Apuntes-SI1-Tema-01-y-02.pdf

Anónimo

Sistemas Informaticos I

3º Grado en Ingeniería Informática

Escuela Politécnica Superior
Universidad Autónoma de Madrid

Tema 01 Introducción a los Sistemas Distribuidos

1.1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS BÁSICOS

SISTEMAS DISTRIBUIDOS. DEFINICIONES

Un sistema distribuido es una colección de elementos de computación autónomos (nodos) que cooperan entre sí para resolver un problema. Sistema complejo.
En el contexto de la asignatura:
Sistema centralizado:

- Ordenador central y red de terminales sin capacidad de proceso.

Sistema distribuido:

- Conjunto de elementos de proceso computacional independientes
- no necesariamente homogéneos
- están interconectados por una red de comunicaciones de cualquier tipo
- cooperan mediante el envío de mensajes para realizar las tareas que tienen asignadas
- dan la apariencia de sistema único y coherente a sus usuarios.

MOTIVACIÓN DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- Distribución inherente de algunas aplicaciones
- Compartición de recursos
- Acceso a recursos remotos
- Economía: mejora la relación rendimiento/coste
    - Ley de Grosh (~70s): la potencia computacional de una CPU es proporcional al cuadrado de su precio. A día de hoy, la ley de Grosh no es válida como tal, p.ej., computación en la nube.
- Incremento de la potencia computacional, la capacidad de crecimiento y la velocidad de cálculo
- Procesamiento paralelo
- Escalabilidad
- Flexibilidad y modularidad

DESVENTAJAS DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- Aumenta la complejidad: cambian los modelos arquitectónicos
- Gestión del tiempo
- Coste computacional de las comunicaciones
- Las comunicaciones son fuente de problemas/error:
- Pérdida de mensajes
- Saturación
- Latencia
- Seguridad
- Confidencialidad

¿QUÉ DISTRIBUIR EN UN SI?

- Lógica de proceso
- Funciones
- Datos
- Control
- etc

TRANSPARENCIA EN SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- Da apariencia de sistema único y coherente a sus usuarios
- Acceso: el usuario accede a los recursos como si fueran locales
- Localización: no importa donde están los recursos, pudiendo moverse en caliente (relocalización) y en frío (migración) sin que esto afecta al sistema
- Replicación: se crean réplicas de los recursos de forma transparente al usuario
- Concurrencia: varios usuarios acceden simultáneamente sin entrar en conflicto
- Fallos: el sistema oculta y corrige los fallos
- Escalado: el sistema se expande o reduce (automática o manualmente) sin afectar a las aplicaciones
- La transparencia completa es difícil de conseguir y en la práctica muchas veces no es deseable.
    - Es complejo, y a veces imposible, ocultar los fallos de ciertas partes del sistema
    - La latencia no se puede ocultar

COORDINACIÓN EN LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- Colección de nodos que cooperan entre sí intercambiando mensajes
- Coordinación hace referencia a cómo se comunican y coordinan los nodos:
    - Acoplamiento temporal
    - Acoplamiento referencial (espacial)
- Coordinación directa: acoplamiento referencial y temporal
- Distintos modelos arquitectónicos de sistemas distribuidos consiguen flexibilidad mediante modelos de coordinación indirecta:
    - Desacoplamiento referencial: los nodos no se conocen de forma explícita
    - Desacoplamiento temporal: los nodos no tienen que estar necesariamente activos de forma simultánea para coordinarse.

TIPOS DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS

Atendiendo a su grado de acoplamiento (HW):

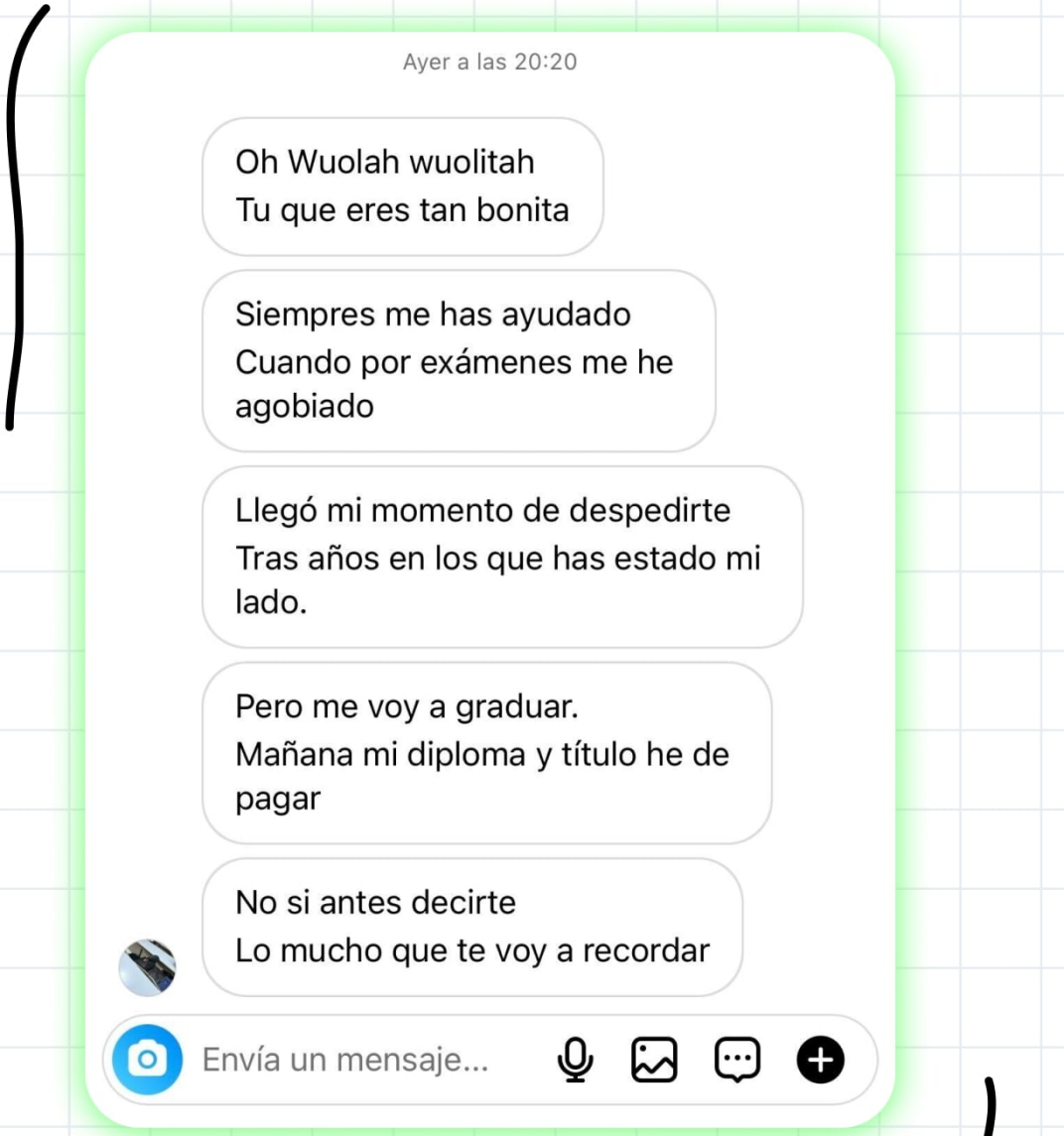
- Fuertemente acoplados: Procesadores que comparten memoria o buses de entrada/salida. Aplicaciones multiprocesador
- Débilmente acoplados: Procesadores autónomos interconectados por sistemas de comunicaciones

Atendiendo a su arquitectura software típicamente distinguimos dos tipos:

- Igual a igual (peer to peer, p2p):
    - Sistema simétrico
    - Todos los procesos desempeñan tareas semejantes

Que no te escriban poemas de amor cuando terminen la carrera 🚩🚩🚩🚩🚩🚩

(a nosotros por suerte nos pasa)



WUOLAH

    - Interactúan para realizar una actividad distribuida
    - Interacción N-N
- Cliente-servidor:
    - Sistema asimétrico
    - Procesos clientes solicitan servicios
    - Procesos servidores los ejecutan y devuelven los resultados
    - Interacción N-1

1.2 ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS

ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS DISTRIBUIDOS

La organización lógica de los componentes de un sistema distribuido varía con cada aplicación, pero existen patrones que se repiten habitualmente.
Típicamente se consideran dos arquitecturas SW básicas para los sistemas distribuidos:

- Igual a igual (peer to peer, p2p)
- Cliente-Servidor
    - Históricamente es la arquitectura más importante
    - Continúa siendo la más ampliamente utilizada (o alguna de sus variantes)

ARQUITECTURA SOFTWARE

La arquitectura software de un SI define el sistema en términos de componentes computacionales e interacciones entre ellos
Identifica:

- Los componentes SW del sistema
- La ubicación de cada componente en la red
- Las interrelaciones entre componentes (conectores)
- La distribución de datos y tareas computacionales para configurar el SI

Evalúa el rendimiento, confiabilidad, escalabilidad y otras propiedades del sistema de software
Componentes:

- clientes
- servidores
- bases de datos
- ...

Interacciones:

- llamadas a procedimientos (p.ej., RPC o RMI)
- mensajes
- compartición de variables
- protocolos cliente/servidor
- protocolos de acceso a BB.DD.
- streaming
- ...

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA ARQUITECTURA SOFTWARE DE UN SI?

- Forma la columna vertebral para construir un sistema de software
- Es en gran medida responsable de permitir o no ciertos atributos de calidad del sistema (p.ej., confiabilidad y rendimiento)
- Es un modelo abstracto reutilizable
    - Puede transferirse de un sistema a otro
    - Representa una inversión
- Representa un medio de comunicación y discusión entre participantes del proyecto

ARQUITECTURA DE LOS SD. CLAVES DEL DISEÑO

Objetivos de diseño:

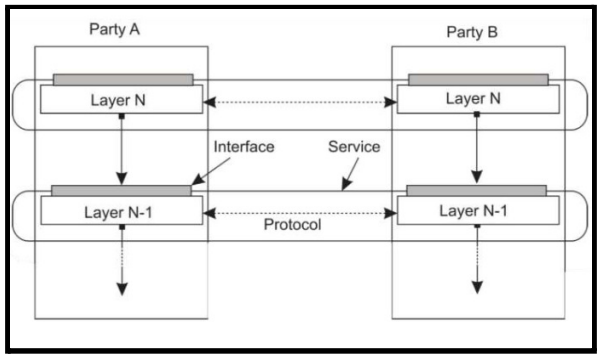
- Compartir y optimizar el uso de recursos
- Transparencia
- Sistema abierto (openness)
- Escalabilidad

Durante el diseño es un error con consecuencias muy costosas de solucionar asumir que:

- Las comunicaciones son confiables en todo momento y en cualquier circunstancia
- Las comunicaciones son seguras
- No hay restricciones de ancho de banda
- La red/sistema de comunicación es homogéneo
- La infraestructura/topología no cambia
- La latencia es despreciable
- El coste añadido por la capa de transporte es despreciable
- El coste económico de una infraestructura distribuida es siempre menor
- El administrador es único

MODELOS ARQUITECTÓNICOS: CAPAS VS. NIVELES

Capa: se refiere a la arquitectura SW del sistema (capa lógica, layer)
Nivel: se refiere a la arquitectura HW del sistema (nivel físico, tier)



(Imagen de arquitectura de capas)

Ej arquitectura capas: protocolo de comunicación (capa transporte, red, etc).

