



# Curs Programació en XML

---

## Serveis Web





## Definició

- Segons el W3C, un Servei Web és un programari dissenyat per ser interoperable entre màquines a través d'una xarxa (P. ex. Internet).
- Ha de tenir una interfície que sigui descrita en un format processable per màquines (P. ex. WSDL).
- Els sistemes interactuen amb els SW segons la seva interfície utilitzant missatges (*SOAP Envelopes*) o segons REST.
- La clau és la interoperabilitat (un client PHP, Python, corrent en una plataforma Windows utilitzant un servei web Java en plataforma Linux... ).
- Està pensat per utilitzar estàndards madurs com XML i HTTP.



# Qui esta al darrera?

---

- Els principals responsables de l'arquitectura i la estandardització dels serveis web són:
  - **W3C**
    - **Web Services Activity**
  - **OASIS**
    - <http://www.oasis-open.org/>
  - **WS-I**
    - <http://www.ws-i.org/>





## Avantatges dels serveis web

- Proveeixen d'interoperabilitat entre programari de diferents plataformes.
- S'utilitzen estàndards i protocols oberts. Els formats de dades estan basats en text i són fàcils de comprendre pels desenvolupadors (XML).
- Usen la infraestructura ja existent (HTTP, Internet).
- Es poden combinar serveis de diferents companyies i localitzacions per tal de crear serveis integrats.
- Són reutilitzables sense necessitat d'una infraestructura nova.
- Faciliten la creació de serveis distribuïts.



## Inconvenients dels Serveis Web

- És una tecnologia poc madura comparada amb altres estàndards com CORBA.
- Rendiment inferior respecte altres sistemes distribuïts no basats en text (RMI, CORBA, DCOM)
- XML està pensat per ser comprensible. Al estar basat en text té un rendiment inferior al dels formats binaris.



# Objectius dels serveis web

---

- Tres objectius principals:
  - Millorar la interoperabilitat entre aplicacions a través d'Internet.
  - Ser una solució simple i barata ja que la idea és tenir serveis web per tot arreu.
  - Construir-los utilitzant la infraestructura actual tant de xarxa com de protocols.



# Plataformes

- **Java Web Services Development Pack (JWS DP)** de Sun (basat en Jakarta Tomcat)
- **Axis** de l'Apache Software Foundation
- **Microsoft .NET**
- **Mono** de Novell
- **PHP** té **llibreries natives** de suport a SW
- **DotGNU** del projecte GNU
- Servidor d'aplicacions **Oracle**, de **SAP**, Weblogic, WebSphere, JOnAS,...
- Altres tecnologies com **Action Web Service (AWS)** de Ruby on Rails, ZOPE, ColdFusion, **IBM Lotus Domino**



## Companyies que ofereixen SW

- [Amazon.com](#) - Cerca de productes, informació, Wish List.
- Bravenet - Proveïdor de serveis d'Internet.
- [eBay](#) - Subastas per Internet.
- [Google](#) - Cerca Web, Mapes, Google API.
- [Yahoo!](#) - Mapes, tràfic.
- FedEx - Seguiment dels enviaments.
- [PayPal](#) - Sistema de pagament.
- [MSN Mappoint](#)
- [MSN - Virtual Earth](#)

