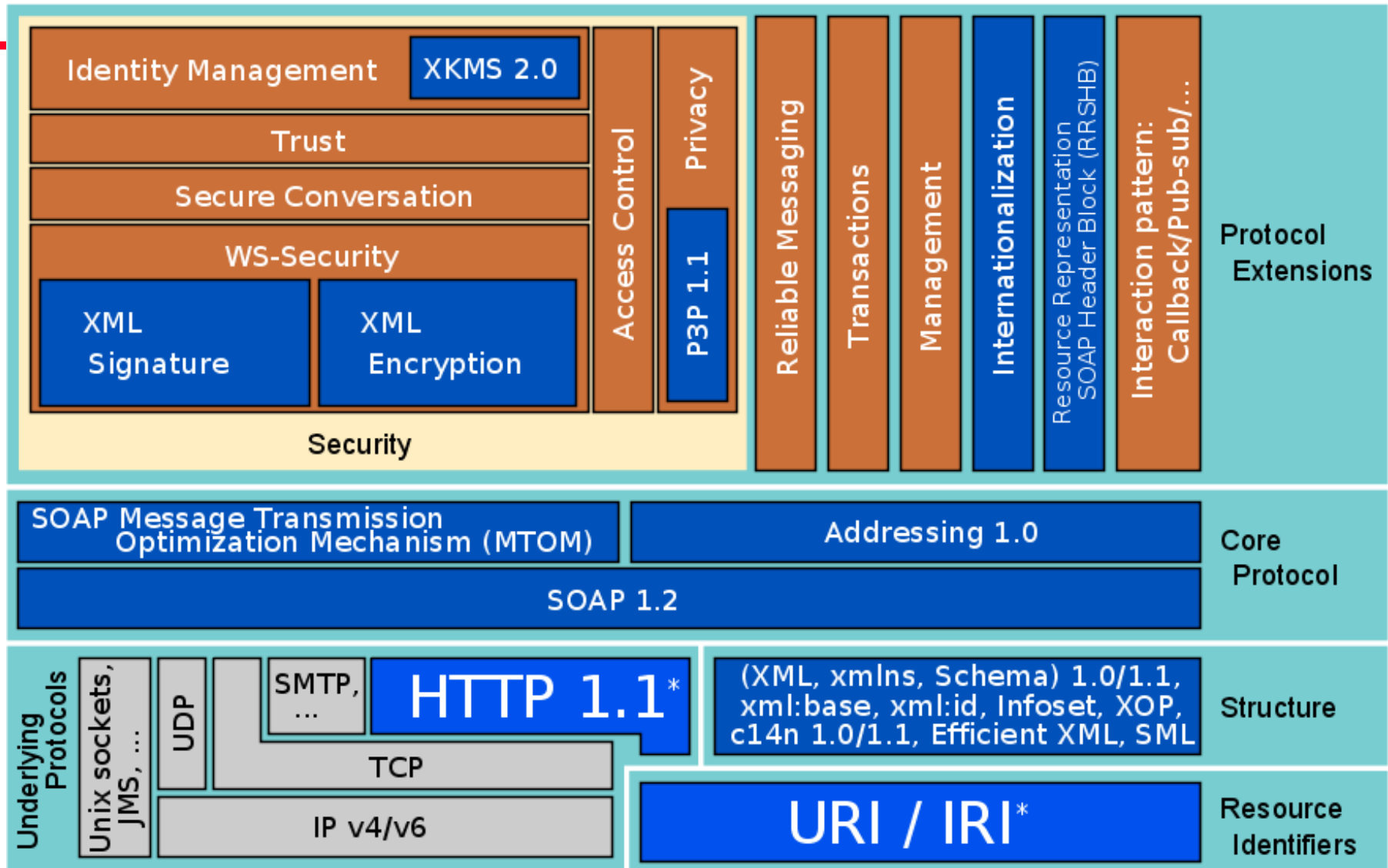
Επεξεργασία (WS-BPEL)

Ορισμός υπηρεσιών (UDDI, WSDL)

Ανταλλαγή μηνυμάτων (SOAP)

Μεταφορά (HTTP, HTTPS, SMTP, ...)

