

Sistemas Operativos Distribuidos

Sistemas Operativos Distribuidos

Introducción a los Servicios Web (Web Services)

Evolución de la Web

- Pasado: Web de documentos
 - Páginas estáticas
 - Web como un enorme repositorio de información
 - Tecnologías: HTTP + HTML
- Presente: Web de aplicaciones
 - Páginas dinámicamente generadas por aplicaciones web
 - Aplicaciones exportan su interfaz a los usuarios a través de la Web
 - Entorno de transacciones comerciales (*Business to consumer*, B2C)
 - Tecnologías: CGI, ASP, PHP, JSP, *servlets*, ...
- Futuro (ya está aquí): Web de servicios (funciones/métodos)
 - “Bibliotecas” ofrecen servicios a **programas** (no a usuarios)
 - Web como una enorme API de servicios (Web de componentes)
 - Empresas de valor añadido (*Business to business*, B2B)
 - Base de Sistemas distribuidos sobre Internet
 - Servicio web: RPC sobre la Web usando XML

Sistemas Operativos Distribuidos
2

Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Aplicaciones web: Escenario típico

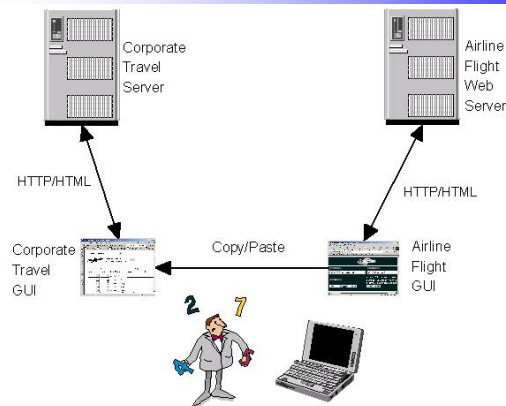


Figura extraída de "Understanding Web Services": <http://www7.software.ibm.com/vad.nsf/Data/Document4362>

Sistemas Operativos Distribuidos
3

Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Servicios web: Escenario típico

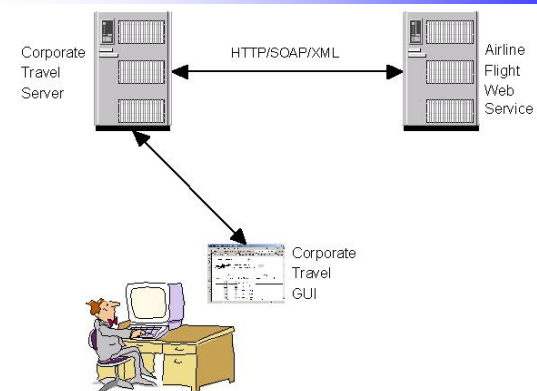
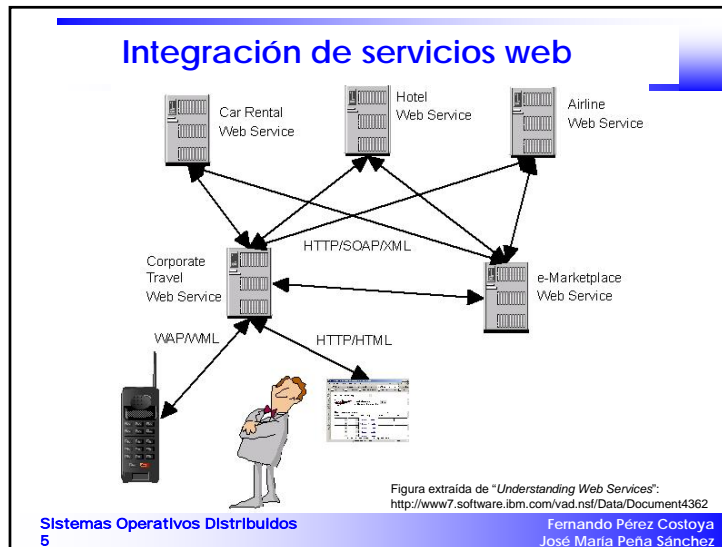


Figura extraída de "Understanding Web Services":
<http://www7.software.ibm.com/vad.nsf/Data/Document4362>

