

Σημασιολογική διαλειτουργικότητα

Μάθημα: Πληροφοριακά Συστήματα Διοίκησης και Επιχειρησιακών Πόρων

Διδάσκων: Δρ. Δ. Σταμούλης

Τεχνική διαλειτουργικότητα

- ▶ Η τεχνική διαλειτουργικότητα αναφέρεται και καλύπτει τις τεχνικές πτυχές του ζητήματος της διαλειτουργικότητας (τεχνολογίες, πρότυπα, πρωτόκολλα, διαπροσωπείες, διασυνδέσεις υπηρεσιών, ενοποίηση δεδομένων, ενδιάμεσο λογισμικό, παρουσίαση και ανταλλαγή δεδομένων, προσβασιμότητα και ασφάλεια υπηρεσιών).
- ▶ Απώτερος στόχος είναι να διασφαλιστεί ότι τα Πληροφοριακά συστήματα των οργανισμών μπορούν να επικοινωνήσουν, να ανταλλάξουν πληροφορίες και να επιτύχουν την συνεργατική εργασία

Interoperability



**Semantic
(data context)**

Exchange of data through contexts that are pre-defined and delivered in KOS vocabularies.

**Structural
(data architecture)**

Exchange of data through pre-defined data models, data structures, and data schemes.

**Syntactic
(data language)**

Exchange of data through common data formats defined for data encoding, decoding, and representation.

**System
(data presentation)**

Exchange of data through networks, computers, applications, and web services.