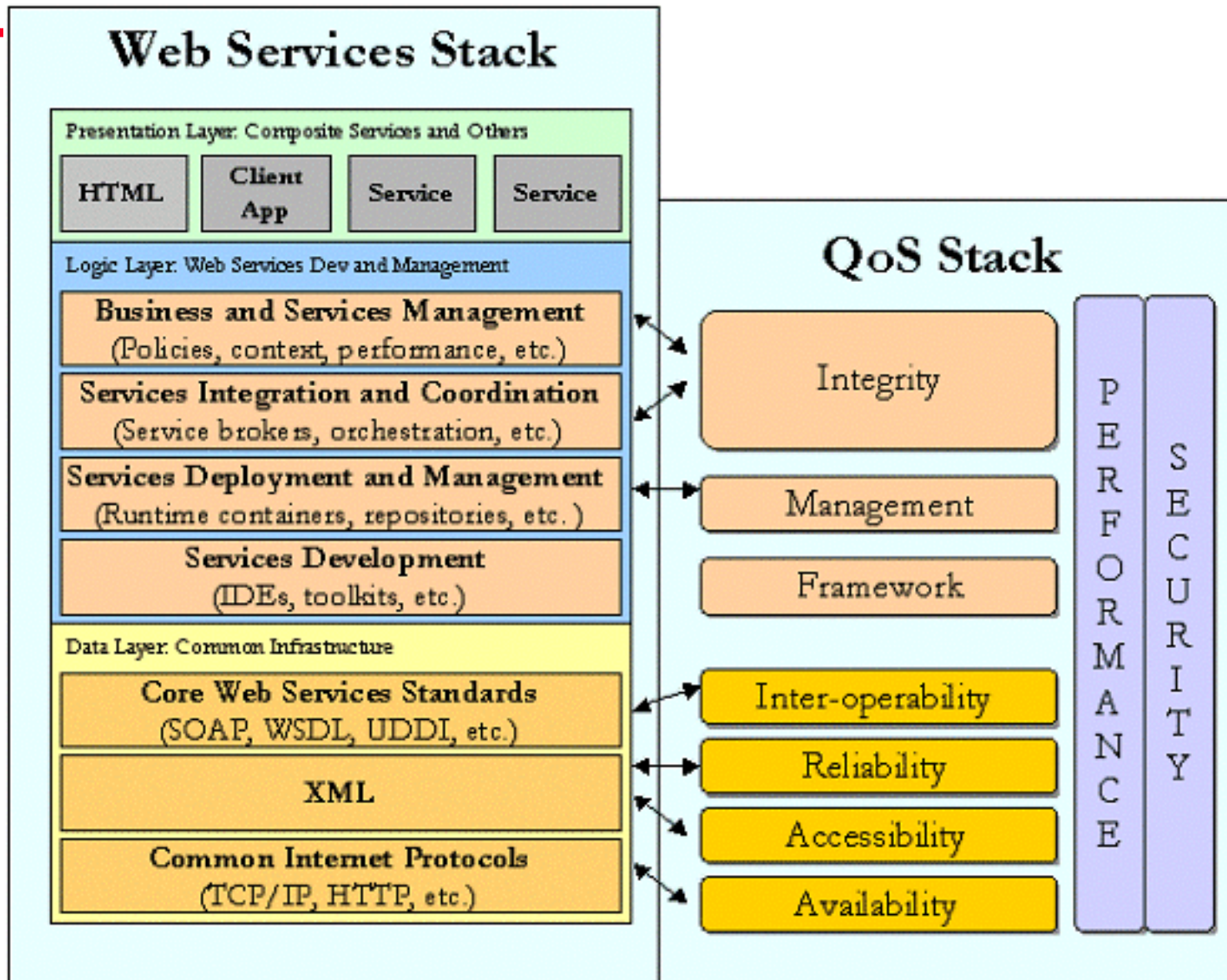
WS Stack



W3C specifications

* Co-authored by W3C Team

WS Stack



Κύρια πρότυπα

- SOAP
 - Ένα πρότυπο ανταλλαγής μηνυμάτων που υποστηρίζει την επικοινωνία μεταξύ υπηρεσιών
- WSDL (Web Service Definition Language - Γλώσσα ορισμού υπηρεσιών Ιστού)
 - Αυτό το πρότυπο επιτρέπει τον ορισμό της διασύνδεσης μιας υπηρεσίας και των συνδέσεών της
- UDDI
 - Ορίζει τα συστατικά στοιχεία ενός συνόλου προδιαγραφών οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον εντοπισμό της ύπαρξης μιας υπηρεσίας
- WS-BPEL
 - Ένα πρότυπο για γλώσσες ροής εργασιών που χρησιμοποιούνται για τον ορισμό της σύνθεσης υπηρεσιών

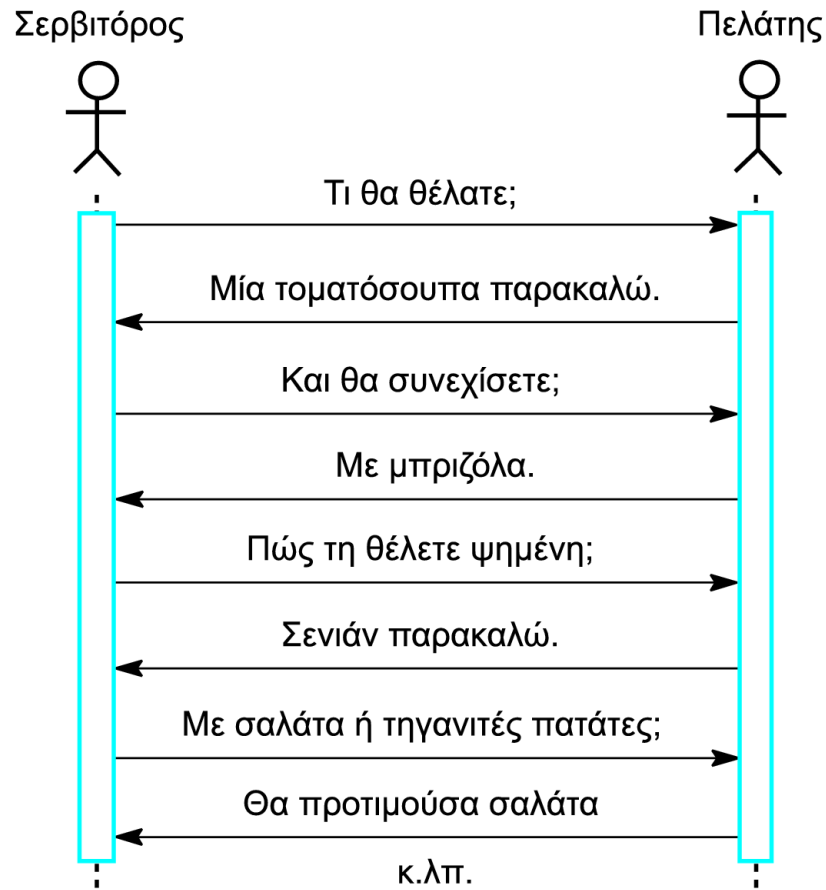
Υπηρεσιοκεντρική τεχνολογία λογισμικού

- Οι υφιστάμενες προσεγγίσεις της τεχνολογίας λογισμικού πρέπει να εξελιχθούν ώστε να ανταποκρίνονται στην υπηρεσιοκεντρική προσέγγιση ανάπτυξης λογισμικού
 - Τεχνολογία υπηρεσιών. Η ανάπτυξη αξιόπιστων επαναχρησιμοποιήσιμων υπηρεσιών
 - Ανάπτυξη λογισμικού με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση
 - Ανάπτυξη λογισμικού με υπηρεσίες. Η ανάπτυξη αξιόπιστων συστημάτων λογισμικού στα οποία οι υπηρεσίες είναι τα θεμελιώδη συστατικά στοιχεία
 - Ανάπτυξη λογισμικού με μέσο την επαναχρησιμοποίηση

Οι υπηρεσίες ως επαναχρησιμοποιήσιμα συστατικά στοιχεία

- Μια υπηρεσία μπορεί να οριστεί ως:
 - Ένα επαναχρησιμοποιήσιμο συστατικό στοιχείο λογισμικού με χαμηλό βαθμό σύζευξης, το οποίο ενθυλακώνει διακριτή λειτουργικότητα και μπορεί να είναι κατανεμημένο και προσπελάσιμο από άλλα προγράμματα. Μια υπηρεσία Ιστού προσπελάζεται με τη χρήση τυποποιημένων πρωτοκόλλων τα οποία βασίζονται στο Διαδίκτυο και στην XML.
- Η κρίσιμη διαφορά μεταξύ υπηρεσίας και συστατικού στοιχείου λογισμικού όπως ορίζεται στη CBSE είναι ότι οι υπηρεσίες είναι ανεξάρτητες
 - Οι υπηρεσίες δεν έχουν "απαιτούμενες" διασυνδέσεις
 - Η επικοινωνία των υπηρεσιών βασίζεται στην ανταλλαγή μηνυμάτων, εκφρασμένων σε XML

Σύγχρονη αλληλεπίδραση



Μια παραγγελία εστιατορίου εκφρασμένη με τη μορφή μηνύματος XML

```
<starter>
```

```
  <dish name = "σούπα" type = "ντοματόσουπα" />
```

```
  <dish name = "σούπα" type = "ψαρόσουπα" />
```

```
  <dish name = "τονοσαλάτα" />
```

```
</starter>
```

```
<main course>
```

```
  <dish name = "μπριζόλα" type = "κόντρα φιλέτο" cooking = "μέτριο" />
```

```
  <dish name = "μπριζόλα" type = "φιλέτο" cooking = "σενιάν" />
```

```
  <dish name = "λαβράκι">
```

```
</main>
```

```
<accompaniment>
```

```
  <dish name = "τηγανητές πατάτες" portions = "2" />
```