ARQUITECTURA TRADICIONAL EN TRES CAPAS

El sistemas informático consta de tres capas funcionales desacopladas entre las que se reparten los distintos componentes de la aplicación:

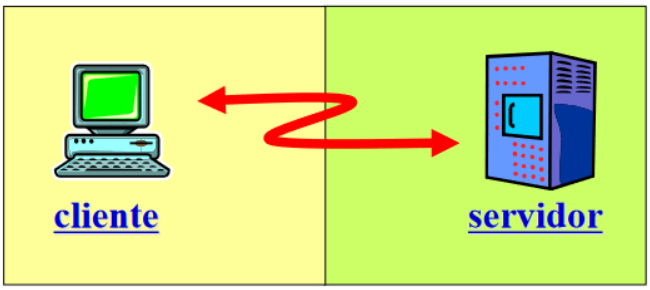
- Capa de interfaz de usuario-aplicación (normalmente, gráfica)
- Capa de procesamiento: lógica de aplicación
- Capa de datos: datos que el cliente manipula a través de la aplicación

Esta arquitectura básica se puede generalizar a más capas, conforme la aplicación se estructura con un modelo de componentes funcionales desacoplados

- Por ejemplo, podemos hablar de una arquitectura en cuatro capas si entre la capa de procesamiento y la de datos añadimos una capa de acceso a datos

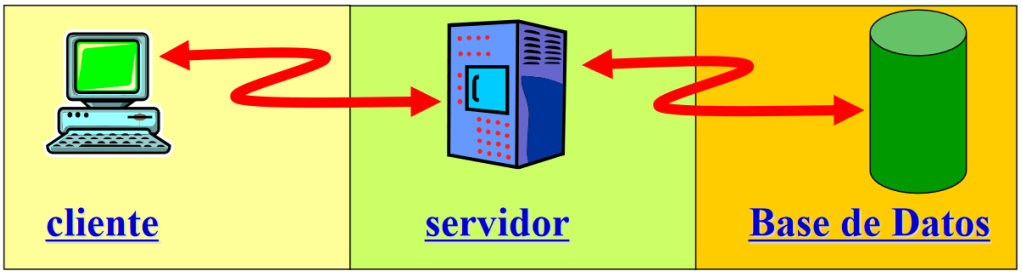
APLICACIONES CLIENTE-SERVIDOR DE 2 NIVELES (2-TIER)

- La lógica de la aplicación se ejecuta junto con la lógica de presentación (modelo cliente pesado)
- El servidor realiza acceso a datos
- Implementación sencilla para aplicaciones pequeñas
- Ampliación de la aplicación y migración a otros entornos compleja



APLICACIONES CLIENTE-SERVIDOR DE 3 NIVELES (3-TIER)

- Lógica de aplicación y de presentación separadas
- La lógica de la aplicación reside en cualquiera de los elementos de la red
- Aplicaciones más robustas y fácilmente escalables



GENERALIZACIÓN: APLICACIONES EN N NIVELES (N-TIER)

- Múltiples niveles de clientes y servidores.
- Representan nuevos modelos de arquitecturas de sistemas distribuidos basados en la arquitectura cliente-servidor.

ARQUITECTURAS ORIENTADAS A OBJETOS Y SERVICIOS

El sistema distribuido se compone de objetos (≡ componentes) que se conectan mediante llamadas a procedimientos

- Los objetos pueden estar en máquinas diferentes llamadas a procedimientos remotos
- Los objetos encapsulan datos y ofrecen métodos para manipularlos sin revelar la implementación interna objetos con estado y objetos remotos.
- SOA: es la evolución de la arquitectura basada en objetos hacia el negocio

ARQUITECTURAS ORIENTADAS A RECURSOS

Surgen para facilitar la integración de servicios en arquitecturas SOA

- El sistema distribuido se ve como una colección de recursos, gestionados individualmente por componentes
- Los recursos puede ser añadidos, eliminados, obtenidos y modificados remota y dinámicamente por las aplicaciones
- Ampliamente utilizado en la actualidad en los sistemas web arquitecturas RESTful (Representational State Transfer):
- Los recursos se identifican de forma única (URI)
- Todos los servicios ofrecen la misma interfaz basada en mensajes HTTP:
    - POST: Crea un recurso
    - GET: Obtiene una representación del recurso (o su estado)
    - DELETE: Borra un recurso
    - PUT: Modifica un recurso
- Los mensajes enviados a y desde los servicios tienen la descripción de la operación
- Los servicios no tienen memoria (stateless)

ARQUITECTURAS BASADAS EN EVENTOS

Se trata de separar el procesamiento y la coordinación. Otras arquitecturas consideran la coordinación directa.

El sistema es una colección de procesos que operan de manera autónoma:

- Desacoplamiento temporal: Sistemas asíncronos, donde el procesamiento (respuesta) puede darse un espacio de tiempo variable después de la llamada
- Desacoplamiento referencial: No es necesario conocer de antemano la referencia
- Concepto de publicación y suscripción

COMPONENTES SW DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO

En los sistemas distribuidos el SW suele ser más decisivo que el HW

COMPONENTES SW DE UN SISTEMA CLIENTE-SERVIDOR

Se suelen considerar tres módulos principales:

- Cliente. Solicita/consume servicios
- Middleware. Enlace entre cliente y servidor o entre servidores. Fundamental para construir sistemas abiertos

- Servidor. Proporciona servicios

CLIENTES

- Cliente es todo proceso que reclama/consume servicios ofrecidos por otros.
- No es equivalente a aplicación que interacciona con el usuario.
- Un servidor, a su vez, puede ser cliente de otros servidores.
- La funcionalidad del proceso cliente marca la operativa de la aplicación (flujo de información o lógica de negocio)

SERVIDORES

Servidor es todo proceso que proporciona un servicio a otros

- Servidores de disco
- Servidores de impresión
- Servidores de comunicaciones
- Servidores de presentación
- Servidores de procesos
- Servidores de bases de datos
- Servidores de seguridad
- etc

Ambigüedad: Normalmente se llama "servidor" tanto a las aplicaciones o procesos que realizan un servicio como a los ordenadores que les sirven de soporte. En esta asignatura normalmente nos referiremos a los procesos de servicio.

MIDDLEWARE

- Puede verse como el "sistema operativo" de los sistemas distribuidos
- Se ejecuta sobre el sistema operativo local tanto en el servidor como en el cliente
- No depende ni del HW ni del S.O. subyacente
- Interfaz Cliente/Servidor o Servidor/Servidor

MIDDLEWARE: PATRONES DE DISEÑO

Tres capas:

- Protocolo específico del servicio
- Network Operating System, NOS
- Protocolo de transporte

Adaptadores (wrappers) vs. interceptores

MODELOS DE SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- Red de compartición de recursos
- Servidores de base de datos
- Proceso de transacciones
- Sistemas de soporte de trabajo en grupo
- Sistemas de objetos distribuidos

- Servicios Web
- Sistemas distribuidos con clientes basados en la WWW

SERVIDORES DE BASE DE DATOS

- El cliente pasa una petición (query) SQL en un mensajes al servidor (Data Base Management Server, DBMS)
- Los resultados de cada consulta SQL se devuelven por la red
- El código que ejecuta la petición SQL se encuentra en el mismo ordenador que los datos

PROCESO DE TRANSACCIONES

1. El cliente solicita la ejecución de un procedimiento remoto en el servidor
2. El procedimiento ejecuta un grupo de peticiones SQL o de otro tipo (transacción)
3. Todas las peticiones se ejecutan o fallan como una unidad
4. El resultado final se devuelve al cliente
5. La aplicación se desarrolla escribiendo el cliente y el código de las transacciones en el servidor
6. Online Transaction Processing, OLTP

SERVICIOS WEB

- Middleware con modelo de llamadas a procedimientos remotos sobre WWW
    - Publicación de servicios por parte de los servidores
    - Descubrimiento dinámico de servicios por los clientes
    - Ejecución de los servicios por los clientes siguiendo un modelo RPC
- Modelos de ejecución punto a punto o pasando a través de un intermediario (broker) único: Enterprise Service Bus
- Base para la Services Oriented Architecture (SOA)

1.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS CLIENTE-SERVIDOR

ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR

Objetivo principal: proveer una arquitectura escalable
Relación asimétrica en cada interacción entre componentes
Servidor:

- En el modelo básico, típicamente pasivo
- Espera peticiones
- Cuando recibe una petición, la procesa y envía respuesta
- Puede conservar o no el estado de la comunicación

Cliente:

- En el modelo básico, típicamente activo
- Envía peticiones
- Espera hasta que llega la respuesta

ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

- Sistemas débilmente acoplados. Interacción basada en el envío de mensajes
- Servicio. Unidad básica de diseño. El servidor los proporciona y el cliente los utiliza
- Encapsulamiento de servicios. Los detalles de la implementación de un servicio son transparentes para el cliente
    - Lleva a las arquitecturas basadas en servicios (SOA)
- Recursos compartidos. Muchos clientes utilizan los mismos servidores y, a través de ellos, comparten recursos lógicos o físicos
- Protocolos de aplicación asimétricos. En su esquema básico, relación 1-n
    - El servidor es un cuello de botella: activo-pasivo y/o escalado horizontal
- Transparencia. El sistema aparece como una única unidad de proceso. Independencia de la plataforma HW y SW que se emplee
- Escalabilidad, horizontal (requiere balanceo de carga) y vertical
- Datos y programas centralizados en servidores facilitan su integridad y mantenimiento

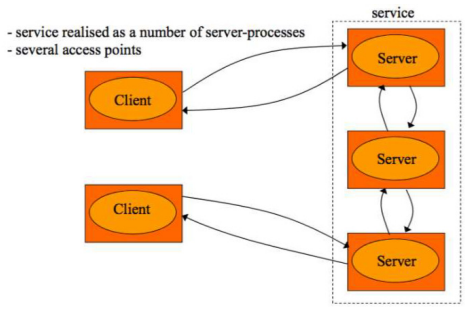
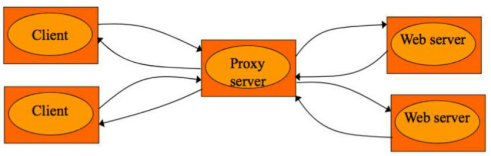
WWW: EJEMPLO PARADIGMÁTICO DE ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR

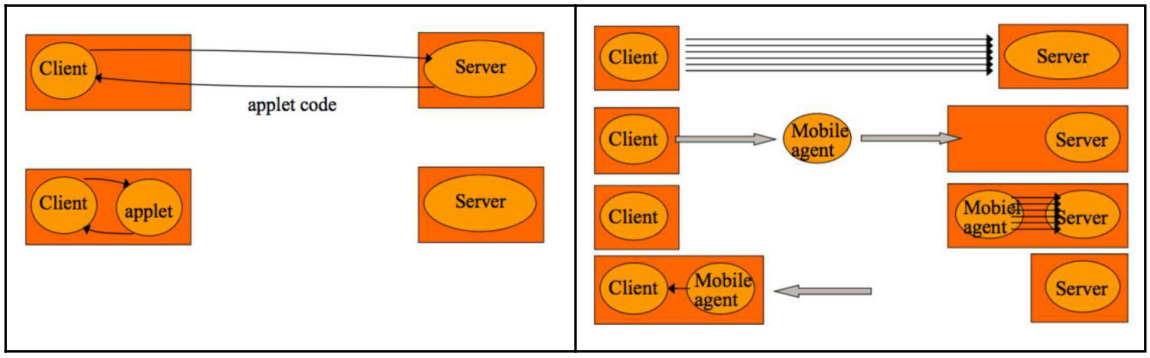
En el modelo arquitectónico WWW tradicional:

- El cliente realiza una petición utilizando el protocolo HTTP o HTTPS
- El servidor responde con un documento codificado en HTML

VARIANTES DEL MODELO CLIENTE-SERVIDOR

Servicio proporcionado por múltiples servidores y servidores jerárquicos

<table>
<tr><td>Servicio proporcionado por múltiples servidores y servidores jerárquicos</td><td>Servidores proxy y cachés</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Código móvil</td><td>Agentes móviles</td></tr>
</table>



1.4 ARQUITECTURA DE LAS APLICACIONES WWW

SISTEMAS DISTRIBUIDOS BASADOS EN LA WORLD WIDE WEB

En origen, sistemas distribuidos basados en la extensión del modelo de cliente ligero bajo protocolo HTTP para el intercambio de información

Clientes:

- Universales: navegadores web (Web Browsers)
- Específicos: programas ejecutados en el cliente

Servidores Web + Servidores de Aplicaciones:

- Repositorios de documentos
- Entorno de ejecución de aplicaciones

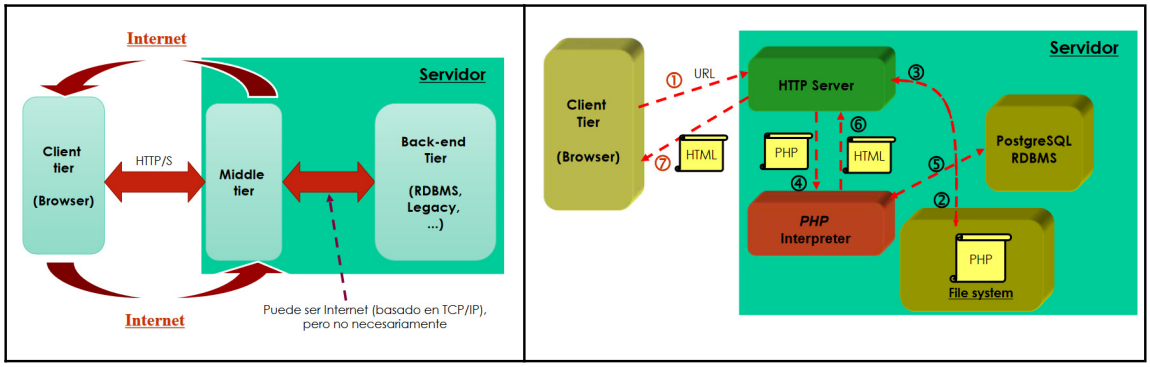
Servidores de Back-End:

- Enlace con programas ya existentes o desarrollos antiguos (legacy systems)
- Programas en el servidor Web les realizan consultas a través de algún tipo de middleware más o menos elaborado
- Los casos más comunes son:
    - Servidores de bases de datos
    - Servidores de proceso de transacciones.

WORLD WIDE WEB VS. INTERNET

Aunque en contextos no técnicos muchas veces se usan de forma equivalente, hacen referencia a conceptos muy distintos

Arquitectura básica	Ejemplo aplicación web



1.5 INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

INTRODUCCIÓN A LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

La computación en la nube (cloud computing) es una solución tecnológica que en los últimos años ha ganado en popularidad y se ha convertido en tendencia para el desarrollo y despliegue de sistemas distribuidos

Pero, ¿qué es la computación en la nube?

- Almacenamiento y acceso a través de internet a datos y programas en una ubicación remota (≠ máquina remota)
- Modelo que permite el acceso ubicuo, simple y bajo demanda a un grupo compartido y configurable de recursos computacionales (servidores, almacenamiento, aplicaciones o servicios) que pueden ser provisionados y desplegados con un esfuerzo de administración mínimo o con la mínima intervención del proveedor que da dichos servicios [National Institute of Standards and Technologies] 5-4-3 principios de la computación en la nube
- Definición e implementación de sistemas distribuidos en los que todos los recursos HW y SW son ofrecidos como un servicio (normalmente de pago) por un tercero (cloud service provider)

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA COMPUTACIÓN EN LA NUBE

Ventajas

- Disminución de costes
  - Una infraestructura 100% en la nube no requiere “instalar” ningún tipo de HW/SW
  - pay-as-you-go, pay-as-per-use
- Permite desarrollos complejos sin necesidad de un conocimiento avanzado
  - En muchas ocasiones el uso de un servicio simplemente requiere de su customización
  - Rapidez de desarrollo y con menos riesgo
  - Acceso a nuevas tecnologías
- Administración
  - Tiempo y recursos/coste
  - Alta disponibilidad
  - Actualización de sistemas

    - Escalabilidad

Desventajas

- Privacidad
- Falta de control y dependencia del proveedor

COMPUTACIÓN EN LA NUBE. 5 CARACTERÍSTICAS ESENCIALES

1. Servicios bajo demanda. Las capacidades (procesamiento y recursos físicos o virtuales) se adquieren bajo demanda en función de las necesidades
2. Amplio acceso de red. Los servicios se encuentran disponibles en una red que puede ser privada, compartida o pública, siendo accesibles a través de mecanismos estándar que permiten su uso por clientes ligeros heterogéneos
3. Pooling de recursos. Las capacidades se asignan y reasignan dinámicamente entre los distintos "clientes" en función de la demanda
4. Rápida elasticidad. El escalado horizontal y vertical de capacidades debe producirse rápidamente (en algunos casos incluso de forma automática)
5. Medición de servicios. El uso de recursos debe monitorizarse y reportarse de manera automática de cara a su control y optimización

COMPUTACIÓN EN LA NUBE. 4 MODELOS DE DESPLIEGUE

1. Nube privada. Sólo una organización tiene acceso a la infraestructura
2. Nube pública. El acceso a la infraestructura es abierto
3. Nube comunitaria. La infraestructura es compartida por varias organizaciones
4. Nube híbrida. La infraestructura general se compone de dos o más infraestructuras con distintos modelos de despliegue

COMPUTACIÓN EN LA NUBE. 3 MODELOS DE SERVICIO

1. Infraestructura (IaaS): Se proporciona capacidad de procesamiento, almacenamiento, red y otros recursos computacionales fundamentales (servidores, sistemas operativos, virtualización...). Esto permite desplegar y ejecutar cualquier software arbitrario. El proveedor del servicio es el dueño del equipamiento y el responsable del housing y el mantenimiento. El "cliente" controla y administra el sistema operativo, las aplicaciones, los datos, y ciertos componentes de la red (p.ej., firewalls)
2. Plataforma (PaaS): Este tipo de arquitectura está orientada principalmente a desarrolladores. Ofrece un entorno preconfigurado de desarrollo/ejecución usando los lenguajes de programación, librerías, servicios y herramientas soportados por el proveedor. El "cliente" no gestiona, ni controla la infraestructura
3. Software (SaaS): Se da acceso a las aplicaciones que el proveedor ejecuta en su infraestructura, sin tener ningún control sobre ésta

Tema 02 SISTEMAS DISTRIBUIDOS BASADOS EN LA WORLD WIDE WEB

2.1 INTRODUCCIÓN

SISTEMAS DISTRIBUIDOS BASADOS EN LA WORLD WIDE WEB

En origen, sistemas distribuidos basados en la extensión del modelo de cliente ligero bajo protocolo HTTP para el intercambio de información

La generalización del uso de la WWW como mecanismo de intercambio de información produjo un cambio en el modo de diseñar las aplicaciones distribuidas

- El cliente Web se convierte en la interfaz de uso genérico para la interacción de los usuarios con un sistema distribuido
    - En el modelo actual, las carencias del modelo de cliente ligero universal se suplen con elementos de programación complementarios
- El servidor Web pasa a ser el núcleo básico donde se gestiona la ejecución de programas. Es necesario completar su funcionalidad inicial para:
    - Ejecutar programas (~ servidor de Aplicaciones)
    - Enlazar con programas ya existentes (servidor de Back-end)

En este tema se tratan los distintos modos que se han ido desarrollando para implementar este modelo de sistemas hasta llegar al modelo actual

INTERNET, INTRANET, EXTRANET

Los tres son términos que se refieren a redes de comunicación físicas que principalmente se diferencian por el tipo de acceso, los usuarios que tienen acceso a ella y el tipo de información que almacena:

- Internet: Red pública, externa, comunicación con el mercado. Soporte business to customer (b2c)
- Intranet: Red IP privada. Soporte de comunicaciones de un grupo de usuarios: empresa, institución...
    - Soporte business to employee (b2e)
- Extranet: Acceso a una Intranet por usuarios externos: Clientes, proveedores…
    - Soporte business to business (b2b)

A nivel de arquitectura básica, no existen diferencias entre los sistemas distribuidos diseñados para internet, una intranet o una extranet:

- Sus diferencias provienen fundamentalmente de los distintas necesidades de seguridad.

ORIGEN WORLD WIDE WEB

Tim Berners-Lee: Padre de la World Wide Web

- HTML
- HTTP
- URL (URI)
- Primera comunicación entre un cliente y un servidor HTTP (1989)

- Fundador de la W3C

WORLD WIDE WEB

- Colección de documentos
- Cada documento puede contener objetos de diversos tipos:
    - Texto, gráficos, imágenes, voz, vídeo, otros documentos...
- Los objetos se reconocen mediante su Uniform Resource Identifier, URI
- Cada documento puede tener referencias a cualquier otro objeto en la red. Se denominan hiperenlaces
- El cliente accede a los documentos a través de un visualizador (browser) o navegador cliente ligero
- Los nodos de la red presentan los documentos a través de un servidor Web
- Comunicación mediante protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol) y cada vez más HTTPS
- Contenido de los documentos descritos en lenguaje HTML (HyperText Markup Language). Actualmente HTML5

URI: UNIFORM RESOURCE IDENTIFIER

URI, Uniform Resource Identifier (RFC 2396)

- URN (Uniform Resource Name): identifica un recurso o espacio de nombres (namespace). Ejemplo: urn:isbn:n-nn-nnnnnn-n
- URL (Uniform Resource Locator): indica dónde/cómo encontrar el recurso

Extensión del nombre de un fichero que permite identificar recursos en Internet

- esquema:parte-dependiente-del-esquema
- La parte dependiente del esquema se basa en namespaces y subnamespaces

En el caso de las URLs, contienen datos sobre:

- El mecanismo de acceso primario (protocolo cómo se transmite la información)
- La dirección del componente de la red que contiene el recurso
- El identificador del recurso dentro del componente que lo contiene

Dos tipos de URLs:

- Absolutas
    - http://www.webcon.com/~tbrown/computer.html
- Relativas
    - img/br2.gif

ESTRUCTURA DE UNA URL

Esquema: asociado con alguno de los protocolos de comunicación o servicios disponibles en Internet:
ftp, http, gopher, mailto, news, file, telnet...
Parte-dependiente-del-esquema: datos necesarios para localizar el objeto

- En su mayoría, su namespace responde a la estructura:
    - //[usuario[:clave]@]host[:puerto]/[path]
- El parámetro puerto se puede omitir y se tomaría el puerto por defecto para el protocolo utilizado

Ejemplos de namespaces URL:

- ftp://[usuario[:contraseña]@]host[:puerto]/[path-del-archivo]