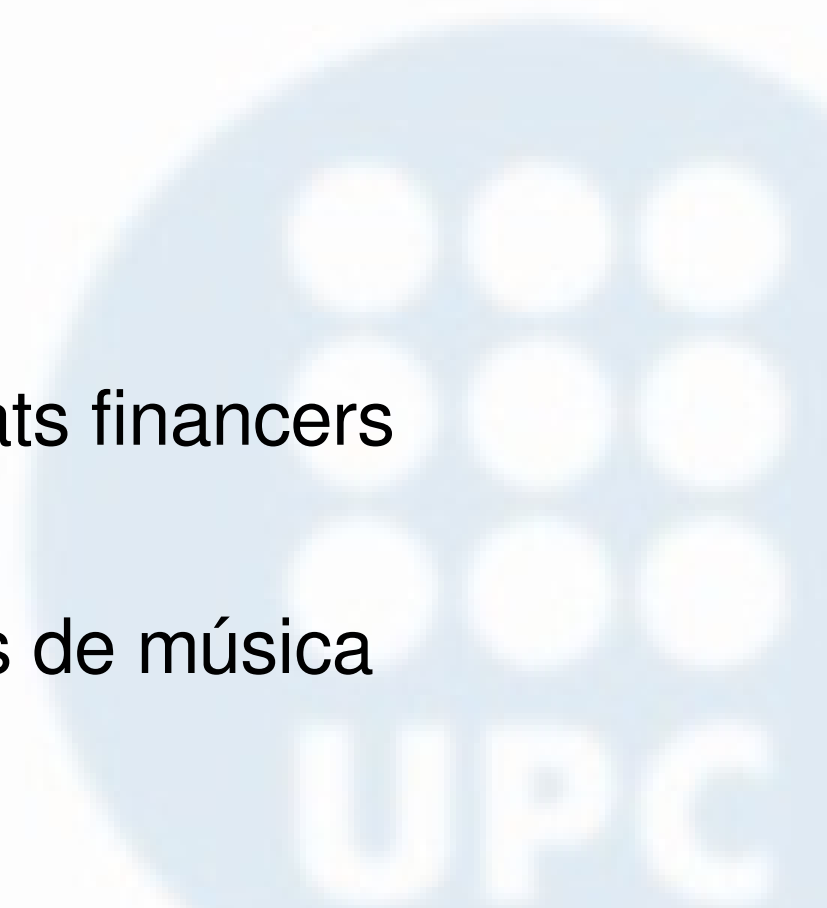




# Companyies que ofereixen SW

---

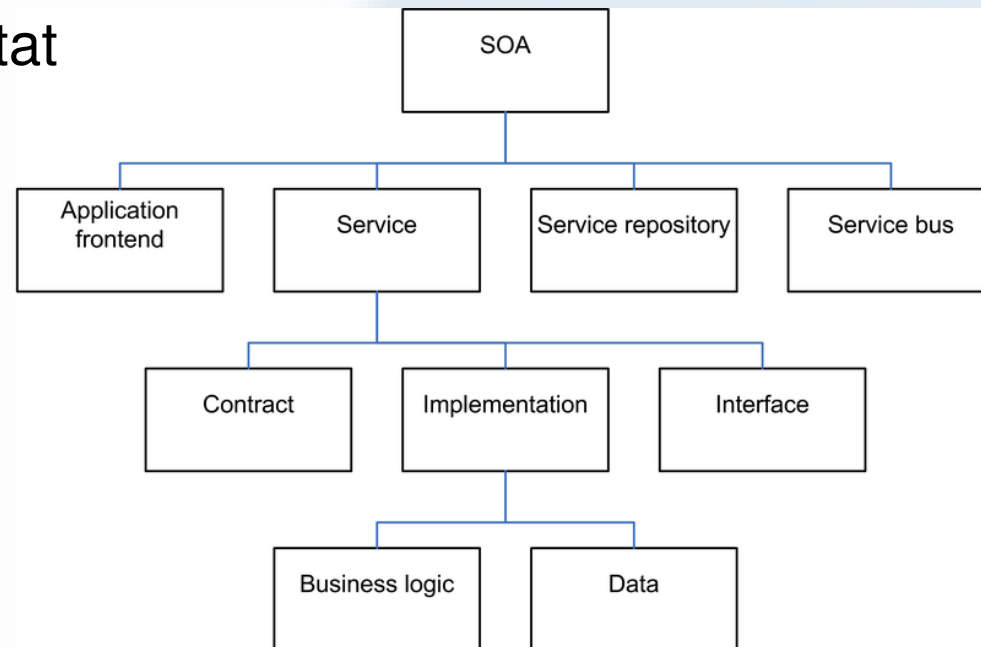
- BookBlog
- Flickr - Fotos
- Interfax
- Live Journal
- Blogger.com
- Xignite - Dades de mercats financers
- Last.fm
- MusicBrainz - Metadades de música
- XMMethods





# SOA (Service Oriented Architecture)

- És un concepte d'arquitectura del programari que defineix l'ús de serveis per donar suport als requeriments de programari dels usuaris.
- Proporciona una metodologia de treball
- Orientat a la interoperabilitat





# La pila de protocols

- Els protocols en que es basen el SW es mostren en el següent gràfic:

UDDI	Phone book
WSDL	Contract
SOAP	Envelope
HTTP, SMTP, FTP	Mailman
TCP/IP, UDP	Post office
Programming: DOM, SAX	Speech
Schema: DTD, XSD	Vocabulary
XML 1.0	Alphabet