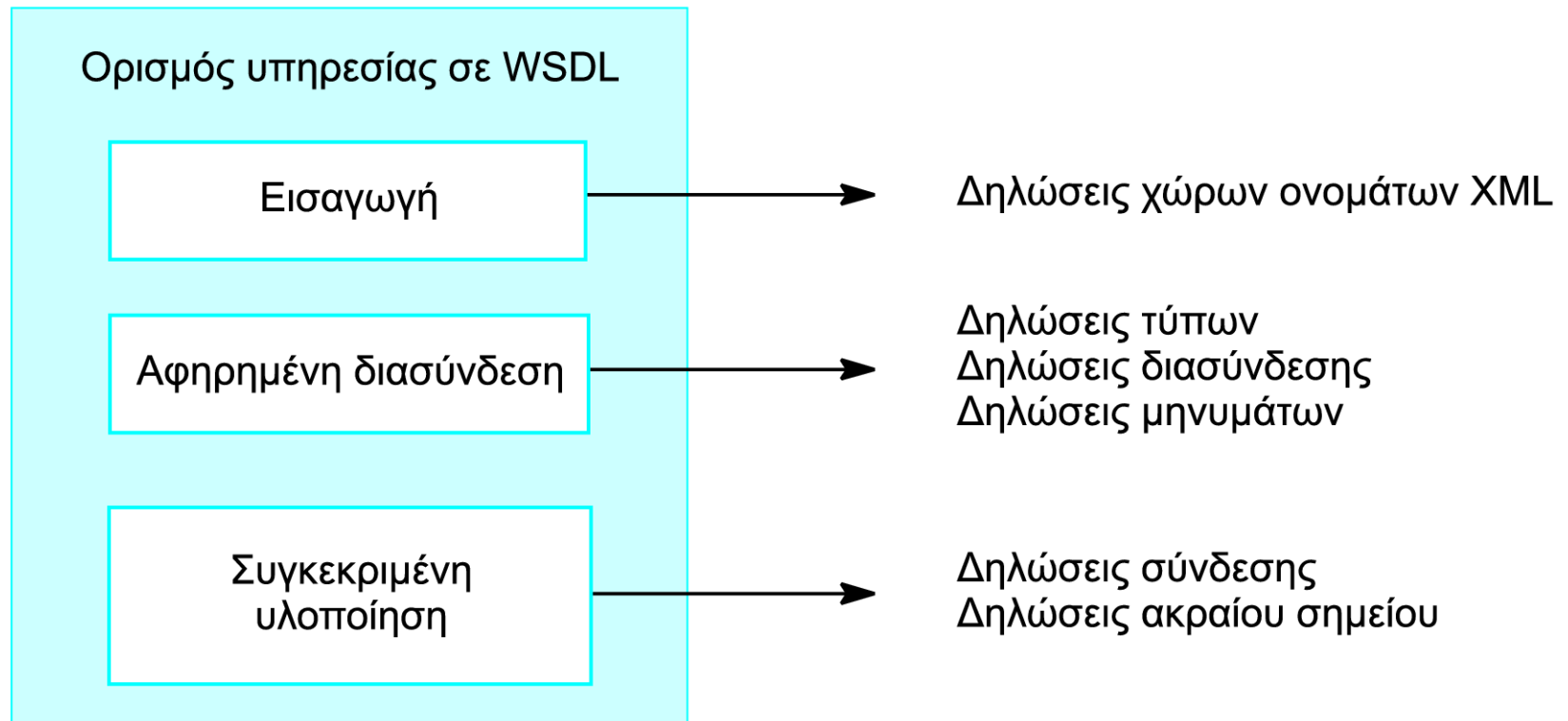
```
  <dish name = "σαλάτα" portions = "1" />
```

```
</accompaniment>
```


Γλώσσα περιγραφής υπηρεσιών Ιστού

- Η διασύνδεση μιας υπηρεσίας ορίζεται στα πλαίσια μιας περιγραφής της υπηρεσίας η οποία διατυπώνεται στη Γλώσσα ορισμού υπηρεσιών Ιστού (WSDL). Οι προδιαγραφές σε WSDL ορίζουν
 - Τις λειτουργίες που υποστηρίζει η υπηρεσία και τη μορφή των μηνυμάτων που στέλνει και δέχεται
 - Τον τρόπο προσπέλασης της υπηρεσίας - δηλαδή η σύνδεση απεικονίζει την αφηρημένη διασύνδεση σε ένα σταθερό σύνολο πρωτοκόλλων
 - Την τοποθεσία της υπηρεσίας. Αυτή συνήθως εκφράζεται με τη μορφή μιας διεύθυνσης URI (Universal Resource Identifier - Παγκόσμιο Αναγνωριστικό Πόρων)

Δομή προδιαγραφών WSDL



Μέρος περιγραφής WSDL

Ορισμός κάποιων από τους τύπους που χρησιμοποιούνται. Θεωρούμε ότι το πρόθεμα χώρου ονομάτων "ws" αναφέρεται στο URI του χώρου ονομάτων για σχήματα XML, ενώ το πρόθεμα χώρου ονομάτων για το συγκεκριμένο ορισμό είναι weathns.

```
<types>
  <xs: schema targetNamespace = "http://.../weathns"
    xmlns: weathns = "http://.../weathns" >
    <xs:element name = "PlaceAndDate" type = "pdrec" />
    <xs:element name = "MaxMinTemp" type = "mmtrec" />
    <xs: element name = "InDataFault" type = "errmess" />

    <xs: complexType name = "pdrec"
      <xs: sequence>
        <xs:element name = "town" type = "xs:string"/>
        <xs:element name = "country" type = "xs:string"/>
        <xs:element name = "day" type = "xs:date" />
      </xs:complexType>

      Εδώ υπάρχουν ορισμοί των MaxMinType και InDataFault
    </schema>
</types>
```

Μέρος περιγραφής WSDL (2)