Sistemas Operativos Distribuidos
4

Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Sistemas Operativos Distribuidos



Definición de servicio web

- Módulo que exporta un conjunto de funciones (métodos) a aplicaciones a través de la Web proporcionando independencia de plataformas hardware/software
- Similar a RPC o RMI pero integrado en la Web
 - ¿Reinventando la rueda? → ¿Por qué no usar CORBA?
- Estandarización controlada por un grupo del W3C:
 - <http://www.w3.org/2002/ws/>
- Mismas cuestiones que con RPC/RMI:
 - ¿Qué protocolo de transporte se usa? → HTTP
 - ¿Qué formato de representación se utiliza? → XML
 - ¿Qué protocolo de comunicación se usa? → SOAP
 - ¿Cómo se especifican los servicios exportados (IDL)? → WSDL
 - ¿Cómo localiza el cliente al servidor (*binding*)? → UDDI

Sistemas Operativos Distribuidos 6
Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Protocolo de transporte: HTTP

- Uso típico de operación POST de HTTP:
 - datos de formulario y página de respuesta

```
POST /-ssoo/consultaBD.cgi HTTP/1.0
Content-length: 76
.....
DNI=87654321&MAT=980000&Asignatura=sod&Curso=2002&Convocatoria=Jun&Tipo=acta

HTTP/1.1 200 OK
Content-Type: text/html; charset=iso-8859-1
.....
<HTML>
```

- Uso de POST para petición y respuesta de RPC
 - Universalmente disponible
 - Atraviesa el *firewall* de la organización

Sistemas Operativos Distribuidos 7
Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Formato de representación: XML

- Información de RPC codificada en XML
 - Muy flexible y potente
 - XML Schema permite definir con precisión los tipos de datos
- Ej: *float GetLastTradePrice(string symbol)*;

Petición: <pre><GetLastTradePrice> <symbol>DIS</symbol> </GetLastTradePrice></pre>	Esquema: <pre><element name="GetLastTradePrice"> <complexType><all> <element name="symbol" type="string"/> </all></complexType> </element> <element name="GetLastTradePriceResponse"> <complexType><all> <element name="Price" type="float"/> </all></complexType> </element></pre>
Respuesta: <pre><GetLastTradePriceResponse> <Price>34.5</Price> </GetLastTradePriceResponse></pre>	

Sistemas Operativos Distribuidos 8
Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Protocolo de comunicación: SOAP

- *Simple Object Access Protocol (Candidate Recommendation)*
- SOAP = HTTP + XML
 - Especifica cómo mandar mensajes XML sobre HTTP
 - Define el contenedor del mensaje (también en XML)
 - Protocolo general, no sólo para RPC, también unidireccional
- Estructura de mensaje contenedor SOAP:
 - Sobre (*Envelope*): Cabecera (*Header*) [opcional] + Cuerpo (*Body*)
 - Cabecera : info. complementaria (p.ej. en RPC un ID de transacción)
 - Cuerpo: contiene el mensaje original
- SOAP para RPC:
 - En petición: Identificador en POST identifica destino de RPC
- Seguridad:
 - Usando HTTPS (SSL)
 - Nueva propuesta: *WS-Security*

Un ejemplo de SOAP en RPC

```
POST /StockQuote HTTP/1.1
.....
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  <SOAP-ENV:Body>
    <m:GetLastTradePrice xmlns:m="http://example.com/stockquote.xsd">
      <symbol>DIS</symbol>
    </m:GetLastTradePrice>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Petición

```
HTTP/1.1 200 OK
.....
<SOAP-ENV:Envelope xmlns:SOAP-ENV="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/"
  SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/">
  <SOAP-ENV:Body>
    <m:GetLastTradePriceResponse xmlns:m="http://example.com/stockquote.xsd">
      <Price>34.5</Price>
    </m:GetLastTradePriceResponse>
  </SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Respuesta

Definición de interfaz de servicio: WSDL

- *Web Service Description Language (Working Draft)*
- IDL para servicios Web basado en XML
- Documento WSDL describe servicio web:
 - Tipos de datos (XML Schema)
 - Funciones exportadas y sus mensajes de petición y respuesta
 - Protocolos usados: típicamente SOAP sobre HTTP
 - Dirección de servicio → URL con servidor y "componente"
 - P. ej. <http://www.stockquoteserver.com/StockQuote>
- Normalmente, generado automáticamente a partir de código de servicios