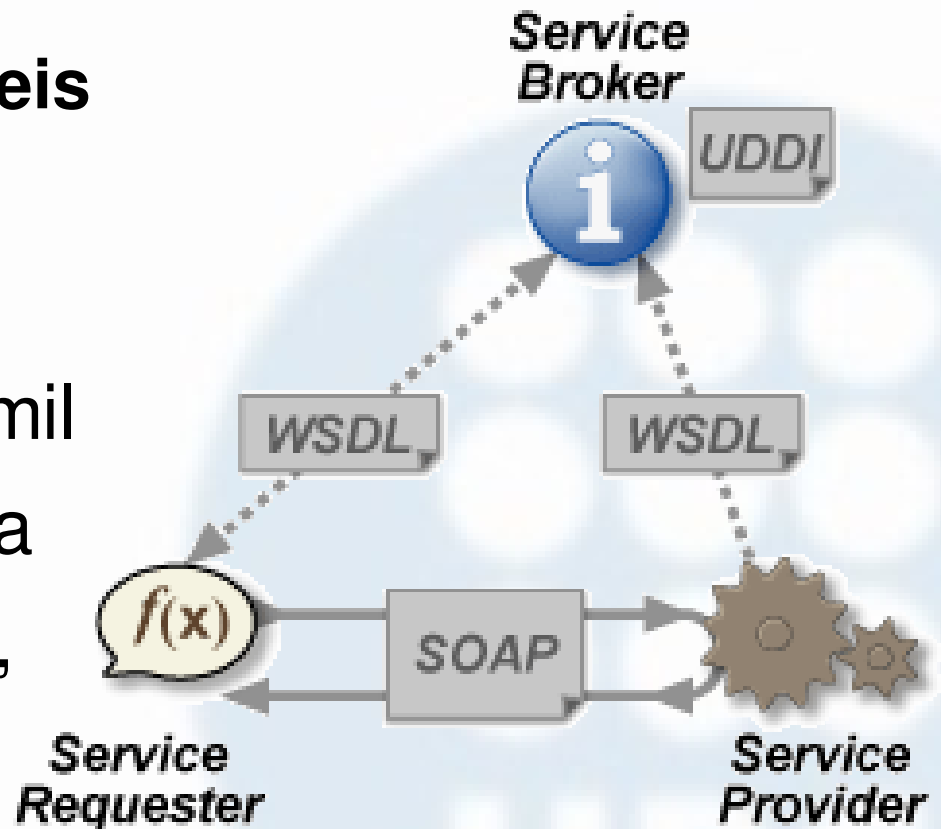
# La pila de protocols

- **Servei de transport:** És l'encarregat de transportar els missatges entre servei i client a través de la xarxa. Exemples: **HTTP, SMTP, FTP, BEEP.**
- **Missatgeria XML:** És responsable de codificar els missatges en un format XML que pugui ser entès tant per client com servei. Exemples: **XML-RPC, SOAP i REST.**
- **Descripció del servei:** S'utilitza per descriure la interfície pública dels serveis web. Normalment s'utilitza **WSDL.**
- **Descobriment de serveis:** Centralitza serveis web en un registre comú de tal manera que els serveis web puguin **publicar** la seva localització i descripció, d'aquesta manera els possibles clients poden **descobrir** de forma senzilla quins serveis es troben disponibles a la xarxa. Actualment s'utilitza **UDDI.**



# Arquitectura Serveis Web

- Resumint, en un servei web intervenen tres actors principals:
  - **Proveïdor de serveis**
  - **Client**
  - **Agent**
- Es pot establir un símil amb la compra/venta d'un pis (comprador, venedor i agent immobiliari)





# Arquitectura Serveis Web

- El proveïdor de serveis publica el seu servei en un directori UDDI.
- El client busca serveis en un directori UDDI.
- El directori posa en contacte clients i empreses proveïdores de serveis.
- El client consulta la interfície pública del servei web mitjançant el fitxer WSDL.
- Client i proveïdor es comuniquen mitjançant missatges (REST o SOAP)





# Missatgeria. XML-RPC, SOAP i REST

## Messaging. XML-RPC, SOAP & REST





# XML-RPC

- XML-RPC és un protocol de crida remota de procediments basat en XML. HTTP és el mecanisme de transport.
- És un protocol molt simple que defineix una sèrie de tipus de dades i comandes (l'especificació completa es pot escriure en un parell de pàgines).
- El seu principal avantatge és precisament la seva simplicitat comparada amb altres protocols famosos distribuïts per ser molt complexes (CORBA, RMI, IIOP o SOAP mateix).
- Creat per Dave Winer l'any 1995 sota els auspicis de Microsoft. Microsoft el va considerar massa simple i va començar a afegir funcionalitats. A partir d'aquí va deixar de ser tan simple i va ser els inicis del que és ara SOAP.



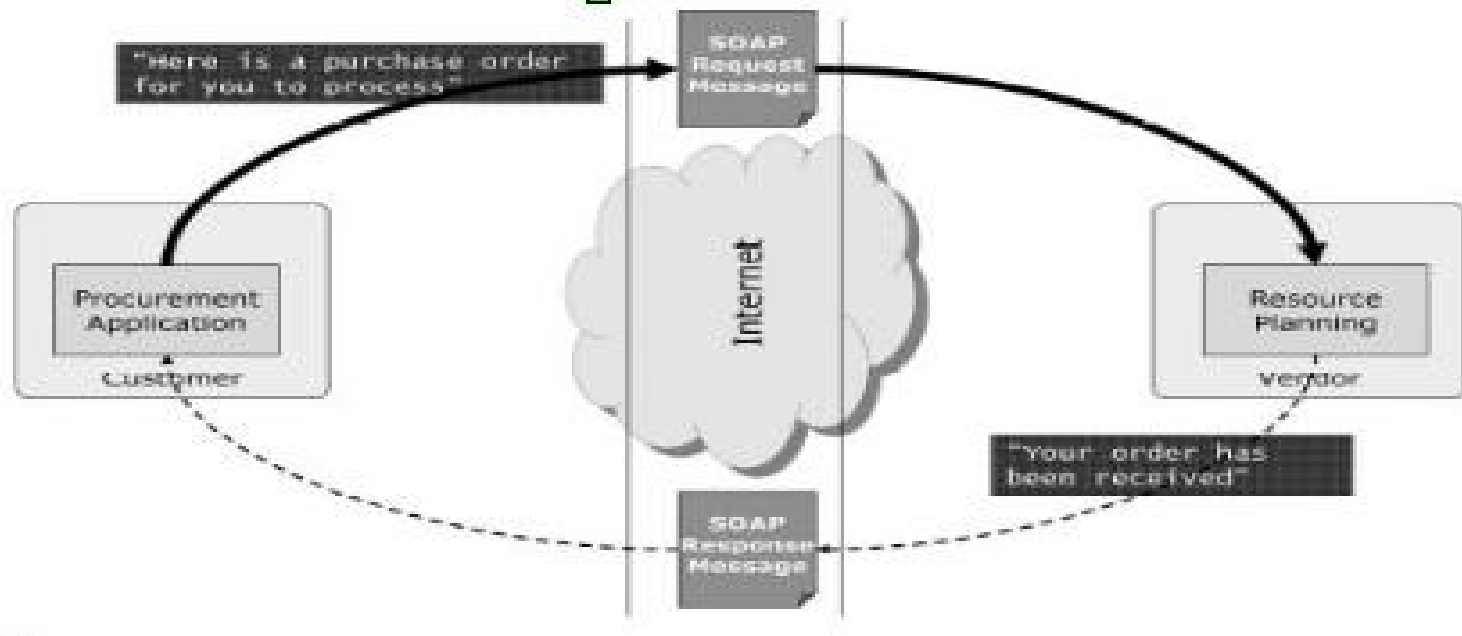


# SOAP

- **SOAP** és un protocol per l'intercanvi de missatges en XML a través d'una xarxa.
- Normalment utilitza el protocol **HTTP** però pot utilitzar altres com **SMTP** o **FTP**.
- Existeixen diferents patrons de missatges que es poden utilitzar amb SOAP. El més famós és **Remote Procedure Call (RPC)**.
- SOAP és la base de la pila de Serveis Web i proveeix a altres protocols superiors d'un marc per a l'intercanvi de missatges.
- Segueix el patró: **Service-Oriented architectural(SOA)**.
- SOAP a l'estar basat en un format de text (XML) es considera que és unes 10 vegades més lent que altres tecnologies distribuïdes com RMI o IIOP.
- Les sigles volien dir: **Simple Object Access Protocol**.
- Successor de **XML-RPC**.