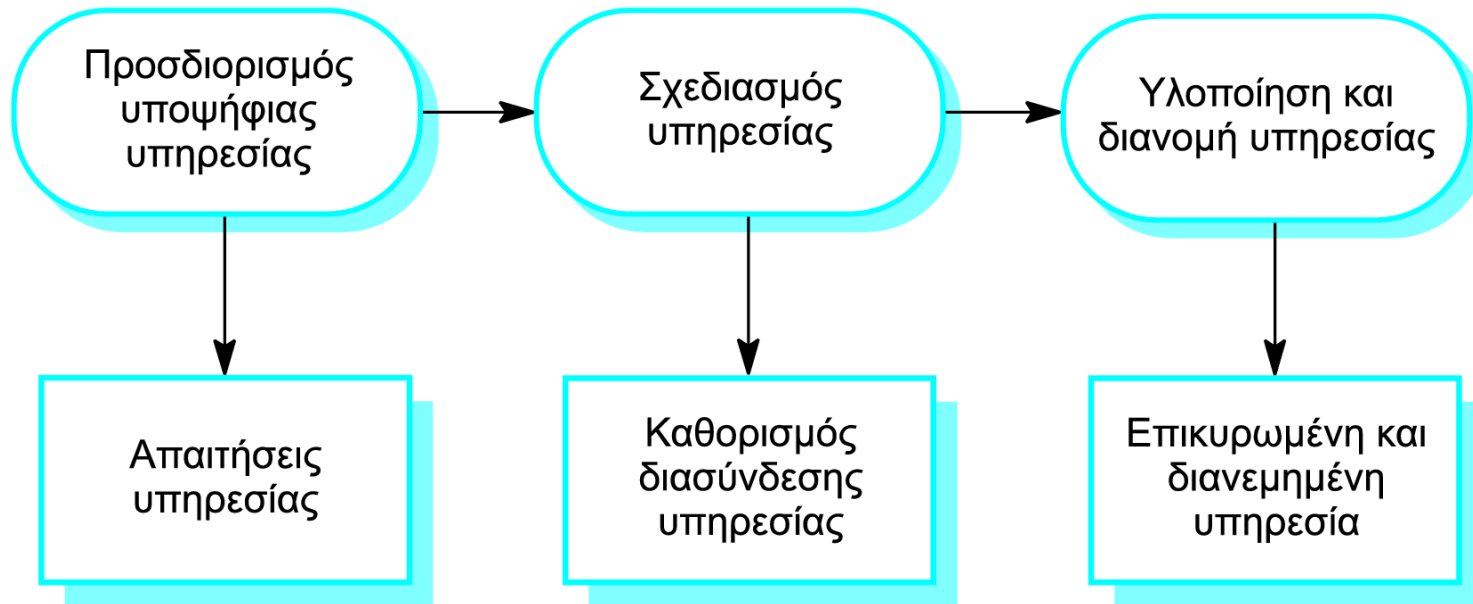
Ορισμός της διασύνδεσης και των λειτουργιών της. Περιλαμβάνεται μία μόνο λειτουργία για την επιστροφή της μέγιστης και της ελάχιστης θερμοκρασίας

```
<interface name = "weatherInfo" >  
  <operation name = "getMaxMinTemps" pattern = "wsdl:ns: in-out">  
    <input messageLabel = "In" element = "weathns: PlaceAndDate" />  
    <output messageLabel = "Out" element = "weathns:MaxMinTemp" />  
    <outfault messageLabel = "Out" element = "weathns:InDataFault" />  
  </operation>  
</interface>
```

Τεχνολογία υπηρεσιών

- Η διαδικασία της ανάπτυξης υπηρεσιών με στόχο την επαναχρησιμοποίηση σε υπηρεσιοκεντρικές εφαρμογές
- Η υπηρεσία πρέπει να σχεδιαστεί εξ αρχής ως επαναχρησιμοποιήσιμη αφαίρεση η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορα συστήματα
- Περιλαμβάνει
 - Προσδιορισμός υποψήφιων υπηρεσιών
 - Το σχεδιασμό των υπηρεσιών
 - Την υλοποίηση των υπηρεσιών

Διαδικασία τεχνολογίας υπηρεσιών



Προσδιορισμός υποψήφιων υπηρεσιών

- Τρεις θεμελιώδεις τύποι υπηρεσιών
 - Βοηθητικές υπηρεσίες που υλοποιούν κάποια γενική λειτουργικότητα η οποία μπορεί να χρησιμοποιηθεί από διαφορετικές επιχειρηματικές διαδικασίες
 - Επιχειρηματικές υπηρεσίες οι οποίες σχετίζονται με μια συγκεκριμένη επιχειρηματική λειτουργία, για παράδειγμα η εγγραφή σπουδαστών σε ένα μάθημα του πανεπιστημίου
 - Υπηρεσίες συντονισμού, που υποστηρίζουν σύνθετες διαδικασίες, όπως είναι μια υπηρεσία παραγγελιοληψίας

Κατηγοριοποίηση υπηρεσιών

	Βοηθητική	Επιχειρηματική	Συντονισμού
Εργασία	Μετατροπείας νομισματικών μονάδων	Επικύρωση αίτησης	Επεξεργασία αίτησης εξόδων
	Εντοπιστής υπαλλήλων	Έλεγχος πιστοληπτικής ικανότητας	Πληρωμή εξωτερικού προμηθευτή
Οντότητα	Έλεγχος στυλ εγγράφου	Φόρμα εξόδων	
	Μετατροπείας φόρμας Ιστού σε XML	Φόρμα αίτησης σπουδαστών	

Προσδιορισμός υπηρεσιών

- Η υπηρεσία που σχετίζεται με κάποια λογική οντότητα χρησιμοποιείται σε διαφορετικές επιχειρηματικές διαδικασίες;
- Η εργασία εκτελείται από διάφορους υπαλλήλους της εταιρείας;
- Είναι η υπηρεσία ανεξάρτητη;
- Είναι απαραίτητη η διατήρηση της κατάστασης της υπηρεσίας; Απαιτείται βάση δεδομένων;
- Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί η υπηρεσία από πελάτες εκτός εταιρείας;
- Υπάρχει περίπτωση διαφορετικοί χρήστες της υπηρεσίας να έχουν διαφορετικές μη λειτουργικές απαιτήσεις;

Υπηρεσίες καταλόγου

- Δημιουργούνται από προμηθευτές για να ενημερώνουν ποια είδη μπορούν να παραγγείλουν οι άλλες εταιρείες από αυτούς
- Απαιτήσεις της υπηρεσίας αυτής
 - Για κάθε πελάτη πρέπει να παρέχεται μια ειδική εκδοχή του καταλόγου
 - Πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα λήψης (κατεβάσματος) του καταλόγου
 - Πρέπει να παρέχεται στους χρήστες η δυνατότητα σύγκρισης των χαρακτηριστικών και των τιμών μέχρι έξι ειδών του καταλόγου
 - Πρέπει να παρέχονται δυνατότητες περιήγησης και αναζήτησης στον κατάλογο
 - Πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα πρόβλεψης της ημερομηνίας παράδοσης των ειδών που παραγγέλλονται
 - Πρέπει να υπάρχει υποστήριξη για εικονικές παραγγελίες με τις οποίες τα είδη θα δεσμεύονται για 48 ώρες. Σε αυτό το χρονικό διάστημα η ενδιαφερόμενη εταιρεία θα πρέπει να υποβάλλει την πραγματική παραγγελία.