    - ftp://ftp.ibm.com/programs/download/testip.zip
- http://[host][:puerto]/[path-recurso][?consulta]
    - http://search.yahoo.com/bin/search?p=url+uri
- mailto:[Dirección-RFC822]
    - mailto:bobsponja@fondobikini.com

2.2 WEB HIPERTEXTO

WEB HIPERTEXTO

- Es el modelo original y más sencillo de la Web
- Documentos distribuidos en servidores en Internet
- Identificados por una URI
- Pueden contener otros objetos o documentos incrustados
- Enlaces desde cualquier documento a cualquier otro en la red
- El documento se define atendiendo a los elementos que contiene y no a la forma de presentarlo
    - Tendencia actual hacia una web semántica metadatos y ontologías
    - Qué vs. Cómo
- Clientes estándar para visualizar documentos

HTTP: HYPERTEXT TRANSFER PROTOCOL

Protocolo de comunicaciones entre cliente y servidor Web
Transporte: Conexión TCP sobre el puerto 80 (por defecto, 443 HTTPS)
Intercambio de mensajes ASCII entre ambos:
Cliente realiza una petición

```
GET /hypertext/www/TheProject.html HTTP/1.0
```

El servidor responde con un mensaje MIME (Multipurpose Internet Mail Extensions):

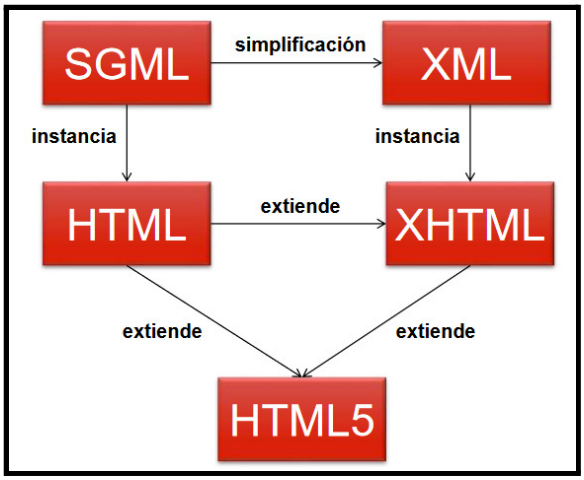
```
HTTP:/1.0 200 Document follows
MIME-Version: 1.0
Server:CERN/3.0
Content-Type: text/html
Content-Length: 8247
<HEAD><TITLE>The World Wide Web Consortium (W3C)</TITLE></HEAD>
<BODY>
<H1><IMB ALIGN=MIDDLE ALT="W3C" SRC="icons/WWW(w3c_96x67.gif>
The World Wide Web Consortium</H1><P>
...
```

PETICIONES HTTP

- Formato de las peticiones: [método] URI [protocolo]

- URI: Identifica el objeto sobre el que aplicar el método
- Protocolo: El del mensaje enviado: HTTP/1.0, HTTP/1.1
- Método: Acción a realizar:
    - GET: Lectura del objeto
    - HEAD: Lectura de la cabecera del objeto
    - PUT: Almacenamiento del objeto
    - POST: Añadir al objeto la información enviada
    - DELETE: Eliminar el objeto
    - LINK: Conectar el objeto con otro determinado
    - UNLINK: Desconectar el objeto de otro determinado

FAMILIA DE LENGUAJES DE LA WWW



SGML: STANDARD GENERALIZED MARKUP LANGUAGE

Estándar ISO-8879-1/1986 para la definición de texto electrónico independiente de dispositivos, sistemas y aplicaciones

- Proviene de GML (IBM, 70's)
- Metalenguaje para definir lenguajes de diseño descriptivos
- Proporciona un medio de codificar mensajes cuyo destino sea el intercambio directo entre sistemas o aplicaciones
- Múltiples lenguajes definidos mediante SGML
- Hypertext Markup Language, HTML
- Evolución de SGML: Extended Markup Language, XML

Características

- SGML tiene cinco características principales:
- Permite crear lenguajes de codificación descriptivos
- Códigos incluidos en el propio texto definen los elementos que lo componen
- Define una estructura de documento jerárquica, con elementos y componentes interconectados

- Proporciona una especificación formal completa del documento
- Contenida en la Document Type Definition, DTD
- No tiene un conjunto implícito de convenciones de señalización. Soporta, por tanto, un conjunto flexible de juegos de etiquetas
- SGML es un metalenguaje. Definición de etiquetas para cada lenguaje en su DTD
- Los documentos generados con él son legibles por personas

EJEMPLO SGML – DTD DE HTML 4
<!-- Parameter Entities --> <!ENTITY % head.misc "SCRIPT|STYLE|META|LINK" -- repeatable head elements --> <!ENTITY % heading "H1|H2|H3|H4|H5|H6"> <!ENTITY % list "UL | OL | DIR | MENU"> <!ENTITY % preformatted "PRE"> .... <!ELEMENT FONT - - (%inline)* -- local change to font --> <!ATTLIST FONT size CDATA #IMPLIED -- [+]nn e.g. size="+1", size=4 -- color CDATA #IMPLIED -- #RRGGBB in hex, e.g. red: "#FF0000" -- face CDATA #IMPLIED -- comma separated list of font names --

HTML: HYPERTEXT MARKUP LANGUAGE

Aplicación del estándar SGML. https://www.w3.org/MarkUp/
Lenguaje de definición de formato de documentos

- Define los elementos que pueden aparecer dentro del documento
- Se especifican mediante etiquetas (Tags) de comienzo y final de documento
  - Texto ASCII encerrado entre < y >
- Sólo se define el tipo de elemento y no la forma de representarlo

Lenguaje estándar utilizado en la Web para el intercambio de documentos hipermedia que incluyen:

- Texto
- Imágenes (Fotos, Vídeo)
- Audio
- Vínculos (Links)

Estándar especificado por el World Wide Web Consortium, W3C

ESTRUCTURA DE UN DOCUMENTO HTML

- Identificación SGML
- Permite identificar la DTD adecuada para procesarlo

```
<!DOCTYPE HTML PUBLIC "-//W3C//DTD HTML 4.01//EN">
```

- Delimitación del documento HTML
  - Identificado con la etiqueta <HTML>
- Cabecera. Información asociada al documento
  - Identificado por la etiqueta <HEAD>

    - Contiene información descriptiva del documento y definiciones de formato para los elementos del resto del mismo
- Cuerpo del documento
    - Identificado con la etiqueta <BODY>
    - Contiene los elementos de presentación del documento

COMPONENTES DEL LENGUAJE HTML

Etiquetas/Elementos

- No vacías:
    - La mayoría de elementos comienzan por un tag, luego contenido, finalizando por un tag de terminación

        <TAG> contenido </TAG>
- Vacías: por ejemplo <LI>,
, etc.

Atributos:

- Específicos de cada etiqueta
- Texto ASCII entre comillas (doble o simple) dentro de la etiqueta de comienzo
- Pares clave-valor dentro de unos valores permitidos

HTML es insensible a Mayúsculas/Minúsculas:

<TAG> es equivalente a <tag> o <TaG>

Espacios en blanco, tabulaciones y retornos de carros no son significativos

SEPARACIÓN DE RESPONSABILIDADES

Una regla fundamental del diseño de software es que funciones distintas deben ser llevadas a cabo por entidades distintas

Separation of concerns

HTML originalmente fue diseñado para definir contenido de documentos

<h1>This is a heading</h1>

This is a paragraph.

Pero no para definir formato, la forma en que se presentan los contenidos

Cuando se agregaron etiquetas como <font> (a partir de HTML 3.2) la cosa empezó a complicarse

Se mezcla el contenido (el qué) con el formato (el cómo)!!!

CSS: CASCADE STYLE SHEETS

Usado para describir la semántica de presentación de un documento escrito con un lenguaje de marcado

El uso más común es darle estilo a páginas escritas en HTML y XHTML

El objetivo es separar el contenido del documento (HTML o similar) de cómo se presenta (layout, colores, fuentes, etc.)

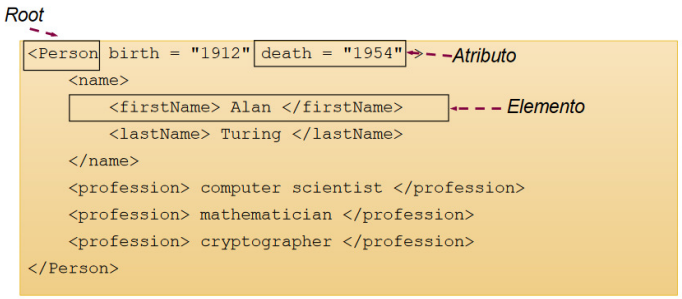
Ventajas:

- Forma rápida y sencilla de cambiar el aspecto del documento
- Ofrecer accesibilidad
- Más control y flexibilidad de presentación
- Compartir formato entre múltiples páginas

- Distinta presentación para distinto tipo de dispositivo (ordenador, móvil, impreso...) o entre distinto tipo de usuarios de a aplicación (p.ej., usuarios de distintas compañías)

XML: EXTENSIBLE MARKUP LANGUAGE

- Especificación del W3C (www.w3.org/XML) para crear lenguajes descriptivos de propósito específico
    - Fecha de primera especificación: 1998
    - https://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210
    - https://www.w3schools.com/xml/xml_whatis.asp
    - XML is a software- and hardware-independent tool for storing and transporting data
    - XML Does Not DO Anything
- Procede de SGML reduciendo su complejidad
- Se puede ver como una generalización de HTML para modelar estructuras de datos de cara al procesamiento automático de información
- Lenguaje de meta-marcado
- Diseñado para describir estructuras de datos
- Utilizado para realizar intercambios de datos entre sistemas
- Etiquetas, elementos y atributos con estructura de árbol
- En los últimos años hay una tendencia a sustituir XML por JSON



SINTAXIS XML

- El documento XML es de texto, normalmente Unicode
- Cada documento XML debe tener un único elemento raíz
- Todo elemento no vacío debe tener etiqueta de comienzo (<elemento>) y final (</elemento>)
- Todo elemento que no lleve contenido puede ser marcado con una etiqueta de elemento vacío (<elemento/>)
- Todos los valores de atributos deben ir entre comillas dobles
- Los elementos se pueden anidar, pero no solapar con otros
- Los nombres de los elementos son sensibles a mayúsculas y minúsculas
- Permite el uso de distintos espacios de nombres tomados de distintos vocabularios en el mismo documento (namespace:nombre)

VALIDACIÓN CON DTD

Document Type Definition

- No es obligatorio
- Especifican un sublenguaje de XML
    - Lista de etiquetas permitidas
    - Etiquetas y atributos permitidos dentro de cada etiqueta
- Pueden ser muy complejos
    - Para SVG (Scalable Vector Graphics) más de 1000 líneas
    - Para XHTML 1.0 más de 1500 líneas
    - Para DocBook más de 11000 líneas
- Alternativa: XML Schema (versión 1.0, mayo 2001)