# Exemple SOAP. XML RPC

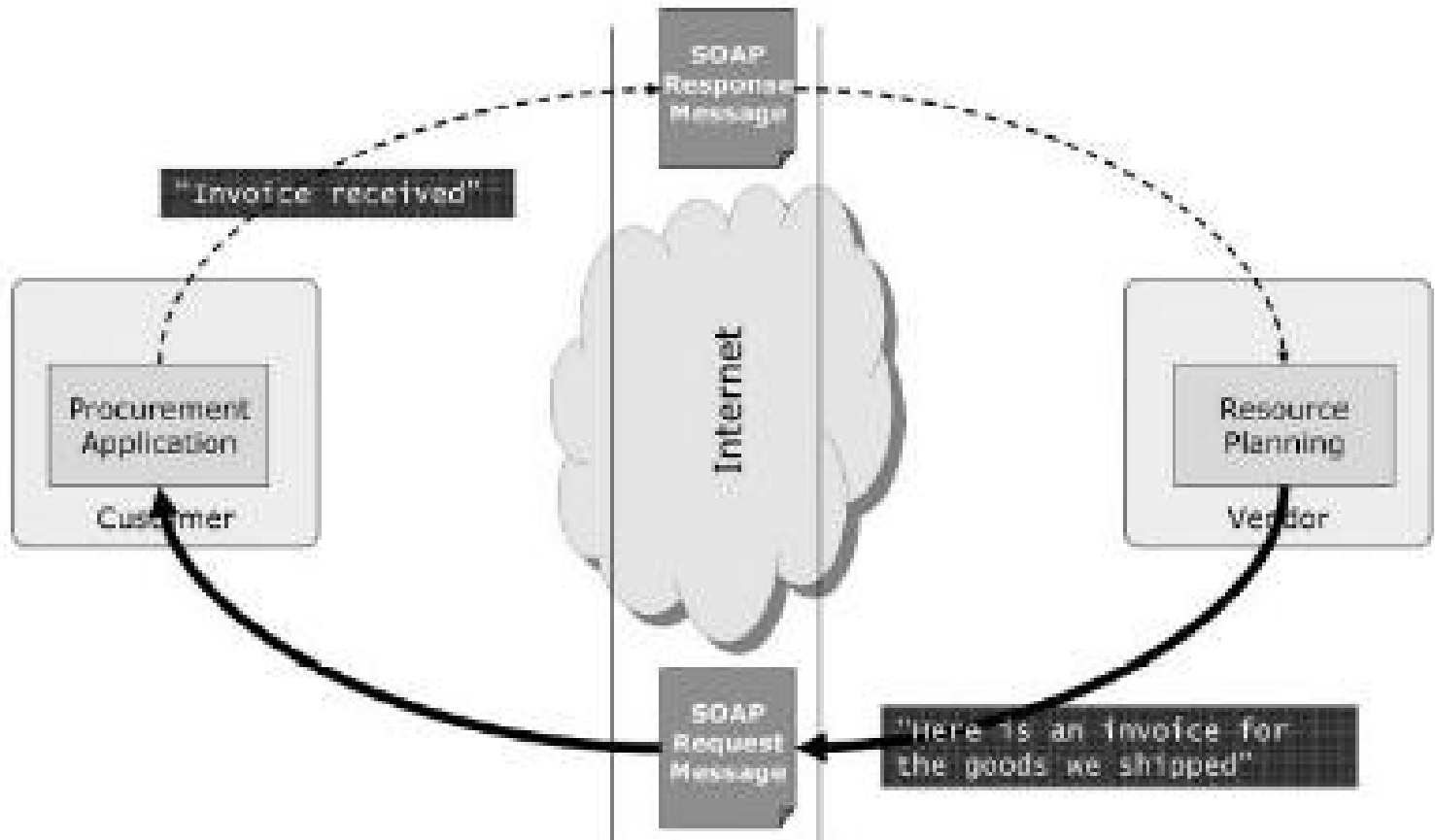


- Missatge SOAP de petició

```
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <getProductDetails xmlns="http://warehouse.example.com/ws">
      <productID>827635</productID>
    </getProductDetails>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```



# Exemple SOAP. XML RPC





# Exemple SOAP. XML RPC

- Missatge SOAP de resposta:

```
<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Body>
    <getProductDetailsResponse xmlns="http://warehouse.example.com/ws">
      <getProductDetailsResult>
        <productName>Toptimate 3-Piece Set</productName>
        <productID>827635</productID>
        <description>3-Piece luggage set. Black Polyester.</description>
        <price>96.50</price>
        <inStock>true</inStock>
      </getProductDetailsResult>
    </getProductDetailsResponse>
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```



# APIs de Programació XML en JAVA

- Java API for XML Processing, or JAXP.
- **Java API for XML Messaging, or JAXM.**
- Java API for XML-based RPC, or JAX-RPC.
- Java API for XML Registries, or JAXR.
- Java Architecture for XML Binding, or JAXB.
  