Υπηρεσία καταλόγου – μη λειτουργικές απαιτήσεις

- Η πρόσβαση στην υπηρεσία καταλόγου θα περιορίζεται μόνο σε υπαλλήλους διαπιστευμένων εταιρειών
- Οι τιμές και οι διευθετήσεις που προσφέρονται σε κάθε πελάτη θα είναι εμπιστευτικές
- Ο κατάλογος θα είναι διαθέσιμος από τις 07:00 μέχρι τις 23:00
- Η υπηρεσία καταλόγου πρέπει να είναι σε θέση να επεξεργάζεται 10 αιτήσεις το δευτερόλεπτο

Λειτουργίες της υπηρεσίας καταλόγου

Λειτουργία

MakeCatalogue

Περιγραφή

Δημιουργεί μια έκδοχή του καταλόγου η οποία είναι εξατομικευμένη για συγκεκριμένο πελάτη. Περιλαμβάνει μια προαιρετική παράμετρο για τη δημιουργία μιας έκδοσης PDF, την οποία ο πελάτης μπορεί να μεταφέρει στο μηχάνημά του.

Compare

Παρέχει μια σύγκριση έξι το πολύ χαρακτηριστικών (π.χ. τιμή, διαστάσεις, ταχύτητα επεξεργασίας κ.λπ.) για μέχρι τέσσερα είδη του καταλόγου.

Lookup

Εμφανίζει όλα τα δεδομένα που σχετίζονται με ένα συγκεκριμένο είδος του καταλόγου.

Search

Αυτή η λειτουργία δέχεται μια λογική παράσταση και εκτελεί αναζήτηση στον κατάλογο σύμφωνα με αυτή. Εμφανίζει μια λίστα όλων των ειδών που ταιριάζουν με την παράσταση αναζήτησης.

CheckDelivery

Επιστρέφει την προβλεπόμενη ημερομηνία παράδοσης ενός είδους, αν αυτό παραγγελθεί σήμερα.

MakeVirtualOrder

Δεσμεύει το πλήθος των ειδών που πρόκειται να παραγγείλει ένας πελάτης, και παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα είδη για το σύστημα προμηθειών του πελάτη.

Σχεδιασμός διασύνδεσης υπηρεσίας

- Πρέπει να εξεταστούν διεξοδικά οι λειτουργίες που σχετίζονται με κάθε υπηρεσία και τα μηνύματα που διακινούνται
- Το πλήθος των μηνυμάτων που ανταλλάσσονται για την ολοκλήρωση μιας αίτησης προς την υπηρεσία πρέπει να είναι ελάχιστο.
- Στα μηνύματα ίσως χρειαστεί να περιλαμβάνονται και πληροφορίες για την κατάσταση της υπηρεσίας

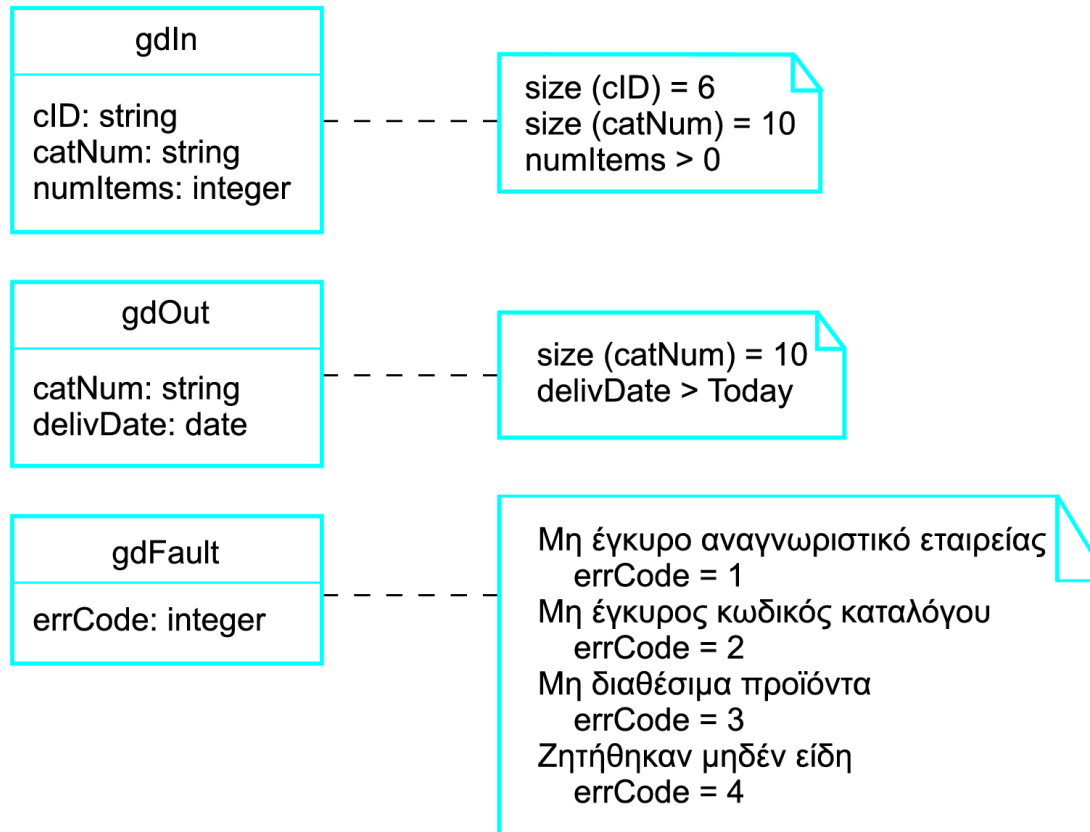
Στάδια σχεδιασμού διασύνδεσης

- Σχεδιασμός της λογικής διασύνδεσης
 - Ξεκινά από τις απαιτήσεις της υπηρεσίας και ορίζει τα ονόματα και τις παραμέτρους των λειτουργιών που σχετίζονται με αυτήν. Επίσης πρέπει να οριστούν και οι εξαιρέσεις
- Σχεδιασμός μηνυμάτων
 - Καθορίζεται η δομή και η οργάνωση των μηνυμάτων εισόδου και εξόδου. Σημειογραφίες όπως είναι η γλώσσα UML είναι πιο αφηρημένες αναπαραστάσεις σε σχέση με την XML
- Περιγραφή σε WSDL
 - Οι λογικές προδιαγραφές μετατρέπονται σε περιγραφή WSDL