PARSEO DE DOCUMENTOS XML

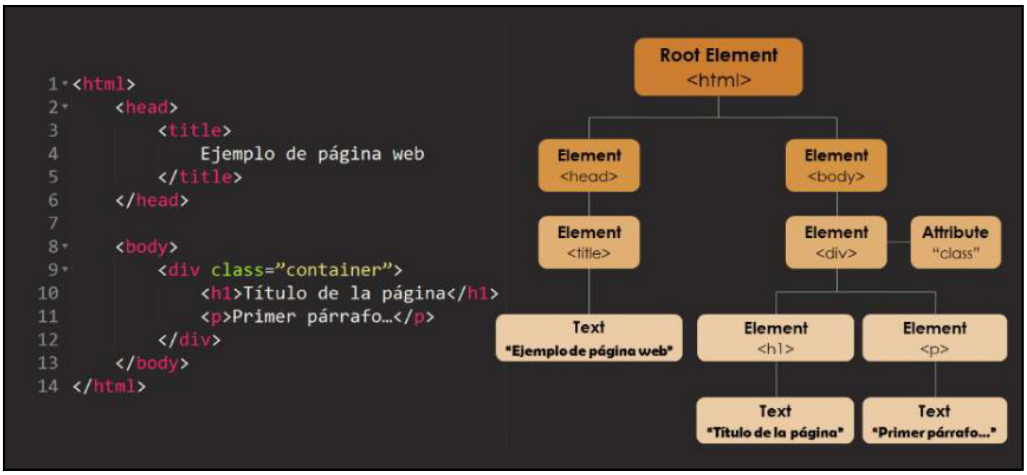
SAX: Simple API for XML

- Orientado a eventos
- El programador proporciona métodos callback que son invocados por el parser a medida que lee el documento XML
- Es rápido y eficiente, pero difícil de usar
    - Cada nodo es tratado independientemente de lo que había antes o después
    - No se puede "volver atrás" en el procesado

DOM: Document Object Model

- Los documentos se estructuran como árboles
- También sirve para otros lenguajes como HTML
- Estándar del W3C
- XML DOM:
    - Modelo de objetos estándar para XML
    - Una API estándar para XML, aunque no todos los parser DOM siguen el estándar
    - Independiente de la plataforma y del lenguaje de programación

Árbol DOM



API DOM

Todo en DOM son nodos:

- El documento completo es un document node
- Cada elemento XML es un element node
- El texto en elementos XML son text nodes
- Cada atributo es un attribute node
- Los comentarios son comment nodes

La API DOM define una serie de propiedades y métodos que debe ofrecer cualquier implementación de DOM para acceder y manipular nodos en las distintas dimensiones del árbol DOM

- x.nodeName: el nombre de x
- x.nodeValue: el valor de x
- x.parentNode: el nodo padre de x
- x.childNodes: los nodos hijos de x
- x.attributes: los nodos atributos de x

XPATH

XPATH es un mecanismo para definir expresiones para navegar por las distintas dimensiones del árbol DOM

- En cierta medida análogo a la definición de rutas en un sistema de archivos

Recomendación del W3C independiente del lenguaje de programación

- Hay implementaciones en múltiples lenguajes
- En particular, es uno de los principales elementos de XSLT

Distingue entre 7 tipos de nodos:

- Element
- Attribute
- Text
- Comment
- Document

- Namespace
- Processing-instruction

Relaciones entre nodos:

- Parent
- Children
- Siblings
- Ancestors
- Descendants

Ejemplos

- /bookstore/book[1]
- /bookstore/book[last()]
- /bookstore/book[last()-1]
- /bookstore/book[position()<3]
- //title[@lang]
- //title[@lang='en']
- /bookstore/book[price>35.00]
- /bookstore/book[price>35.00]/title

XSL: EXTENSIBLE STYLESHEET LANGUAGE

CSS dice cómo mostrar un documento HTML

- HTML tiene un conjunto predefinido de etiquetas
- Decirle a un navegador cómo mostrar un elemento en una fuente o color especial es sencillo

XML en cambio permite definir cualquier etiqueta

- ¿Qué significa TABLE?
- ¿Cómo debe mostrarlo el cliente?

XSL le dice al navegador cómo se debe mostrar el documento XML
Una plantilla XSL es un documento XML

EJEMPLO DE TRANSFORMACIÓN XSL

transformacion.xsl	datos.xml	dtd-datos.dtd

`<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>`
`<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">`
`<xsl:template match="/">`
`<html>`
`<head>`
`<title>`
`Ejemplo de transformacion - Texto de plantilla`
`</title>`
`</head>`
`<body>`
`<h1>Hola</h1>`
`<ul>`
`<xsl:for-each select="helloworld/person">`
	`<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>`
	`<!DOCTYPE helloworld SYSTEM "dtd-datos.dtd">`
	`<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="transformacion.xsl" ?>`
	`<helloworld>`
	`<person>`
	`<name>Pedro</name>`
	`</person>`
	`<person>`
	`<name>Juan</name>`
	`</person>`
	`<person>`
	`<name>Miguel</name>`
	`</person>`
	`</helloworld>`
		`<!DOCTYPE helloworld`
		`[`
		`<!ELEMENT helloworld (person)>`
		`<!ELEMENT person (name)>`
		`<!ELEMENT name (#PCDATA)>`
		`]>`

Hello <xsl:value-of select="name"/> </xsl:for-each> </body> </html> </xsl:template> </xsl:stylesheet>		

JSON: JAVASCRIPT OBJECT NOTATION

- Según el W3C:
  - JSON is a syntax for storing and exchanging data
  - JSON is text, written with JavaScript object notation
- Muy popular: a día de hoy es seguramente el formato más utilizado para intercambiar datos entre aplicaciones web
- Es legible por personas e interpretable por algoritmos
- Almacena los datos siguiendo la notación de objetos y arrays JS

SINTAXIS JSON

Un objeto JS es un conjunto desordenado de pares nombre/valor entre llaves ({})

- El nombre es una cadena de caracteres que identifica el atributo
- El valor puede ser un objeto, un array, un número, cadena de caracteres, true, false o null
- Un array es una colección ordenada de valores
- Permite construir listas de valores

```
{
  "artists" : [
    {
      "artistname" : "Deep Purple",
      "albums" : [
        {
          "albumname" : "Machine Head",
          "year" : "1972",
          "genre" : "Rock"
        },
        {
          "albumname" : "Stormbringer",
          "year" : "1974",
          "genre" : "Rock"
        }
      ]
    }
  ]
}
```

XML VS. JSON

En principio, XML y JSON sirven para lo mismo
Sus diferencias son:

- JSON no utiliza tags
- JSON es más corto
- JSON es más rápido de leer y escribir
- JSON utiliza arrays
- XML debe ser parseado por un parser (tradicionalmente DOM), mientras que JSON puede serlo por el intérprete JavaScript como objetos y arrays JS “listos para utilizar”
- Los mecanismos de validación XML
  - https://json-schema.org/
  - Actualmente en versión draft

```
<employees>
    <employee>
        <firstName>John</firstName> <lastName>Doe</lastName>
    </employee>
    <employee>
        <firstName>Anna</firstName> <lastName>Smith</lastName>
    </employee>
    <employee>
        <firstName>Peter</firstName> <lastName>Jones</lastName>
    </employee>
</employees>
```

```
{"employees":[
    { "firstName":"John", "lastName":"Doe" },
    { "firstName":"Anna", "lastName":"Smith" },
    { "firstName":"Peter", "lastName":"Jones" }
]}
```

2.3 WEB INTERACTIVA. LAS APLICACIONES WEB

WEB INTERACTIVA

El modelo Web hipertexto no permite más interacción del usuario que seguir hiperenlaces para obtener contenido estático en una lectura no secuencial de documentos

Necesario establecer comunicación entre programas que se ejecutan en el "servidor" con los datos que proporciona el usuario (del lado del cliente)

FORMULARIOS HTML

Definidos mediante la etiqueta <FORM>

Contenedor que agrupa los elementos de entrada de datos, mezclados con otros elementos estándar HTML

Estructura:

```
<FORM ACTION=url METHOD=método de envío ...>
    <INPUT> | <TEXTAREA> | <SELECT> | <BUTTON>
    otros elementos HTML
</FORM>
```

- action: URL del recurso que se debe solicitar al enviar el formulario
  "Programa" que atiende la petición en lado servidor
- method: Método de envío de los datos asociados al formulario
  GET o POST

CAMPOS DE FORMULARIO

Elementos HTML de interacción con el usuario de la aplicación:

- INPUT: text, password, checkbox, radio, hidden, submit, reset
- En HTML 5 muchos más con sus pertinentes validaciones (p.ej., number o email)
- SELECT: Listas de selección con múltiples valores

- TEXTAREA: Campo de texto multilínea
- BUTTON: Botones de acción

A cada campo de formulario se le asocia un nombre (atributo name) y un valor (atributo value)
La interacción con el usuario puede modificar el valor
Los resultados se envían al servidor en la petición HTTP mediante pares <nombre>=<valor>

- Según el método elegido para el envío del formulario viajan asociados a la URL de procesamiento o en el cuerpo del mensaje HTTP

Ejemplo

```
<FORM ACTION="http://host/cgi-bin/logon" METHOD="GET">
   <p>
      Usuario:
      <INPUT NAME="usuario" TYPE="text" SIZE="10" MAXLENGTH="8">
   </p>
   <p>
      Contrase&ntilde;a:
      <INPUT NAME="clave" TYPE="password" SIZE="10" MAXLENGTH="8">
   </p>
   <p>
      <INPUT NAME="nuevo" TYPE="radio" VALUE="si" CHECKED>
      Nuevo usuario
   </p>
   <p>
      <INPUT NAME="nuevo" TYPE="radio" VALUE="no">
      Usuario registrado
   </p>
   <center><p>
      <INPUT TYPE="RESET" VALUE="Borrar">
      <INPUT TYPE="SUBMIT" VALUE="Enviar">
   </p></center>
</FORM>
```

DIFERENCIA ENTRE GET Y POST

En caso de GET:
GET /logon?usuario=Superman&clave=loislane&nuevo=si HTTP/1.1
(otras cabeceras HTTP)
(línea en blanco)
En caso de POST:
POST /logon HTTP/1.1
CONTENT-TYPE: application/x-www-form-urlencoded
CONTENT-LENGT: xxx
(otras cabeceras HTTP)
(línea en blanco)
usuario=Superman&clave=loislane&nuevo=si

PROCESAMIENTO DE FORMULARIOS EN EL SERVIDOR

La forma habitual de trabajar con formularios es usar un único "programa" que, dependiendo del método de envío, valide y procese el formulario o simplemente lo "muestre"
Ventajas:

- Simplifica el código y su mantenimiento
- Permite validar los datos del formulario en el propio formulario

Procedimiento:

```
si petición POST (se ha enviado el formulario):
    si hay errores:
        Mostrar formulario con errores
    si no:
        Procesar formulario
si no (petición GET, no se ha enviado el formulario):
    Mostrar formulario
fsi
```

CGI: COMMON GATEWAY INTERFACE

CGI define un método "estándar" para que un servidor WWW pueda ejecutar programas externos y recoger información de ellos

- Es una extensión del protocolo HTTP
- El programa externo recibe del servidor información:
    - Asociada a la transmisión: Origen, URL, protocolo utilizado...
    - Introducida por el usuario, en un formulario de entrada.
- El paso de información se realiza mediante:
    - Variables de entorno
    - Línea de comandos
    - Entrada/salida estándar

VARIABLES DE ENTORNO

No dependientes de la petición:
SERVER_SOFTWARE
SERVER_NAME
GATEWAY_INTERFACE
Dependientes de la petición:
SERVER_PROTOCOL
SERVER_PORT
REQUEST_METHOD
PATH_INFO
PATH_TRANSLATED
SCRIPT_NAME
QUERY_STRING
REMOTE_HOST
REMOTE_ADDR
Asociadas a la seguridad de acceso:
AUTH_TYPE
REMOTE_USER
REMOTE_IDENT
Metainformación de la petición:
CONTENT_TYPE
CONTENT_LENGTH
Variables de la cabecera HTTP:
HTTP_ACCEPT
HTTP_ACCEPT_LANGUAGE
HTTP_USER_AGENT
HTTP_COOKIE