- JAXM. Permet la comunicació en Java mitjançant missatges (SOAP)



# Representational State Transfer (REST)

- **REST** és un estil d'arquitectura de programari per sistemes distribuïts hypermedia com la World Wide Web.
- L'origen del terme es deu a una dissertació doctoral de **Roy Fielding** a l'any 2000. Roy és un dels principals autors de l'especificació del protocol HTTP. Actualment està tenint una important expansió com alternativa a altres arquitectures distribuïdes com SOAP.
- Originalment REST era una col·lecció de consells per a desenvolupar arquitectures distribuïdes. Actualment s'està utilitzant en un sentit més ampli per descriure qualsevol interfície web simple que utilitzi **XML** i **HTTP** sense cap abstracció extra com SOAP. És el que s'anomena estil REST o l'aproximació REST.



# Representational State Transfer (REST)

- És possible escriure aplicacions basades en **XML+HTTP** sense utilitzar **SOAP**. Implementen el model de crida remota de procediments (RPC) però no necessàriament han de ser RESTFul.
- Els sistemes que utilitzen l'aproximació REST són anomenades sovint **RESTFul**.
- Els defensors més acèrrims de l'arquitectura REST són anomenats **RESTafarians**.
- REST no és un estàndard, és un estil.
- Referència:
  - [http://en.wikipedia.org/wiki/Representational\\_State\\_Transfer](http://en.wikipedia.org/wiki/Representational_State_Transfer)



# Exemple REST

- **Amazon** proporciona serveis web per integrar en pàgines web.
- Podem obtenir informació de productes amb **Amazon ECS** (E-Commerce Services).
- Les peticions són crides a una url base:
  - <http://webservices.amazon.com/onca/xml?Service=AWSECommerceService>

Que es configura a través de paràmetres de Query String (Exemple):

- **AWSAccessKeyId**=[IdDelUsuari]
- **Operation**=ItemSearch
- **SearchIndex**=Books
- **Keywords**=dog





# Exemple REST

- La URL és:
  - [Servei Web Amazon](#):  
**&AWSAccessKeyId=03J88K5T8YE9J45J2682**  
**&Operation=ItemSearch**  
**&SearchIndex=Books**  
**&Keywords=dog**
- El resultat és un XML amb un esquema definit per Amazon.
- Referències:
  - [Making REST request with AWS](#)
  - [Exemple](#)



# Exemple REST

- **Acacha-Movies.** Web Intel·ligent mitjançant un Sistema de Filtratge Col·laboratiu.
- Similar a Amazon. Una url base
  - <http://sga2.upc.es:8080/movies/getMovies.do>+ paràmetres addicionals. P. ex:
  - **type**=MOST\_FAMOUS
- Referències:
  - <http://sga2.upc.es:8080/acacha-movies/>
  - Exemple



# REST vs SOAP

- **REST**

- Els missatges s'envien en **XML** pla.
- S'utilitza només **HTTP** com a protocol de xarxa.
- S'utilitzen els verbs HTTP (**GET, POST, PUT, DELETE**) per accedir o manipular comandes.
- S'utilitzen **URIs** com identificadors únics dels recursos.
- Per temes de seguretat es pot utilitzar **SSL** per encriptar dades i **autenticació HTTP**.
- No hi ha un mètode formal per expressar la interfície del servei web.



# REST vs SOAP

- **SOAP**

- Els missatges es mostren en un format XML estàndard (**SOAP Envelope**).
- Es poden utilitzar diferents protocols de transport (**HTTP, SMTP, FTP**).
- L'accés i manipulació de les dades depèn de l'aplicació específica.
- SOAP no toca el tema de la seguretat. Depèn del desenvolupador.
- S'utilitzen **XML Schemas** per definir la interfície entre client i servei.