The enabling standards and Recommendations

ISO 25964

IFLA LRM

CIDOC-CRM

BibFrame

DCMI AM



RDFS

SKOS

OWL

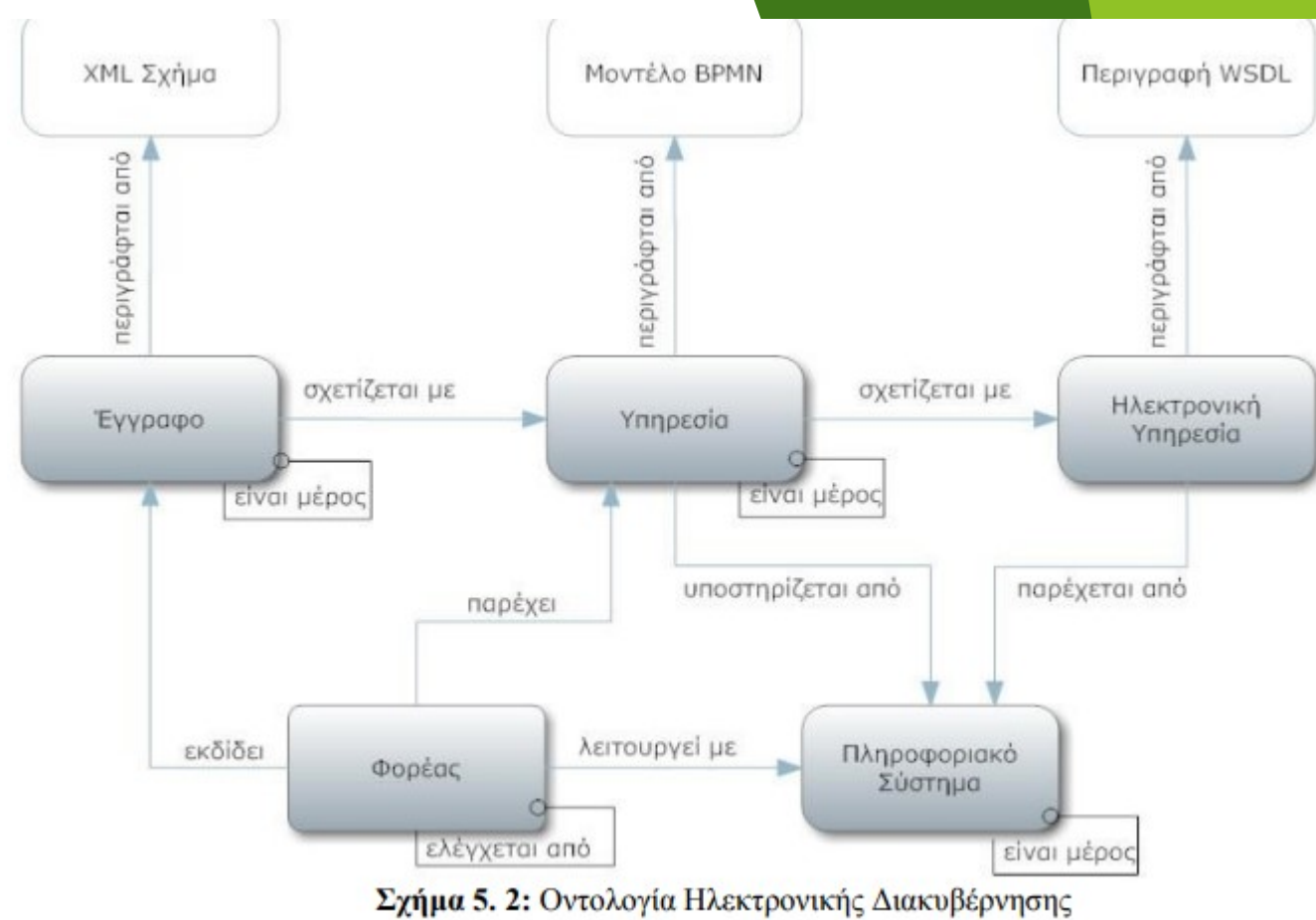
Web service standards

Σημασιολογική Διαλειτουργικότητα

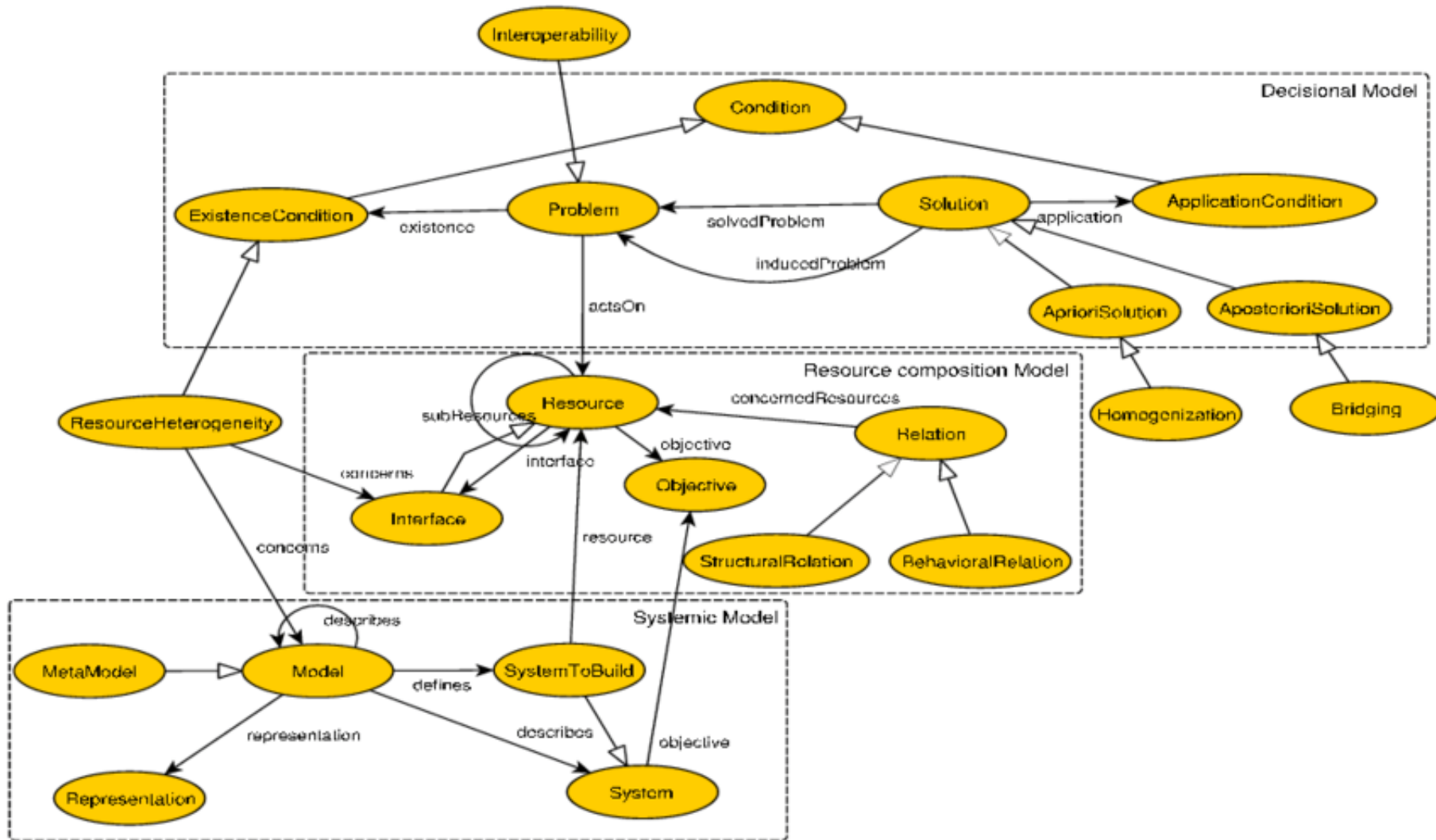
- ▶ Η σημασιολογική διαλειτουργικότητα αναφέρεται στην χρήση ενός κοινού εννοιολογικού συστήματος (οντολογίας) βάσει του οποίου διατυπώνεται το σχήμα δεδομένων κάθε συστήματος.
- ▶ Αυτό επιτρέπει σε διαφορετικά συστήματα να «κατανοούν» σωστά τη σημασία των δεδομένων που ανταλλάσσουν μεταξύ τους. Η διαλειτουργικότητα σε σημασιολογικό επίπεδο ευνοείται ιδιαίτερα από τη χρήση κοινών αναγνωριστικών για την αναφορά σε οντότητες, έννοιες και θέματα, για παράδειγμα μέσω της χρήσης κοινών ελεγχόμενων λεξιλογίων, θησαυρών και αρχείων καθιερωμένων όρων (authority files).

Οντολογίες (Ontologies)

- σύνολα συσχετισμένων αναπαραστάσεων, τα οποία περιλαμβάνουν ταξινομημένες οντότητες, τις μεταξύ τους σχέσεις και τα μεταδεδομένα τους, σε ένα συνολικό (global), ισχυρά ορισμένο (strongly typed) και τυπικά περιγραφμένο (formally described) σύνολο. Οι οντολογίες χρησιμεύουν στην καλύτερη κατανόηση των οντοτήτων και των συσχετίσεών τους, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην κοινή κωδικοποίηση από συσχετιζόμενους φορείς. Οντολογίες μπορούν να συντηρούνται από τους φορείς της Δημόσιας Διοίκησης ή κλαδικούς φορείς.