VENTAJAS E INCONVENIENTES

Ventajas:

- Sencillez de programación
- Uso de cualquier lenguaje de programación

- El programa CGI no afecta al funcionamiento del servidor por ejecutarse como un proceso independiente
- Estándar. Garantiza la portabilidad entre servidores de distintos fabricantes

Inconvenientes:

- Lentitud
    - Cada ejecución requiere crear un proceso y finalizarlo, lo que implica reserva de memoria, apertura/cierre de ficheros, conexiones a bases de datos, etc.
- El programa CGI termina con cada llamada
    - No es posible el mantenimiento automático de un estado de la comunicación entre peticiones
    - La mayoría de aplicaciones requieren que el servidor mantenga información a lo largo de la sesión

MANTENIMIENTO DE SESIÓN EN CGI

En los CGIs la gestión de sesiones está en manos de los programas

Mediante campos de formulario ocultos:

- El usuario rellena un formulario con una serie de datos
- El cliente envía al servidor el formulario
- El programa CGI que lo recibe genera una página HTML en la que añade los valores recibidos como campos ocultos
- El usuario, al enviar nuevos formularios, proporciona al programa CGI los datos nuevos y los de la petición anterior

SESIONES Y COOKIES

- Pequeño fragmento de información que el servidor (con el permiso del navegador) almacena en el cliente
- Cada vez que el navegador solicite una nueva página al servidor envía también la cookie
- Aunque en origen se crearon para la comunicación entre el cliente y el servidor, en la actualidad, la funcionalidad en el cliente también puede escribir y leer en las cookies
- Sobre el papel un gran invento. En la práctica, presentan serios problemas de seguridad

PROBLEMAS DE SEGURIDAD DE LAS COOKIES

Aunque sobre el papel parecen un gran invento, en la práctica presentan serios problemas de seguridad:

- No todos los navegadores (usuarios) las aceptan ni gestionan correctamente
- Se almacenan de forma permanente en el navegador deben expirar
    - Si no se gestionan de forma correcta, un atacante puede usar el mismo navegador para suplantar la identidad de un usuario válido
    - Cross-site request forgery (CSRF)
- Comunicaciones: man in the middle, robo/modificación de cookies
    - HTTPS y aún así, evitar almacenar información sensible
- Privacidad y anonimato
    - Perfiles de usuarios a través de cookies de terceros
- Código en el cliente de terceros robo de cookies vía JS (XSS)

    - Cookies de tipo HTTPOnly

WEB API: WEB APPLICATION PROGRAMMING INTERFACES

Surgen para tratar de evitar los problemas de bajo rendimiento de la interfaz CGI:

- Los nuevos programas se enlazan junto con el servidor en una librería dinámica
- El servidor llama a las funciones de librería como tareas dentro del propio proceso servidor
- El proceso servidor no finaliza: se mantienen ficheros abiertos, conexiones a bases de datos, etc. entre llamadas a funciones
- Se proporciona una API de acceso a los datos y estado del servidor

Inconvenientes:

- Un fallo en una rutina puede hacer caer el servidor completo
- Lenguajes de programación normalmente limitados a C y C++ (en la actualidad más variedad)
- Difícil de programar. Es preciso conocer el funcionamiento interno del servidor para aprovecharla al máximo

Proporcionadas por casi todos los fabricantes: Netscape (NSAPI), Microsoft (ISAPI), IBM (ICAPI, GWAPI)...

INTERFACES HÍBRIDAS

Intentan conseguir las ventajas de CGIs y Web APIs evitando sus inconvenientes

- Los programas se desarrollan de modo independiente al servidor Web, y en cualquier lenguaje
- El servidor Web, durante su inicialización, puede arrancar los programas en procesos independientes
    - Los programas arrancados, tras inicializarse, quedan a la espera de recibir peticiones
- Todo el proceso de inicialización se realiza antes de recibir una petición
- La comunicación mediante variables de entorno y stdin/stdout se sustituyen por un mecanismo de comunicación entre procesos más rápido
    - Puede permitir acceso remoto empleando un mecanismo de comunicación apropiado
    - Empleando los mismos elementos que en CGI se consigue facilidad de migración de programas CGI a las nuevas interfaces
- Tras atender una petición, el programa no finaliza: vuelve a esperar la siguiente petición
    - Es posible mantener el estado de la aplicación entre peticiones sucesivas
- Siguen este modelo:
    - FastCGI, de Open Market, Inc. Comunicación Servidor - Programas por Sockets
    - Netscape Web Application Interface (WAI). Comunicación mediante CORBA

PÁGINAS DINÁMICAS

Como alternativa a CGIs y Web APIs, surgen extensiones del lenguaje HTML que permiten una mayor capacidad de procesamiento

En el cliente (client side scripting)

- Inclusión de código en el documento que el cliente interpretará para variar dinámicamente la presentación de la página
- Proporciona “inteligencia” en el navegador

En el servidor (server side scripting):

- Inclusión de código funcional en el fichero HTML que contiene la descripción de la página
- El servidor lo interpretará para generar dinámicamente la página antes de su envío
- al cliente

MODELOS DE IMPLEMENTACIÓN EN SERVIDOR

En PHP, por ejemplo, depende del servidor web asociado
Con Apache hay dos modelos posibles:

- Multi-proceso: también llamado pre-forked, porque al iniciarse el servidor crea un pool de procesos que son reusados para atender las distintas peticiones
- Multi-hilo (workers): aunque el motor PHP está preparado para trabajar con múltiples hilos, hay muchas bibliotecas adicionales que no lo están

Modelo alternativo: asíncrono
Es el modelo implementado, por ejemplo, por NodeJS:

- Sistema para poder programa los servidores web en JavaScript
- Un hilo (y proceso, por supuesto)
- Llamadas no bloqueantes y programación basada en eventos
    - Por ejemplo, si quiero leer un fichero (para responder a petición http), invoco a la función de lectura, dándole el nombre de otra función (callback) y sigo ejecutando (posiblemente atendiendo otras peticiones)
    - Cuando se termina de leer el fichero (se produce el evento), el sistema invoca automática la función callback

PHP: HYPERTEXT PREPROCESSOR

Lenguaje de programación de propósito general (interpretado)
Sintaxis similar C/C++
Originalmente diseñado para el preprocesamiento de texto plano
En el contexto web utilizado para generar contenido dinámico del lado del servidor. Otros lenguajes similares son ASP o JSP
Los scripts PHP están incrustados en los documentos HTML y el servidor los interpreta antes de servir las páginas al cliente
El cliente no ve el código PHP, sino los resultados que produce
Software abierto y gratuito
Integra acceso a formularios, archivos, bases de datos...
El acceso a la información propia del servidor se consigue a través de arrays indexados con el nombre del parámetro al que se desea acceder:
$_SERVER: Variables propias del servidor
Ejemplos: $_SERVER[QUERY_STRING], $_SERVER[REMOTE_HOST]
$_REQUEST: Variables asociadas a la petición recibida (campos de formularios)
$_SESSION: Información asociada a la sesión de
• $_COOKIE: Información asociada a las cookies
• ...

EJEMPLO PHP

```
<html>
	<body>
		<?php echo "Hello World"; ?>
	</body>
</html>
```

Vínculo URL – código

http://www.misitioweb.com/index.php

Busca un fichero llamado ‘index.php’ y lo interpreta

Código generado dinámicamente

```
<?PHP
     $nombre = "Ana";
     print
("<P>Hola,$nombre</P>");
?>
```

```
<P>Hola, Ana</P>
```

RECEPCIÓN DE PARÁMETROS. LA FUNCIÓN $_REQUEST

uno.html

```
<HTML>
     <BODY>
          <FORM
          ACTION="dos.php"
          METHOD="POST">
               Edad:    <INPUT
               TYPE="text"
               NAME="edad">
               <INPUT
               TYPE="submit"
               VALUE="aceptar"
               >
          </FORM>
     </BODY>
</HTML>
```

dos.php

```
<HTML>
     <BODY>
          <?PHP
          $edad                =
          $_REQUEST['edad'];
          print ("La edad es:
          $edad");
          ?>
     </BODY>
</HTML>
```

RECEPCIÓN DE PARÁMETROS. LA FUNCIÓN $_GET

<form action="welcome.php" method="get"> Name: <input type="text" name="fname" /> Age: <input type="text" name="age" /> <input type="submit" /> </form>	Welcome <?php echo $_GET["fname"]; ?>. You are <?php echo $_GET["age"]; ?> years old!

RECEPCIÓN DE PARÁMETROS. LA FUNCIÓN $_POST

<form action="welcome.php" method="post"> Name: <input type="text" name="fname" /> Age: <input type="text" name="age" /> <input type="submit" /> </form>	Welcome <?php echo $_POST["fname"]; ?>. You are <?php echo $_POST["age"]; ?> years old!

PHP está perdiendo peso pero sigue siendo importante.

PYTHON PARA LA WEB

- Lenguaje de programación de propósito general (interpretado)
- Orientado a objetos
- En el contexto web utilizado para generar contenido dinámico del lado del servidor
- Las aplicaciones siempre se podrían programar desde cero, pero lo habitual es utilizar bibliotecas o frameworks
- El vínculo URL – código no es directo, depende de la biblioteca/framework que usemos
    - Lo habitual es realizar mapeos de nivel superior
    - Aquí vamos a ver Flask y Django

FLASK

Micro-framework (en contraste con frameworks más completos como Django)

- Núcleo simple pero extensible
- No toma decisiones por el programador (como por ejemplo, tipo de base de datos)
- Provee librerías (extensiones) para, por ejemplo:
    - Integración de BD
    - Validación de formularios

    - Gestión de ficheros (uploads)
    - Autenticación
- ... pero puedo ignorar todo esto e implementarlo por mi mismo

MAPEO/ENRUTAMIENTO DE URLS

Establece las relaciones entre URLs y código Python (funciones)

```
@app.route('/')
def index():
     return '<h1>Hello World!</h1>'
```

MAPEO/ENRUTAMIENTO DINÁMICO

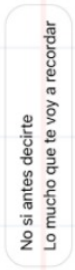
```
@app.route('/user/<username>')
def show_user_profile(username):
     # show the user profile for that user
     return 'User %s' % username
@app.route('/post/<int:post_id>')
def show_post(post_id):
     # show the post with the given id, the id is an integer
     return 'Post %d' % post_id
@app.route('/path/<path:subpath>')
def show_subpath(subpath):
     # show the subpath after /path/
     return 'Subpath %s' % subpath
```

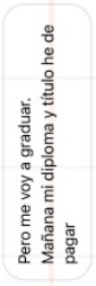
MAPEO/ENRUTAMIENTO

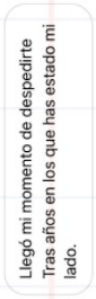
El mapeo puede ser dependiente del método utilizado para la petición HTTP

```
from flask import request
@app.route('/login', methods=['GET', 'POST'])
def login():
     if request.method == 'POST':
          return do_the_login()
     Else:
          return show_the_login_form()
```

VISTAS







Las funciones como index() se convierten en manipuladores (handlers) de la URL asociada