Σχεδιασμός διασύνδεσης καταλόγου

Λειτουργία	Είσοδοι	Έξοδοι	Εξαιρέσεις
MakeCatalogue	<i>mcIn</i> <ul style="list-style-type: none">•Αναγνωριστικό εταιρείας•Σημαία PDF	<i>mcOut</i> <ul style="list-style-type: none">•URL καταλόγου για τη συγκεκριμένη εταιρεία	<i>mcFault</i> <ul style="list-style-type: none">•Μη έγκυρο αναγνωριστικό εταιρείας
Compare	<i>compIn</i> <ul style="list-style-type: none">•Αναγνωριστικό εταιρείας•Χαρακτηριστικό καταχώρισης (μέχρι 6)•Κωδικός καταλόγου (μέχρι 4)	<i>compOut</i> <ul style="list-style-type: none">•URL της σελίδας για τον πίνακα σύγκρισης	<i>compFault</i> <ul style="list-style-type: none">•Μη έγκυρο αναγνωριστικό εταιρείας•Μη έγκυρος κωδικός καταλόγου•Άγνωστο χαρακτηριστικό
Lookup	<i>lookIn</i> <ul style="list-style-type: none">•Αναγνωριστικό εταιρείας•Αριθμός καταλόγου	<i>lookOut</i> <ul style="list-style-type: none">•URL της σελίδας με τις πληροφορίες είδους	<i>lookFault</i> <ul style="list-style-type: none">•Μη έγκυρο αναγνωριστικό εταιρείας•Μη έγκυρος κωδικός καταλόγου
Search	<i>searchIn</i> <ul style="list-style-type: none">•Αναγνωριστικό εταιρείας•Αλφαριθμητικό αναζήτησης	<i>searchOut</i> <ul style="list-style-type: none">•URL της σελίδας με τα αποτελέσματα αναζήτησης	<i>searchFault</i> <ul style="list-style-type: none">•Μη έγκυρο αναγνωριστικό εταιρείας•Λάθος μορφή του αλφαριθμητικού αναζήτησης
CheckDelivery	<i>gdIn</i> <ul style="list-style-type: none">•Αναγνωριστικό εταιρείας•Κωδικός καταλόγου•Απαιτούμενο πλήθος ειδών	<i>gdOut</i> <ul style="list-style-type: none">•Κωδικός καταλόγου•Αναμενόμενη ημερομηνία παράδοσης	<i>gdFault</i> <ul style="list-style-type: none">•Μη έγκυρο αναγνωριστικό εταιρείας•Μη έγκυρος κωδικός καταλόγου•Μη διαθέσιμα προϊόντα•Ζητήθηκαν μηδέν είδη
PlaceOrder	<i>poIn</i> <ul style="list-style-type: none">•Αναγνωριστικό εταιρείας•Απαιτούμενο πλήθος ειδών•Κωδικός καταλόγου	<i>poOut</i> <ul style="list-style-type: none">•Κωδικός καταλόγου•Απαιτούμενο πλήθος ειδών•Προβλεπόμενη ημερομηνία παράδοσης•Εκτίμηση τιμής μονάδας•Εκτίμηση συνολικής αξίας	<i>poFault</i> <ul style="list-style-type: none">•Μη έγκυρο αναγνωριστικό εταιρείας•Μη έγκυρος κωδικός καταλόγου•Ζητήθηκαν μηδέν είδη

Δομή των μηνυμάτων εισόδου και εξόδου



Υλοποίηση και διανομή υπηρεσιών

- Η ανάπτυξη του κώδικα των υπηρεσιών με τη χρήση μιας τυποποιημένης γλώσσας προγραμματισμού ή μιας γλώσσας ροής εργασιών
- Στη συνέχεια οι υπηρεσίες πρέπει να δοκιμαστούν μέσα από τη δημιουργία μηνυμάτων εισόδου και τον έλεγχο των παραγόμενων μηνυμάτων εξόδου
- Στη διανομή, η υπηρεσία δημοσιοποιείται με τη χρήση UDDI και την εγκατάστασή της σε ένα διακομιστή Ιστού. Οι υφιστάμενοι διακομιστές υποστηρίζουν την εγκατάσταση των υπηρεσιών

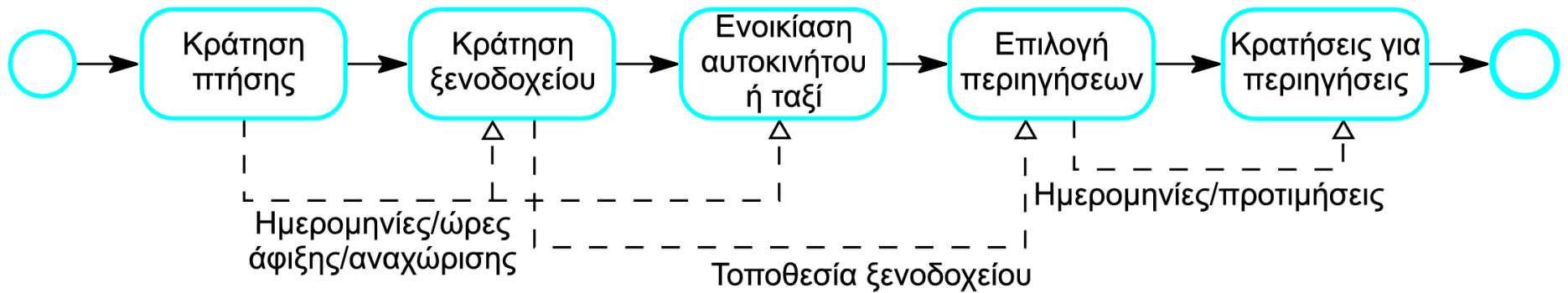
Περιγραφή UDDI

- Λεπτομέρειες για την επιχείρηση που παρέχει την υπηρεσία
- Μια άτυπη περιγραφή της λειτουργικότητας που παρέχεται από την υπηρεσία
- Πληροφορίες για τη θέση που βρίσκονται οι σχετικές με την υπηρεσία προδιαγραφές WSDL
- Πληροφορίες συνδρομής οι οποίες επιτρέπουν την εγγραφή των χρηστών με σκοπό τη λήψη πληροφοριών σχετικά με ενημερώσεις της υπηρεσίας

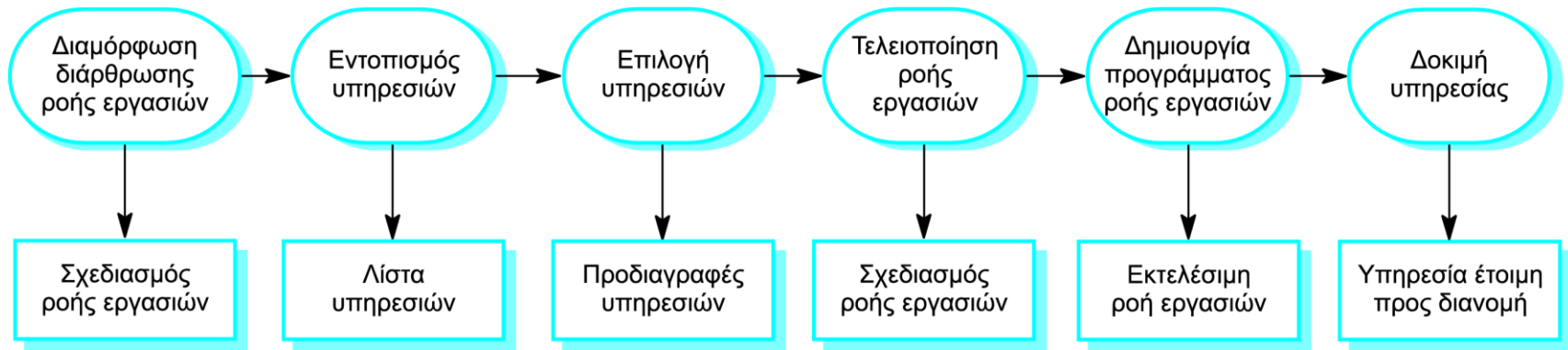
Υπηρεσιοκεντρική ανάπτυξη λογισμικού

- Συνδυάζονται και διευθετούνται υφιστάμενες υπηρεσίες με σκοπό τη δημιουργία νέων, σύνθετων υπηρεσιών
- Συχνά, η βάση για τη σύνθεση των υπηρεσιών είναι μια ροή εργασιών
 - Οι ροές εργασιών είναι λογικές ακολουθίες δραστηριοτήτων οι οποίες συνδυάζονται και μοντελοποιούν μια συνεκτική επιχειρησιακή διαδικασία
 - Για παράδειγμα, η διάθεση μιας υπηρεσίας ταξιδιωτικών κρατήσεων η οποία επιτρέπει το συντονισμό των κρατήσεων για την πτήση, την ενοικίαση οχήματος και τη διαμονή στο ξενοδοχείο