Σχήμα 5. 2: Οντολογία Ηλεκτρονικής Διακυβέρνησης



Πίνακας 9. 1: Σύνοψη προτεινόμενων προτύπων του Μοντέλου Τεκμηρίωσης του ΠΗΔ

Κατηγορία Προτύπου	Υποκατηγορία Προτύπου	Πρότυπο Υποχρεωτικό	Πρότυπο Προαιρετικό	Πρότυπο υπό Διαμόρφωση
Μοντελοποίηση Υπηρεσιών	Μέθοδοι Μοντελοποίησης	BPMN v1.0 UML v2.0 (Activity Diagrams)		BPMN v1.1 BPMN v1.2
	Γλώσσες Εκτέλεσης			BPEL v1.1 BPEL v2.0
Μοντελοποίηση Δεδομένων	Μέθοδοι Μοντελοποίησης	E-R Diagram UML v2.0		
	Σχήματα Ανταλλαγής Μοντέλων Δεδομένων	XSD v1.0	XMI v2.1	
	Πρότυπα Ανταλλαγής Δεδομένων	XML v1.0		XML v1.1
	Μετασχηματισμός/ Παρουσίαση Δεδομένων	XSLT v1.0 XSL v1.1		XSLT v2.0
	Δομή Μεταδεδομένων	Dublin Core v1.1 Ελληνικό Πρότυπο Μεταδεδομένων		

Κατηγορία Προτύπου	Υποκατηγορία Προτύπου	Πρότυπο Υποχρεωτικό	Πρότυπο Προαιρετικό	Πρότυπο υπό Διαμόρφωση
	Αποτύπωση Μεταδεδομένων	RDF v1.0		
	Γλώσσες Αναπαράστασης Σημασιολογικής Πληροφορίας	XML v1.0		XML v1.1 OWL v1.0
Διασύνδεση - Επικοινωνία - Διαλειτουργικότητα	Διαλειτουργικότητα με τρίτα Συστήματα	SOAP v1.2 WSDL v1.1 UDDI v2	SOAP v1.1	WSDL v2.0 UDDI v3 WS-I Basic Profile v1.0
Ασφάλεια	Ασφάλεια Υπηρεσιών Ιστού	WS-Security v1.0	WS-Security v1.1	WS-I Basic Security Profile v1.0 SAML v2.0 SAML v1.1
Κατηγορία Προτύπου	Υποκατηγορία Προτύπου	Πρότυπο Υποχρεωτικό	Πρότυπο Προαιρετικό	Πρότυπο υπό Διαμόρφωση
Μοντελοποίηση Υπηρεσιών	Μέθοδοι Μοντελοποίησης	BPMN v1.0 UML v2.0 (Activity Diagrams)		BPMN v1.1 BPMN v1.2
	Γλώσσες Εκτέλεσης			BPEL v1.1 BPEL v2.0
Μοντελοποίηση Δεδομένων	Μέθοδοι Μοντελοποίησης	E-R Diagram UML v2.0		
	Σχήματα Ανταλλαγής Μοντέλων Δεδομένων	XSD v1.0	XMI v2.1	
	Πρότυπα Ανταλλαγής Δεδομένων	XML v1.0		XML v1.1
	Μετασχηματισμός/ Παρουσίαση Δεδομένων	XSLT v1.0 XSL v1.1		XSLT v2.0

Κατηγορία Προτύπου	Υποκατηγορία Προτύπου	Πρότυπο Υποχρεωτικό	Πρότυπο Προαιρετικό	Πρότυπο υπό Διαμόρφωση
	Δομή Μεταδεδομένων	Dublin Core v1.1 Ελληνικό Πρότυπο Μεταδεδομένων		
	Αποτύπωση Μεταδεδομένων	RDF v1.0		
	Γλώσσες Αναπαράστασης Σημασιολογικής Πληροφορίας	XML v1.0		XML v1.1 OWL v1.0
Διασύνδεση - Επικοινωνία - Διαλειτουργικότητα	Διαλειτουργικότητα με τρίτα Συστήματα	SOAP v1.2 WSDL v1.1 UDDI v2	SOAP v1.1	WSDL v2.0 UDDI v3 WS-I Basic Profile v1.0
Ασφάλεια	Ασφάλεια Υπηρεσιών Ιστού	WS-Security v1.0	WS-Security v1.1	WS-I Basic Security Profile v1.0 SAML v2.0 SAML v1.1