Desarrollo de un servicio Web

- Programación de biblioteca de servicio
 - En algunos entornos hay que incluir información específica
 - En VisualStudio .Net: etiqueta *[WebMethod]* sobre métodos exportados
- Generación automática de fichero WSDL
 - Generalmente, dentro de la generación de aplicación de servicio
 - En VisualStudio .Net: Proyecto de tipo *Web Service*
- En servidor: fichero WSDL informa sobre cómo activar servicio
 - Normalmente, lo hace un servidor web con soporte de servicios web
- Desarrollo de cliente:
 - Obtener fichero WSDL y generar proxy para aplicación cliente
 - En VisualStudio .Net: "*Add Web Reference*"

Sistemas Operativos Distribuidos

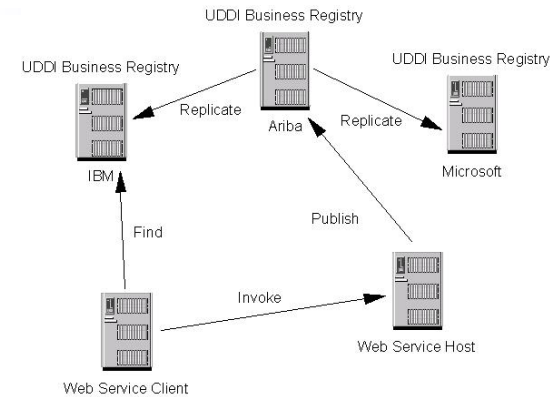
Localización del servicio: UDDI

- *Universal Description, Discovery, and Integration*
 - No estándar: Propuesta inicial de Microsoft, IBM y Ariba
- Registro distribuido de servicios web ofrecidos por empresas
- Información clasificada en 3 categorías (guías):
 - Páginas blancas: Datos de la empresa
 - Páginas amarillas: Clasificación por tipo de actividades
 - Páginas verdes: Descripción de servicios web (WSDL)
- Se accede a su vez como un servicio web
- Puede consultarse en tiempo de desarrollo o incluso dinámicamente en tiempo de ejecución
- Permite búsquedas por distintos criterios
 - Tipo de actividad, tipo de servicio, localización geográfica

Sistemas Operativos Distribuidos
13

Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Registro de un servicio web



Sistemas Operativos Distribuidos
14

Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Extesiones de protocolos

- ASAP (Asynchronous Service Access Protocol):
 - Solicitudes asíncronas (envío cliente -> servidor).
 - Extensión de SOAP.
 - Pensadas para transacciones de larga duración.
- DIME (Direct Internet Message Encapsulation):
 - Optimización seleccionando la codificación de porciones del mensaje.
 - Extensión de SOAP / SOAP MTOM.
 - Empaquetado más ligero.

Sistemas Operativos Distribuidos
15

Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Servicios web vs. RPC/RMI

- Servicio Web similar a RPC/RMI (Corba, DCOM)
 - ¿Hay un "ganador"? ¿Reinventando la rueda?
- Convivencia: Distintos ámbitos de aplicación
- Servicios web
 - Entornos de interacción "débilmente acoplados"
 - Exportar servicios fuera de la organización
 - Integrar aplicaciones de la empresa
 - Más estándar y extendido, menos problemas con *firewalls*
- RPC/RMI "tradicionales"
 - Aplicación distribuida "fuertemente acoplada"
 - Más funcionalidad y eficiencia
- Ejemplo de escenario de convivencia:
 - Exportar un servicio interno CORBA mediante un servicio web

Sistemas Operativos Distribuidos
16

Fernando Pérez Costoya
José María Peña Sánchez

Entornos de desarrollo de servicios web

- Número creciente de entornos de desarrollo
- Algunas implementaciones de interés:
 - .Net de Microsoft
 - *Web Services Project* de Apache
 - *Java Web Services Developer Pack*
 - *IBM WebSphere SDK for Web services (WSDK)*
 - WASP de Systinet
- Cursos sobre SOAP, WSDL y otras tecnologías web:
 - <http://www.w3schools.com/>