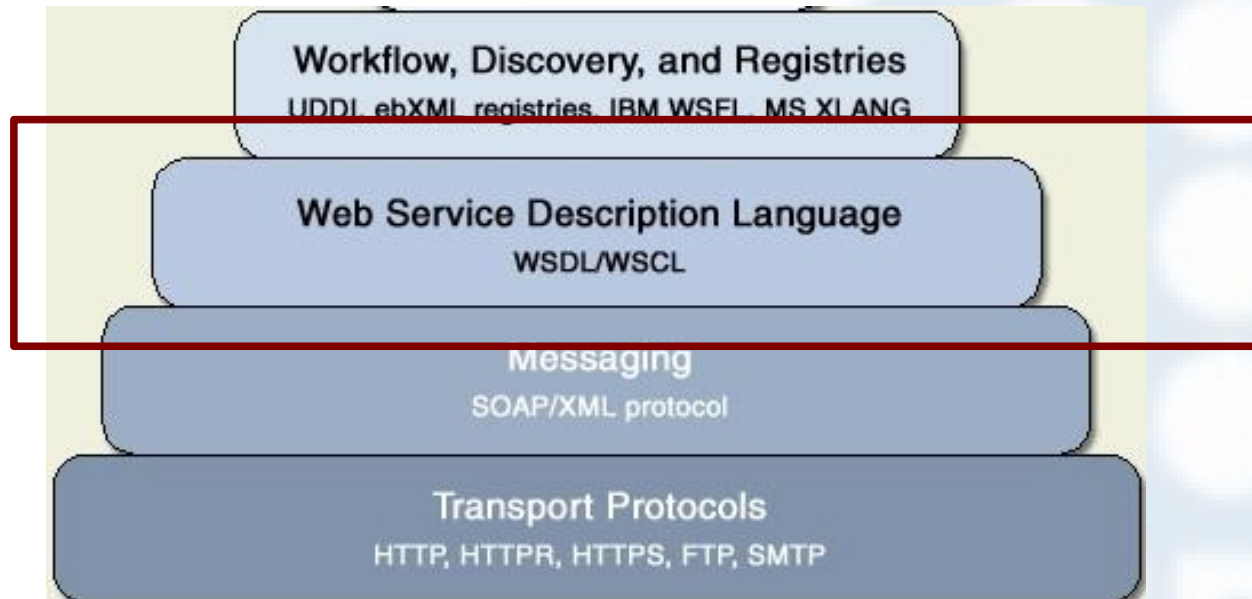
# REST vs SOAP

- SOAP --> **Tecnologia corporativa**. SOAP és a XML el que J2EE és a Java.
- REST --> Tecnologia més **simple**. Intenta no reinventar la roda. Utilitza els estàndards i protocols ja existents (HTTP i XML pla).
- A pesar del bombo corporatiu sobre SOAP ens trobem que sovint els desenvolupadors prefereixen implementar en REST (Amazon web services ofereix la seva interfície en SOAP i REST i el 80% dels accessos son REST).
- Grans corporacions com Microsoft estan darrera de SOAP des de els seus inicis?



# Curs Programació en XML

## WSDL





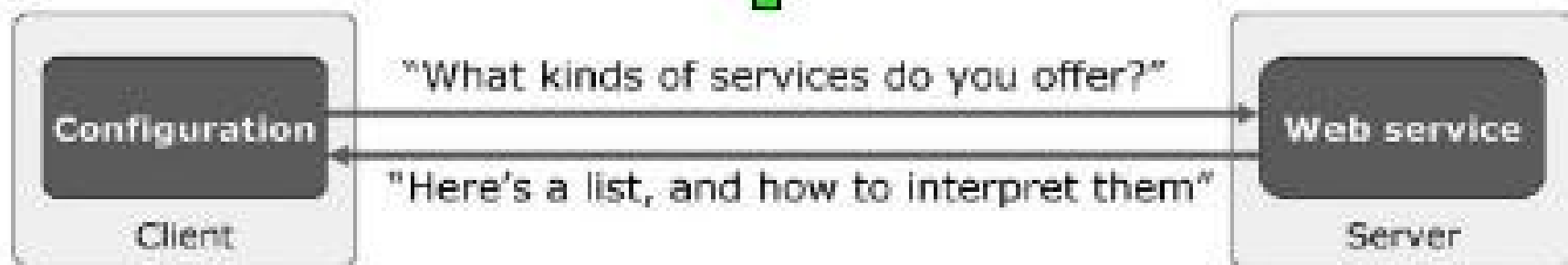
## Web Services Description Language (WSDL)

- **WSDL** és un estàndard XML utilitzat per descriure serveis web.
- WSDL descriu la interfície pública del servei web. La interfície descriu com s'ha d'interactuar amb el SW.
- WSDL sovint s'utilitza juntament amb SOAP i XMLSchema per proveir Serveis Web per Internet, però també es pot utilitzar amb REST.
- Els recursos i els serveis són oferts utilitzant WSDL.
- Dos perfils: WS-I (WS-I Basic Profile) o WSRF framework.



## Web Services Description Language (WSDL)

- WSDL 1.1 no és una recomanació W3C.
- WSDL 2.0 és candidata a recomanació.



- Referència W3C:
  - <http://www.w3.org/TR/wsdl>
  - <http://www.w3.org/TR/wsdl20/>





# Sintaxi WSDL

- L'estructura d'un document WSDL és la següent:

```
<definitions>
  <types>definition of types..... </types>
  <message>definition of a message.... </message>
  <portType>definition of a port..... </portType>
  <binding> definition of a binding.... </binding>
</definitions>
```

- **Ports WSDL**

- Descriu el servei web, les operacions permeses i els missatges. És com una llibreria de funcions.

- **WSDL Types:** Defineix els tipus de dades utilitzats pel servei Web . WSDL utilitza la sintaxi **XML Schema** per a la definició de tipus de dades.



# Sintaxi WSDL

- **WSDL Messages**
  - Defineixen operacions. Es poden entendre com funcions.
  - Cada missatge està format d'una o més parts. Les parts es poden comparar amb els paràmetres d'una funció.
- **WSDL Bindings:** Defineix el format dels missatges i els detalls del protocol per a cada port.
- Referència:
  - <http://www.zvon.org/xxl/WSDL1.1/Output/index.html>



# WSDL Example Google API

```
<definitions name="GoogleSearch" targetNamespace="urn:GoogleSearch">
  <message name="doGoogleSearch">
    <part name="key" type="xsd:string"/>
    <part name="q" type="xsd:string"/>
  </message>
  <binding name="GoogleSearchBinding" type="typens:GoogleSearchPort">
    ....
    <soap:binding style="rpc" transport="http://schemas.xmlsoap.org/soap/http"/>
    <operation name="doGoogleSearch">
      <soap:operation soapAction="urn:GoogleSearchAction"/>
      <input><soap:body use="encoded" namespace="urn:GoogleSearch" .../></input>
      <output><soap:body use="encoded" namespace="urn:GoogleSearch" .../></output>
    </operation>
  </binding>
  <service name="GoogleSearchService">
    <port name="GoogleSearchPort" binding="typens:GoogleSearchBinding">
      <soap:address location="http://api.google.com/search/beta2"/>
    </port>
  </service>
</definitions>
```