- Τα μεταδεδομένα του ΠΗΔ πρέπει να εκφράζονται σε RDF/XML (the Resource Description Framework using eXtensible Markup Language), σύμφωνα με τις τρέχουσες συστάσεις του W3C και του Dublin Core Metadata Initiative

Τα 2 πρότυπα για τον σημασιολογικό ιστό

- ▶ Το Πλαίσιο Περιγραφής Πόρων (RDF) και η Γλώσσα Οντολογίας Ιστού (OWL) είναι και τα δύο πρότυπα του W3C (World Wide Web Consortium) που είναι θεμελιώδη για την ανάπτυξη του Σημασιολογικού Ιστού. Είναι στενά συνδεδεμένα, αλλά εξυπηρετούν διαφορετικούς σκοπούς στο πλαίσιο της αναπαράστασης και της μοντελοποίησης πληροφοριών στον Ιστό.

RDF (Πλαίσιο Περιγραφής Πόρων)

- ▶ Το Resource Description Framework είναι ένα πλαίσιο για την αναπαράσταση πληροφοριών σχετικά με πόρους στον Ιστό. Παρέχει ένα απλό και ευέλικτο μοντέλο για την περιγραφή των σχέσεων μεταξύ των πόρων.
- ▶ Αναπαριστά πληροφορίες ως τριπλέττες, αποτελούμενες από δηλώσεις υποκειμένου-κατηγορήμα-αντικειμένου. Κάθε τριπλέττα σχηματίζει μια βασική δήλωση για έναν πόρο, εκφράζοντας μια σχέση μεταξύ δύο πόρων.
- ▶ Θέμα (πόρος) - Κατηγορήμα (ιδιότητα) - Αντικείμενο (τιμή)
 - ▶ <John> <is a> <person>
 - ▶ <John> <is a friend of> <Jane>
 - ▶ <John> <is born on> <the 10th of May 2000>
 - ▶ <John> <is interested in> <the Rosetta Stone>
 - ▶ Joe sells books

OWL (Web Ontology Language)

- ▶ Η OWL, από την άλλη πλευρά, έχει σχεδιαστεί για την έκφραση πλούσιας και πολύπλοκης γνώσης σχετικά με τις κατηγορίες οντοτήτων και τις σχέσεις μεταξύ τους.
- ▶ Επιτρέπει τη δημιουργία οντολογιών: επίσημες αναπαραστάσεις γνώσης.
- ▶ Η OWL παρέχει μια πιο εκφραστική και επίσημη γλώσσα για τον ορισμό κλάσεων, ιδιοτήτων και σχέσεων μεταξύ οντοτήτων.
- ▶ Περιλαμβάνει χαρακτηριστικά όπως κλάσεις, υποκλάσεις, ιδιότητες και περιορισμούς στις ιδιότητες.
- ▶ Παράδειγμα: Ορισμός ιεραρχίας κλάσεων (π.χ. Ζώο > θηλαστικό > σκύλος) και καθορισμός ιδιοτήτων και περιορισμών σε αυτές τις κλάσεις.

Κατηγοριοποίηση μεταφορικών μέσων σε OWL

```
<owl:Ontology rdf:about="&ns_transport;TransportOntology">
  <owl:imports rdf:resource="http://www.ibm.com/xmlns/prod/serviceregistry/6/1/model"/>
  <wsrr:prefix rdf:datatype="http://www.w3.org/2001/XMLSchema#string">transport</wsrr:prefix>
  <rdfs:label>A transport classification system.</rdfs:label>
  <rdfs:comment>Cars and buses and some superclasses.</rdfs:comment>
</owl:Ontology>

<owl:Class rdf:about="&ns_transport;Transport">
  <rdfs:label>Transport</rdfs:label>
  <rdfs:comment>Top-level root class for transport.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<owl:Class rdf:about="&ns_transport;LandTransport">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ns_transport;Transport"/>
  <rdfs:label>Land Transport.</rdfs:label>
  <rdfs:comment>Middle-level land transport class.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<owl:Class rdf:about="&ns_transport;AirTransport">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ns_transport;Transport"/>
  <rdfs:label>Air Transport.</rdfs:label>
  <rdfs:comment>Middle-level air transport class.</rdfs:comment>
</owl:Class>

<owl:Class rdf:about="&ns_transport;Bus">
  <rdfs:subClassOf rdf:resource="&ns_transport;LandTransport"/>
  <rdfs:label>Bus.</rdfs:label>
  <rdfs:comment>Bottom-level bus class.</rdfs:comment>
</owl:Class>
```