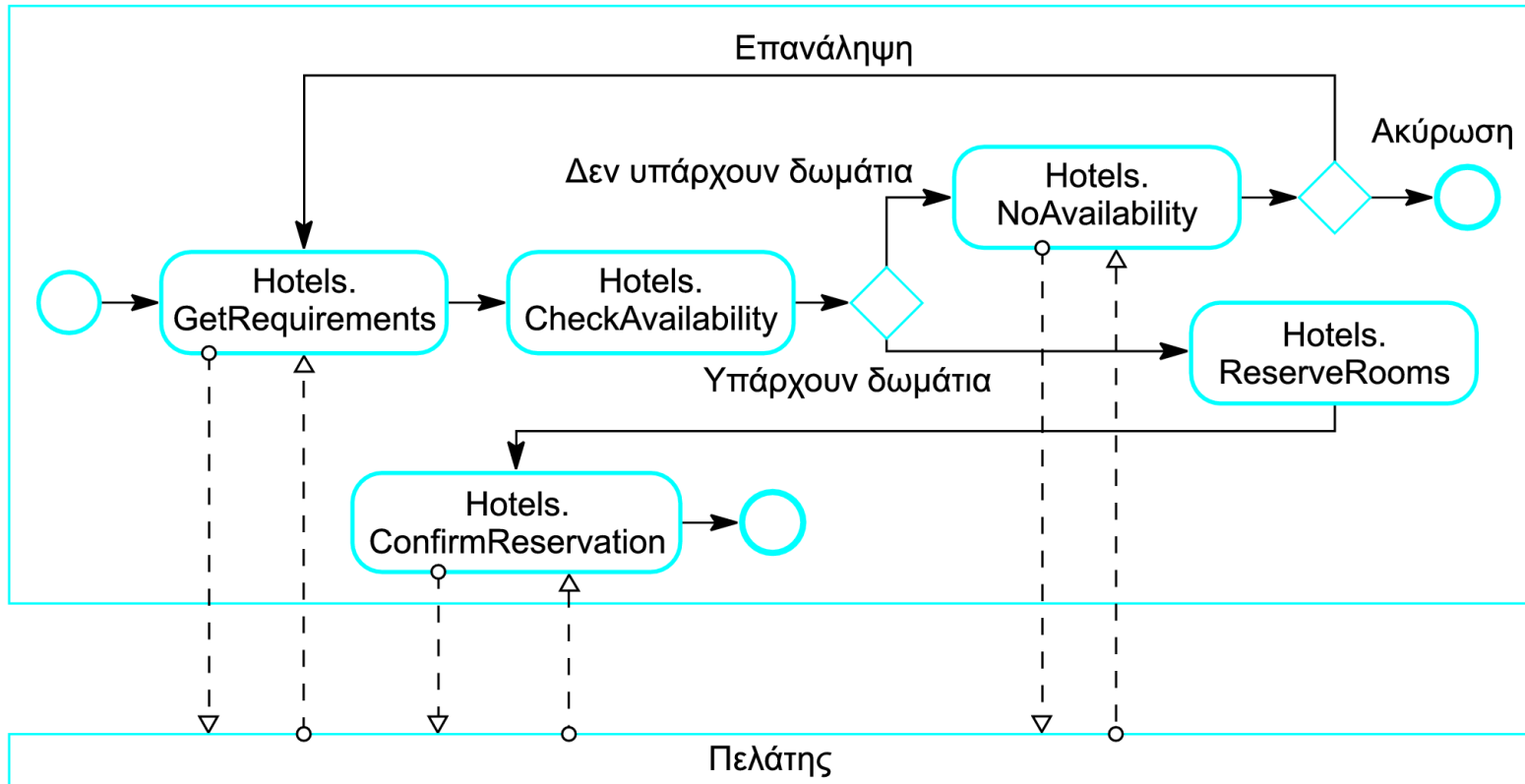
Ροή εργασιών για το πακέτο διακοπών



Κατασκευή υπηρεσίας με σύνθεση



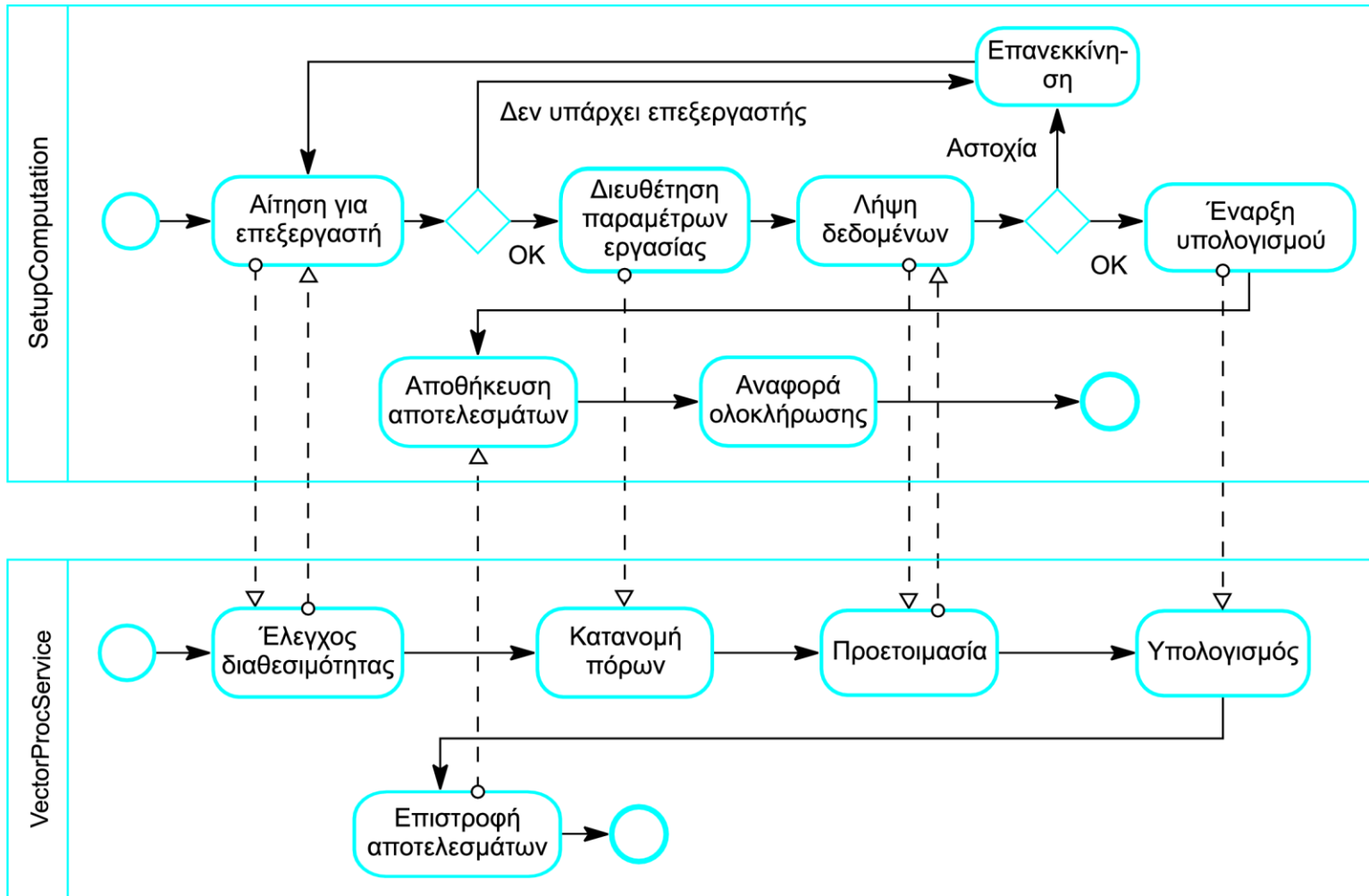
Ροή εργασιών κρατήσεων δωματίων



Σχεδιασμός και υλοποίηση ροής εργασιών

- Το WS-BPEL είναι ένα πρότυπο XML για την προδιαγραφή ροών εργασιών. Όμως οι περιγραφές WS-BPEL είναι μακροσκελείς και δυσανάγνωστες
- Οι σημειογραφίες ροών εργασιών με γραφικά, όπως είναι η BPMN, είναι πιο ευανάγνωστες και από αυτές μπορεί να παραχθεί η περιγραφή WS-BPEL
- Σε διεπιχειρησιακά συστήματα, δημιουργούνται ξεχωριστές ροές εργασιών για κάθε εταιρεία οι οποίες συνδέονται μέσω της ανταλλαγής μηνυμάτων

Ροές εργασιών που αλληλεπιδρούν



Δοκιμές υπηρεσιών

- Οι δοκιμές έχουν σκοπό να δείξουν ότι ένα σύστημα ικανοποιεί τις λειτουργικές και μη λειτουργικές του απαιτήσεις, και να ανιχνεύσουν ατέλειες
- Η δοκιμή των υπηρεσιών είναι δύσκολη αφού οι (εξωτερικές) υπηρεσίες είναι "μαύρα κουτιά". Δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές δοκιμών που βασίζονται στην ανάλυση του πηγαίο κώδικα του προγράμματος

Δυσκολίες κατά τη δοκιμή υπηρεσιών

- Ο πάροχος μπορεί να τροποποιήσει ανά πάσα στιγμή τις εξωτερικές υπηρεσίες που διαθέτει, ακυρώνοντας με τον τρόπο αυτό τις δοκιμές που έχουν ήδη ολοκληρωθεί
- Η δυναμική σύνδεση συνεπάγεται ότι η υπηρεσία που χρησιμοποιείται σε μια εφαρμογή μπορεί να είναι διαφορετική - επομένως οι δοκιμές των εφαρμογών δεν είναι αξιόπιστες
- Η μη λειτουργική συμπεριφορά κάθε υπηρεσίας είναι απρόβλεπτη επειδή εξαρτάται από το φόρτο εργασίας
- Αν η χρήση μιας υπηρεσίας διατίθεται επί πληρωμή, τότε η δοκιμή της μπορεί να κοστίζει αρκετά
- Η πραγματοποίηση επανορθωτικών ενεργειών σε εξωτερικές υπηρεσίες ίσως είναι δύσκολη καθώς αυτές μπορεί να εξαρτώνται από τις αστοχίες άλλων υπηρεσιών οι οποίες δεν μπορούν να προσομοιωθούν