- <http://api.google.com/GoogleSearch.wsdl>
- <http://soap.amazon.com/schemas2/AmazonWebServices.wsdl>



# Apache AXIS

axis

- Framework open source, basat en Java i XML per a la creació de serveis web.
- Desenvolupat per l'Apache Software Foundation.
- Proporciona utilitats per a la generació i el desplegament de serveis web:
  - **Top-down.** Utilitat **WSDL2Java**
  - **Bottom-up.** Utilitat **Java2WSDL**
- Hi ha una versió per a C++.
- Integrat a Eclipse web Tools



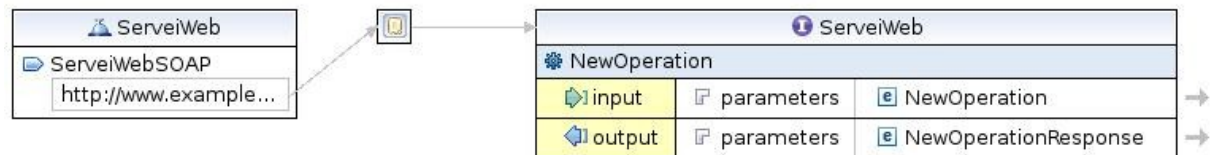
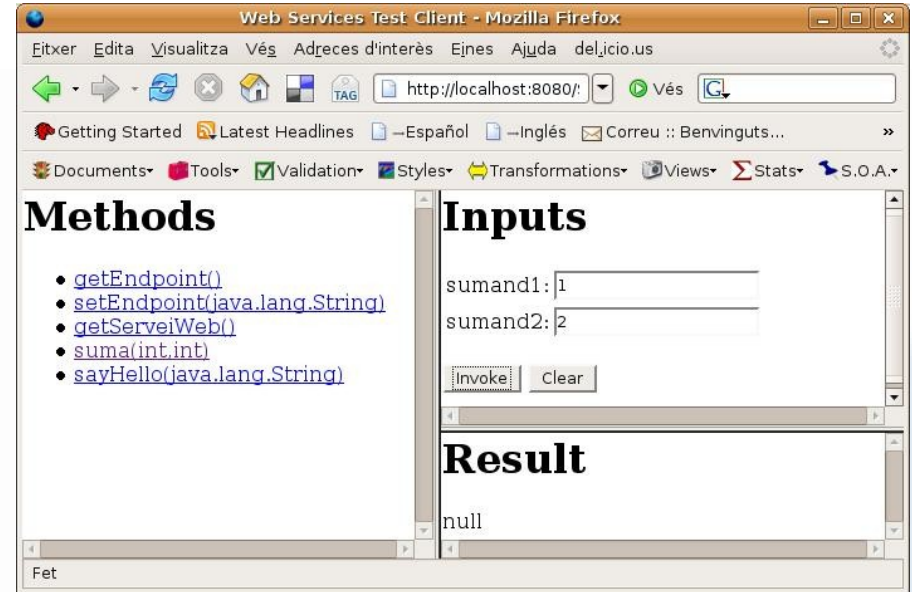
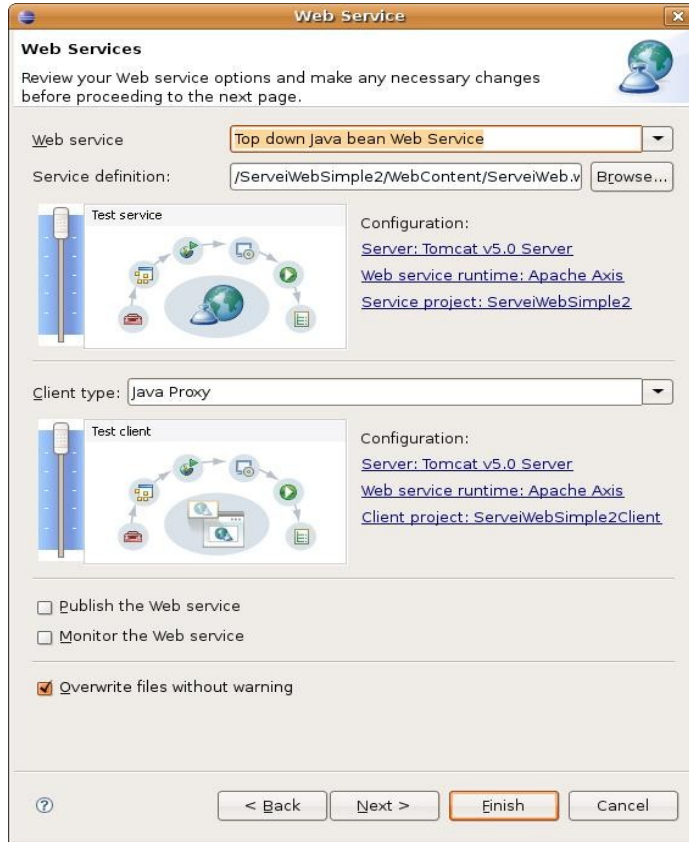


# APIs de Programació XML en JAVA

- Java API for XML Processing, or JAXP.
- **Java API for XML Messaging, or JAXM.**
- **Java API for XML-based RPC, or JAX-RPC.**
- Java API for XML Registries, or JAXR.
- Java Architecture for XML Binding, or JAXB.
  