- ▶ <https://www.ibm.com/docs/en/wsr-and-r/8.5.0?topic=wsrr-example-owl-file>

Σχέση μεταξύ RDF και OWL

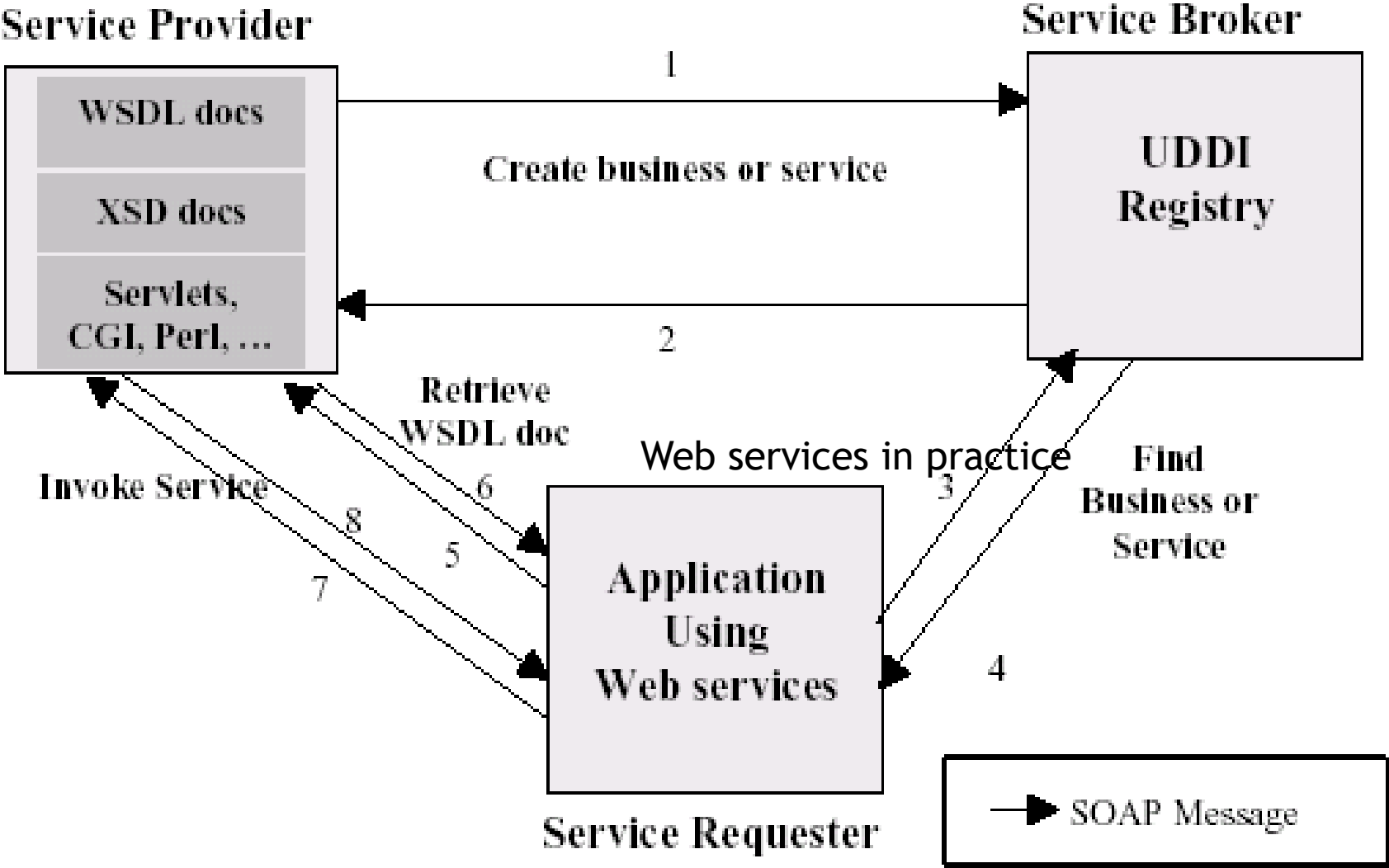
- ▶ Το RDF και το OWL είναι συμπληρωματικές τεχνολογίες.
- ▶ Το RDF παρέχει ένα βασικό πλαίσιο για την έκφραση δηλώσεων σχετικά με τους πόρους, ενώ το OWL βασίζεται στο RDF για να επιτρέψει τη δημιουργία πιο περίπλοκων και επίσημων αναπαραστάσεων γνώσης, και να θέσει περιορισμούς στα δεδομένα RDF.
- ▶ Σημασιολογικός Ιστός (Semantic Web): Μαζί, το RDF και το OWL συμβάλλουν στην υλοποίηση του Σημασιολογικού Ιστού, όπου οι μηχανές μπορούν να κατανοήσουν και να ερμηνεύσουν πληροφορίες στον Ιστό με πιο ουσιαστικό τρόπο. Συνοπτικά, το RDF παρέχει ένα θεμελιώδες πλαίσιο για την έκφραση των σχέσεων μεταξύ των πόρων, ενώ το OWL επεκτείνει αυτό το πλαίσιο για να επιτρέψει τη δημιουργία επίσημων οντολογιών και πιο προηγμένων αναπαραστάσεων γνώσης στον Ιστό.