Κύρια σημεία

- Η υπηρεσιοκεντρική τεχνολογία λογισμικού βασίζεται στην ιδέα της δημιουργίας προγραμμάτων μέσω της σύνθεσης ανεξάρτητων υπηρεσιών οι οποίες ενθυλακώνουν επαναχρησιμοποιήσιμη λειτουργικότητα.
- Οι διασυνδέσεις των υπηρεσιών ορίζονται στη γλώσσα WSDL. Οι προδιαγραφές WSDL περιλαμβάνουν έναν ορισμό των τύπων και των λειτουργιών της διασύνδεσης, το πρωτόκολλο σύνδεσης που χρησιμοποιείται από την υπηρεσία και τη θέση της υπηρεσίας.
- Οι υπηρεσίες χωρίζονται σε βοηθητικές υπηρεσίες, επιχειρηματικές υπηρεσίες και υπηρεσίες συντονισμού.
- Η διαδικασία της τεχνολογίας υπηρεσιών περιλαμβάνει τον προσδιορισμό των υποψήφιων προς υλοποίηση υπηρεσιών, τον ορισμό της διασύνδεσής τους, καθώς και την υλοποίηση, τη δοκιμή και τη διανομή τους.

Κύρια σημεία

- Μπορούν να οριστούν διασυνδέσεις υπηρεσιών για κληρονομημένα συστήματα λογισμικού, τα οποία μπορούν κατόπιν να επαναχρησιμοποιηθούν σε άλλες εφαρμογές.
- Η ανάπτυξη λογισμικού με χρήση υπηρεσιών προβλέπει τη δημιουργία προγραμμάτων μέσω της σύνθεσης (του συνδυασμού) και της διευθέτησης υπηρεσιών έτσι ώστε να αποτελούν νέες σύνθετες υπηρεσίες.
- Τα μοντέλα επιχειρηματικών διαδικασιών ορίζουν τις δραστηριότητες και τις ανταλλαγές πληροφοριών που λαμβάνουν χώρα στα πλαίσια των επιχειρηματικών διαδικασιών. Οι δραστηριότητες της επιχειρηματικής διαδικασίας μπορούν να υλοποιηθούν από υπηρεσίες έτσι ώστε το μοντέλο επιχειρηματικών διαδικασιών να αντιπροσωπεύει μια σύνθεση υπηρεσιών.
- Τεχνικές δοκιμών λογισμικού οι οποίες βασίζονται στην ανάλυση πηγαίου κώδικα δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υπηρεσιοκεντρικά συστήματα που εξαρτώνται από εξωτερικά παρεχόμενες υπηρεσίες.