- Axis utilitza **XML-RPC i JAXM**



# Creació de serveis web

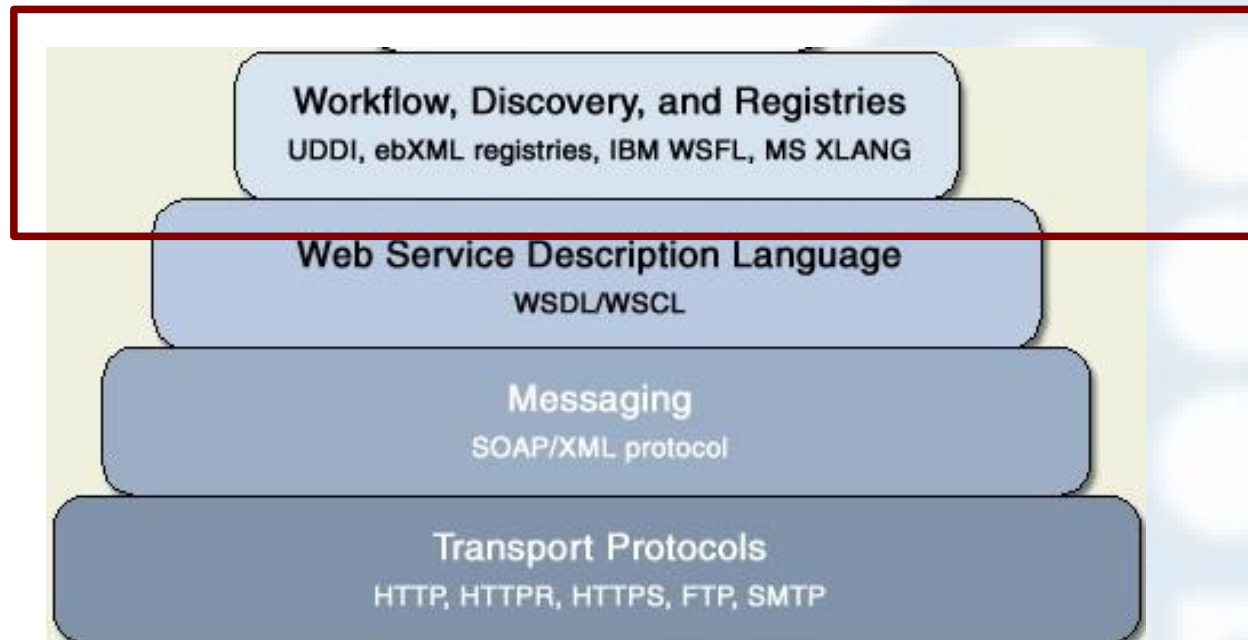




# Curs Programació en XML

## Web Services Discovery

### UDDI





## Universal Description, Discovery, and Integration (UDDI)

- UDDI és un registre independent de la plataforma i basat en XML
- Els negocis poden publicar els seus serveis web mitjançant UDDI.
- UDDI és un estàndard obert promocionat per la indústria a través del consorci OASIS.
- Un registre UDDI té tres components:
  - **White Pages.** Adreces de contacte i els ids.
  - **Yellow Pages.** Categorització industrial basada en taxonomies i ontologies estàndard.
  - **Green Pages.** Informació tècnica sobre els serveis oferts pel negoci.
- Pot ser interrogat tant per clients com per proveïdors de serveis web.
- Utilitza missatges SOAP (o REST) i WSDL. Els proveïdors publiquen serveis i els clients els busquen.
- Referència: <http://www.uddi.org/>

White Pages  
Company information

Yellow Pages  
Product/service information

Green Pages  
How to "do" ecommerce





# UDDI Directoris

---

- **UDDI Business Registry**. Directori UDDI ofert per IBM, SAP i Microsoft fins el 12 de Gener de 2006.
- **XMethods Registry**
- **NTT Communications Registry**





# APIs de Programació XML en JAVA

- Java API for XML Processing, or JAXP.
- Java API for XML Messaging, or JAXM.
- Java API for XML-based RPC, or JAX-RPC.
- **Java API for XML Registries, or JAXR.**
- Java Architecture for XML Binding, or JAXB.

Un “Registrie” és un directori UDDI



# WS-I Basic Profile

- El WS-I Basic Profile és una recomanació d'interoperabilitat del WS-I.
- La següent gràfica mostra quins estàndards s'han de seguir si es vol fer un servei web que compleixi amb aquest perfil.

WS-I Basic Profile	Standard	Role
	UDDI 1.0	Phone book
	WSDL 1.1	Contract
	SOAP 1.1	Envelope
	XML Schema 1.0	Vocabulary

- Referència:
  - <http://www.ws-i.org/Profiles/BasicProfile-1.1-2004-08-24.html>
  - <http://www.ws-i.org/Profiles/BasicProfile-1.1-2004-08-24.html>



# WSRF framework

- Web Service Resource Framework (WSRF) és una família d'especificacions per a serveis web publicades per OASIS.
- Els serveis web són “**stateless**” (inherent a HTTP). WSRF proveeix d'una sèrie de mètodes estàndard que poden implementar els serveis web per tal de ser “**stateful**”.
- Els serveis web es comuniquen amb uns objectes anomenats recursos de servei. Aquests recursos permeten guardar la informació d'estat (dades). Quan els clients parlen amb els serveis web també envien aquests recursos identificats per una URI.
- Referència:
  - [http://www.oasis-open.org/committees/tc\\_home.php?wg\\_abbrev=wsrf](http://www.oasis-open.org/committees/tc_home.php?wg_abbrev=wsrf)



# Futur dels serveis web amb Java

- JSR-181 Web Services Metadata
- JSR-208 Java Business Integration
- JSR-261 Java API for XML Web Services Addressing
- JSR-262 Web Services Connector for JMX
- JSR-265 API for using Web Services Policy