ISO 20022 FINANCIAL SERVICES MESSAGES

- ▶ data-rich language and structure for payments information
- ▶ ISO 20022 Message Definitions | ISO20022 (<https://www.iso20022.org/iso-20022-message-definitions>)
- ▶ Business Model | ISO20022 (<https://www.iso20022.org/iso20022-repository/business-model>)
- ▶ Payment initiation message data structure

Creditor banks ID <i>ISO Index No. 2.55</i>	<pre><CdtrAgt> <FinInstnId> <BIC>NDEAFIHH</BIC> </FinInstnId> </CdtrAgt></pre>
Creditor account <i>ISO Index No. 2.58</i>	<pre><CdtrAcct> <Id> <IBAN>FI0331310000556364</IBAN> </Id> </CdtrAcct></pre>
Message to creditor <i>ISO Index No. 2.84</i>	<pre><RmtInf> <Ustrd>Payment of product ABC</Ustrd> </RmtInf></pre>

WEB SERVICES IN PRACTICE



Παραδείγματα κλαδικών προτύπων διαλειτουργικότητας με σημασιολογικό περιεχόμενο

- ▶ ***Building industry*** openBIM - buildingSMART International
 - ▶ **openBIM®** extends the benefits of BIM (Building Information Modeling) by improving the accessibility, usability, management and sustainability of digital data in the built asset industry. At its core, openBIM is a collaborative process that is vendor-neutral. openBIM processes can be defined as sharable project information that supports seamless collaboration for all project participants. openBIM facilitates interoperability to benefit projects and assets throughout their lifecycle
- ▶ ***Railway system*** Technical Specifications for Interoperability | European Union Agency for Railways (europa.eu)
 - ▶ The Technical Specifications for Interoperability (TSIs) define the technical and operational standards which must be met by each subsystem or part of subsystem in order to meet the essential requirements and ensure the interoperability of the railway system of the European Union.
- ▶ ***Healthcare interoperability*** Interoperability in Healthcare | HIMSS