- En Flask (y otros frameworks) las funciones creadas para ser handlers se denominan vistas (views)
- Si basamos nuestra aplicación en una arquitectura MVC, los handlers suelen hacer las veces de controlador (cuidado con la posible confusión del nombre view)

En el return se puede poner directamente html entre comillas:

```
return '<!DOCTYPE html> ' \
     '<html lang="es">' \
     '<head>' \
     …
```

Para evitar que se complique: separación de responsabilidades:

```
@app.route('/ex2')
def function_for_ex2():
     return
app.send_static_file("ejemplo
.html")
```

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="es">
     <head>
          <title> This is the
     page title </title>
     </head>'
     <body>      <div      id
     ="container">
          <h1>Example of HTML
          Content</h1>
          Return    to    the
          homepage          by
          clicking          <a
          href="/"> here</a>
     </body>
</html>
```

TEMPLATES

Para usar html dinámico.
Flask usa por defecto el motor (intérprete) Jinja2

```
from flask import render_template
@app.route('/hello/') @app.route('/hello/<name>')
def hello(name=None):
     return render_template('hello.html', name=name)
```

```
<!doctype html>
     <title>Hello from Flask</title>
     {% if name %}
          <h1>Hello {{ name }}!</h1>
     {% else %}
          <h1>Hello, World!</h1>
     {% endif %}
```

DJANGO

Framework de alto nivel para el desarrollo de aplicaciones web basadas en Python

- De mayor calado que Flask, sin llegar a ser un macro-framework
- Gestiona e integra prácticamente todos los aspectos relevantes del desarrollo de una aplicación web desde una perspectiva de proyecto cerrado
- La poca flexibilidad que permite en el diseño de la arquitectura software se consigue vía customización
- Paquetes necesarios para usar Django
    - Framework (django)
    - Herramientas para la gestión de proyectos Django (django-admin)

DJANGO: LANZAR SERVIDOR HTTP

Como todo, a través del script de administración

```
$ python manage.py runserver
```

Dentro de la estructura de archivos que define el servidor con sus aplicaciones
Lee los parámetros de configuración del fichero settings.py

SESIONES

Gestionadas por un middleware que se debe activar en el fichero de configuración

- Permite abstraer al desarrollador de todo el problema del envío, recepción y gestión de datos

Por defecto, se basan en el almacenamiento de datos en el servidor y el envío de una cookie con un id de sesión

- También es posible un mecanismo basado en el almacenamiento de datos en cookies (menos recomendable)

Los datos de sesión por defecto se almacenan en la base de datos en unas tablas que se crean vía una migración

- También es posible configurarlo para que se almacenen en disco o en memoria

Cada vez que se recibe una nueva petición HTTP en el servidor, el middleware obtiene los datos de sesión del sistema de almacenamiento y los guarda en la Request en un objeto similar a un diccionario

```
from django.http import HttpResquest

request.session[nombre_variable]           // Lectura
request.session[nombre_variable] = valor   // Asignación
```

Cuando se termina el procesamiento de una petición, el middleware persiste los datos almacenados en la Request

- Si han cambiado
- Se puede forzar la actualización:

```
request.session.modified = True
```

Por defecto, los datos se serializan en JSON

SERVIDOR WEB VS. SERVIDOR DE APLICACIONES

CGI
Server side scripting, incrustado en el documento web
Servlet Mundo Java
WSGI Estándar Python

- Web Server Gateway Interface
  - Green Unicorn
  - mod_wsgi

2.3 EJECUCIÓN DE CÓDIGO EN CLIENTE

OBJETIVOS

- Aumentar la capacidad de interacción del usuario con la aplicación
- Disminuir el trasiego de datos entre el cliente y el servidor
  - Capturar los eventos generados por el usuario y responder a ellos sin depender del servidor
  - Realizar cálculos sencillos sin necesidad de comunicación con el servidor
  - Validar ciertos campos de formulario antes de enviarlos al servidor
- Algunas tecnologías asociadas al uso de Javascript en el cliente:
  - DHTML = Dynamic HTML
    - HTML + JavaScript + CSS
    - No tiene nada que ver con el proceso de generación dinámica de documentos en el servidor (mediante Perl, PHP, JSP, ASP, etc.)
  - AJAX = Asynchronous JavaScript And XML
    - JavaScript + comunicación cliente-servidor asíncrona
      - Originalmente XML, actualmente más JSON
    - Google Web Toolkit (GWT): framework creado por Google que permite ocultar la complejidad de aspectos de la tecnología AJAX
    - jQuery es otra biblioteca

JAVASCRIPT

Originalmente propuesto por Netscape Communications Corporation en colaboración con Sun

- Estándar ECMA-262 Estándar ISO 12ª edición, junio 2021

https://www.ecma-international.org/publications/standards/Ecma-262.htm

En su uso típico para desarrollar funcionalidad en cliente, enriquece las páginas HTML incorporando características dinámicas e interactivas

- Interfaz de programación DOM (Document Object Model)

Se ejecuta en cliente (en el navegador web)

Usos comunes (algunos ejemplos):

- Inclusión de efectos visuales en textos e imágenes de las páginas web
- Manipulación de contenidos o aspecto de forma dinámica
- Realización de operaciones matemáticas sencillas
- Validación de datos introducidos en formularios
- Gestión del sistema de navegación (menús desplegables)
- Control del tipo y versión del navegador web, uso de la fecha y hora actuales, verificación de plugins...

Lenguaje de scripting interpretado

Sintaxis muy similar a Java (y a C)

- Sensible a mayúsculas y minúsculas
- Fin de sentencia con ";" o con salto de línea

Orientado a objetos: objetos, propiedades, métodos, eventos

- Peculiaridad: el concepto de clase no se introduce hasta versiones muy recientes

Orientado a eventos

Es un lenguaje de programación

- Per se no proporciona los mecanismos para implementar funcionalidad a ejecutar en un cliente web HTML DOM

HTML DOM

Cuando un navegador carga un documento HTML crea el modelo HTML DOM (Document Object Model) del documento

El modelo HTML DOM es un estándar W3C que define objetos para representar:

- Elementos HTML
- Propiedades de los elementos HTML
- Métodos para navegar por el árbol DOM
- Eventos para capturar la interacción del usuario de la aplicación con los elementos HTML en la pantalla del navegador

Es la implementación del modelo HTML DOM en el navegador la que permite desarrollar funcionalidad DHTML

JAVASCRIPT EN EL CLIENTE

Interpretado por el motor Javascript del navegador

- No se compila

- No se ejecuta de forma independiente como aplicación autónoma
- Se inserta en el código HTML y es interpretado por el navegador junto al resto del documento

Enfocado a manejar elementos del documento y el navegador mediante objetos para acceder y manipular sus componentes.
Proporciona eventos para vincular funcionalidad a acciones del usuario.

MODIFICAR EL ASPECTO VISUAL DEL DOCUMENTO EN JAVASCRIPT

Atributos style y className

```
document.getElementById("mi_span").style.color = "#ff0000";
document.getElementById("mi_span").style.backgroundColor = "#00ff00";

document.getElementById("mi_span").className += " seleccionado";
```

Atributo classList

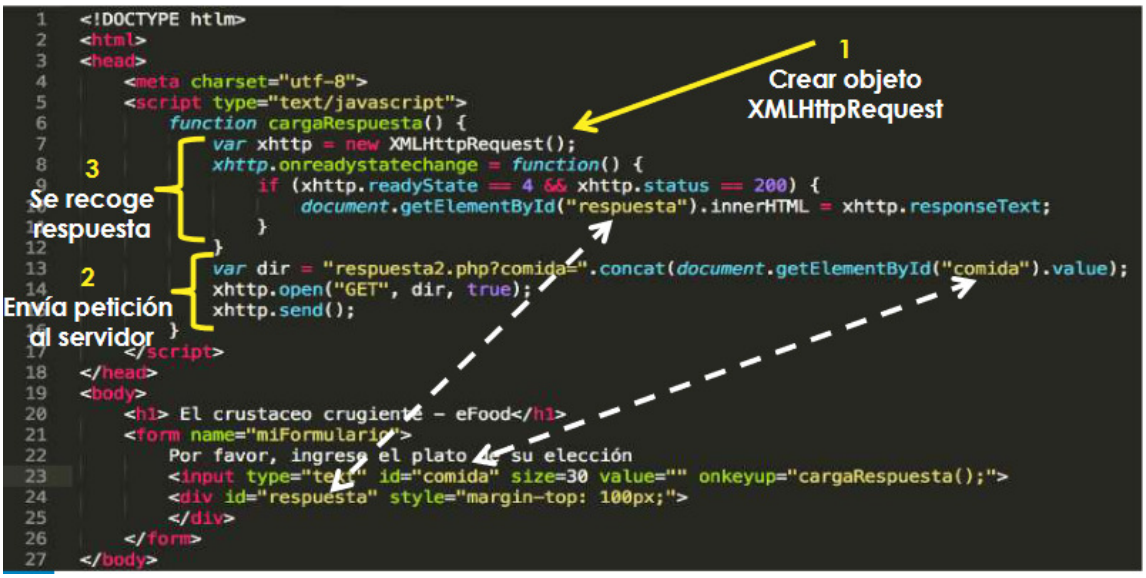
```
document.getElementById("mi_span").classList.add("seleccionado");
```

AJAX

Asynchronous JavaScript and XML

- NO es un lenguaje de programación, sino una forma de usar tecnología existente en el momento en que se definió
- Conjunto de técnicas para intercambiar información con el servidor en background y actualizar partes de un documento HTML sin recargar la página completa
- Se basa en 4 estándares de Internet:
  - XMLHttpRequest object
  - JavaScript/DOM
  - CSS
  - XML
- Las aplicaciones AJAX no dependen del navegador ni de la plataforma!

Ejemplo:



EL OBJETO XMLHTTPREQUEST

Se usa para realizar peticiones HTTP al servidor

Soportado por todos los navegadores modernos

- Hace unos años era necesario comprobar si el navegador lo soportaba

Envío de la petición HTTP:

- open(tipo, url, asíncrona)
  - Configuración de la petición ≡ definición de un formulario
  - tipo: “GET” o “POST” ≡ form.method
  - url: destino de la petición ≡ form.action
  - asíncrona: true o false. Indicador de asincronismo!!!
- send([query_string])
  - Envía la petición (después de configurarla) ≡ submit
  - Petición GET: sin parámetros
  - Petición POST: recibe el query string (p.ej., "param1=valor1&param2=valor2")

```
xmlhttp.setRequestHeader("Content-type","application/x-www-form-urlencoded")
```

Gestión del ciclo de vida de la petición:

- readyState
  - 0: la petición aún no se ha inicializado
  - 1: se ha establecido la conexión con el servidor
  - 2: se ha recibido la petición
  - 3: se está procesando la petición
  - 4: la petición ha terminado de procesarse y la respuesta está disponible

Recepción de la respuesta:

- Llamadas síncronas: después del send

- Llamadas asíncronas: evento readystatechange
- status: código de respuesta de la petición (p.ej. 200, 401, 403, 404 o 500)
- responseXML: datos enviados por el servidor como isla de datos XML
- responseText: datos enviados por el servidor en forma de string

JQUERY

Biblioteca que trata de simplificar la programación de la lógica JavaScript en el lado del cliente:

- Acceso a la estructura del documento con una sintaxis similar a la de CSS
- Fácil manejo de conjuntos de elementos
    - En las últimas versiones de JavaScript la diferencia no es muy significativa
- Tratamiento específico de eventos
- Comunicación con el servidor

Debe ser importada:

- Desde el propio servidor de la app web que estamos desarrollando
- Desde un servidor público (CDN)

Es una biblioteca muy liviana que desde servidores rápidos se descarga muy rápidamente, agregando poca sobrecarga al tiempo de descarga de la página

Normalmente, una vez la página inicial es descarga, la biblioteca se cachea en alguna caché intermedia o la del propio navegador

Ejemplo:

```
<!DOCTYPE html>
 <html lang="en">
 <head>
   <meta charset="utf-8">
   <title>jQuery demo</title>
 </head>
 <body>
   <a href="http://jquery.com/">jQuery</a>
   <script src=http://ajax.googleapis.com/ajax/libs/jquery/2.1.1/jquery.min.js>
   </script>
     $(document).ready(function(){
       $("a").click(function(event){
         alert("As you can see, the link no longer took you to jquery.com");
         event.preventDefault();
       });
     });
   </script>
 </body>
 </html>
```

FILOSOFÍA JQUERY

Trabaja con estructuras similares a un array que permiten aplicar acciones sobre varios elementos en una misma sentencia

Unifica la sintaxis para prácticamente cualquier acción JavaScript:

1. Seleccionar el elemento o elementos HTML sobre los que queremos trabajar (de ahí el nombre jQuery)

2. Invocar a una función que realiza una acción sobre ellos
3. La función devuelve una lista de elementos se pueden enlazar llamadas, incluso aunque la lista no contenga ningún elemento

Sintaxis básica: $jQuery(selector).accion1().accion2()...
Sintaxis abreviada: $(selector).accion1().accion2()...

- $: indica que lo que viene a continuación es una expresión jQuery
- selector: idéntica los elementos HTML sobre los que trabajar reutilizando y ampliando la sintaxis de selectores CSS
- accionX(): método jQuery al que invocar sobre los elementos seleccionados. Puede hacer referencia a la lectura/escritura de una propiedad del elemento, a un efecto visual, a una modificación DHTML, a la invocación o asignación de código de procesamiento de un eventos...

```
$("div#contenedor_lista input:checked").parent().hide()
```

ACCESO A LA ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

Selector de elemento:

```
$('td');
```

Selector id:

```
$('#nombre');
```

Selector class:

```
$('.nombre-clase');
```

Combinaciones de selectores:

```
$('div ul#nombre');
```

Selector atributo:

```
$('[atributoN]');
$('tipo[nombre-atributo]');
$('tipo[nombre-atributo=valor]');
$('tipo[nombre-atributo!=valor]');
```

Pseudo-selectores:

```
$('tbody tr:even');
$('section:first');
$('tr:gt(0)');
```

RECORRIENDO EL ÁRBOL DOM

Funciones que facilitan recorrer la jerarquía. Ejemplos:

```
// todos los tr dentro de contactScreen
$('#contactScreen').find('tr');

// padres de los párrafos
$('p').parent();

// form antecesor de todos los input
$(':input').parents('form');

// labels hermanas de inputs con atributo required
$(':input[required]').siblings('label');

// todos los inputs + todos los labels del documento
$(':input').add('label');
```

ITERACIÓN SOBRE CONJUNTOS DE ELEMENTOS

Como la selección y las funciones jQuery devuelven algo que imita a un array, se puede utilizar cualquiera de los bucles estándar proporcionados por JavaScript

jQuery ofrece además su propio bucle, más eficiente y con una sintaxis más

Sencilla:

```
$('form :input').each(function(index, element) {})
```

- Los parámetros index y element de la función son, respectivamente, el índice y el valor de cada elemento sobre los que se itera

En las versiones más recientes de JavaScript los arrays incorporan un método forEach() análogo al de jQuery

TRATAMIENTO DE EVENTOS

jQuery gestiona los eventos DOM estándar y añade alguno adicional

Para asignar el código que debe procesar un evento se sigue la misma sintaxis general de cualquier sentencia jQuery

```
$(selector).evento([codigoJS])
```

- evento es el método que representa el evento que se quiere procesar (click, keypress, load, etc)
- Si no se pasa el parámetro codigoJS se dispara el evento correspondiente

Un evento ampliamente utilizado es el ready del document

```
$(document).ready(function() {
    // Tu código irá aquí
})
```

```
$(function() {
```

```
    // Tu código irá aquí
})
```

MANIPULACIÓN DINÁMICA DEL DOCUMENTO HTML

Texto contenido de un elemento:

```
$('#contactDetails h2').text('CONTACT DETAILS');
```

HTML de un elemento:

```
$('#contactDetails h2').html('<span>Contact Details</span>');
```

Valor de un campo de formulario:

```
$('[name="contactName"]').val('testing 123');
```

Valor de un atributo:

```
$('textarea').attr('maxlength', 200);
```

Quitar valor de un atributo:

```
$('textarea').removeAttr('maxlength');
```

Ocultar un elemento:

```
$('#loading').hide();
```

MANIPULACIÓN DINÁMICA DEL DOCUMENTO HTML

```
<a href="" onclick="alert('Hello world')">Link</a>
```

```
$(function() {
    $("a").click(function() {
        alert("Hello world!");
    });
});
```

Supongamos que queremos agregar un * rojo a la izquierda de cada input “required” del documento

Esto se puede conseguir con una única sentencia jQuery:

```
$(':input[required]').siblings('label').
  append($('<span>').text('*').
  addClass('requiredMarker'));
```

```
.requiredMarker {
        color: red;
        padding-left:7px;
}
```

PETICIONES AL SERVIDOR

ajax({parametro:valor, parametro:valor, ... })

- url: url de la petición
- async: el valor por defecto es true
- type: "GET" o "POST“
- data: datos que se van a mandar al servidor asociados a la petición
- contentType: el valor por defecto es "application/x-www-form-urlencoded"
- dataType: tipo de datos esperado en la respuesta (p.ej., "xml", "html", "json")
- context: indica cuál va a ser el valor de this para las funciones callback
- success: función o array de funciones callback que ejecutar cuando la petición finaliza de forma satisfactoria
- error: función o array de funciones callback que ejecutar en caso de error en la petición
- timeout: timeout de la petición expresado en milisegundos

get(url [,data] [,success] [,dataType])
getJSON(url [, data] [, success])
getJSON(url [, data] [, success])
getScript(url [, success])
post(url [, data] [, success] [, dataType])
load(url [, data] [, complete])

COMENTARIO FINAL SOBRE FRAMEWORKS

“Real-world programming” rara vez se hace completamente desde 0

- Sólo con HTML + CSS + JS “desnudos”

Existen múltiples frameworks (e incluso CMSs) que ayudan en la tarea
Dos aspectos importantes:

- Ninguna herramienta es la “bala de plata” que va a solucionar todos los problemas del mundo
- Mientras que la tecnología base es estable a medio plazo (HTML 1991, CSS 1996, JS 1995), los frameworks y tecnología similar son mucho más efímeros y cambiantes

Moraleja: poner especial cuidado a la hora de elegir un framework o biblioteca de apoyo al desarrollo

ALGUNOS FRAMEWORKS POPULARES

Boostrap

- Bootstrap is the most popular HTML, CSS, and JS framework for developing responsive, mobile first projects on the web

ZURB Foundation

- The most advanced responsive front-end framework in the world

HTML5 Boilerplate

- The web's most popular front-end template

Angular (AngularJS)

- HTML enhanced for web apps!

ReactJS

- A JavaScript library for building user interfaces

DESARROLLOS INTERESANTES

Meteor

https://www.meteor.com/

"Meteor is a complete open source platform for building web and mobile apps in pure JavaScript"

Claves:

El mismo código se va a ejecutar en todos los clientes (navegadores y dispositivos móviles) y en el servidor

Cambios en los datos se reflejan inmediatamente en todas las visualizaciones

Un comando envía la app a producción y actualiza todos los dispositivos conectados (sin necesidad de pasar por la app store de turno)

2.5 HTML5

¿QUÉ ES HTML5?

HTML 5 = HTML + CSS + JavaScript

- Es el nuevo estándar para HTML, XHTML y HTML DOM
- Estándar W3C desde octubre 2014
- Reglas para su especificación:
    - Toda característica nueva debe basarse en HTML, CSS, DOM y JavaScript
    - Reducir la necesidad de plugins externos (p.ej.: Flash)
    - Mejor manejo de errores
    - Más etiquetas para evitar tanto scripting
    - Independiente del dispositivo

CARACTERÍSTICAS ADAPTADAS A LAS NUEVAS NECESIDADES

- Nuevos elementos específicos sobre estructura del documento:
    - header, nav, article, section, aside, footer
- Nuevos controles para los formularios
    - date, time, email, url, search...
- Tag para video y audio
- Canvas (lienzo) para dibujar
- Uso de SVG: crear gráficos vectoriales
- Mejor soporte al almacenamiento local offline: SQLite

- API para geolocalización para JavaScript que permite obtener la localización del usuario si éste (y su dispositivo) lo permite
- Web storage

Nuevos elementos multimedia:

Tag	Description
<audio>	For multimedia content, sounds, music or other audio streams
<video>	For video content, such as a movie clip or other video streams
<source>	For media resources for media elements, defined inside video or audio elements
<embed>	For embedded content, such as a plug-in
<track>	For text tracks used in mediaplayers

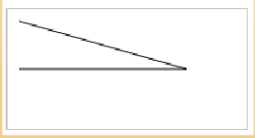
Ejemplo vídeo

```
<video width="320" height="240" controls="controls">
  <source src="movie.mp4" type="video/mp4" />
  <source src="movie.ogg" type="video/ogg" />
Your browser does not support the video tag.
</video>
```

Ejemplo canvas

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>
        <canvas id="myCanvas" width="200" height="100">
                Your browser does not support the canvas element.
        </canvas>

        <script type="text/javascript">
                var c = document.getElementById("myCanvas");
                var cxt = c.getContext("2d");
                cxt.moveTo(10,10);
                cxt.lineTo(150,50);
                cxt.lineTo(10,50);
                cxt.stroke();
        </script>
</body>
</html>
```



Nuevos campos formulario

Tag	Description
<datalist>	A list of options for input values
<keygen>	Generate keys to authenticate users
<output>	For different types of output, such as output written by a script

Ejemplo datalist

```
Webpage: <input type="url" list="url_list" name="link" />
<datalist id="url_list">
  <option label="W3Schools" value="http://www.w3schools.com" />
  <option label="Google" value="http://www.google.com" />
  <option label="Microsoft" value="http://www.microsoft.com" />
</datalist>
```

Nuevos tipos de inputs

Type	Description
tel	The input value is of type telephone number
search	The input field is a search field
url	The input value is a URL
email	The input value is one or more email addresses
datetime	The input value is a date and/or time
date	The input value is a date
month	The input value is a month
week	The input value is a week
time	The input value is of type time
datetime-local	The input value is a local date/time
number	The input value is a number
range	The input value is a number in a given range
color	The input value is a hexadecimal color, like #FF8800
placeholder	Specifies a short hint that describes the expected value of an input field

SVG (SCALABLE VECTOR GRAPHIC)

```
<!DOCTYPE html>
<html>
<body>

<svg width="100" height="100">
  <circle cx="50" cy="50" r="40"
        stroke="green" stroke-width="4" fill="yellow" />
</svg>

</body>
</html>
```

LOCALSTORAGE Y SESSIONSTORAGE

Almacenes de datos en window

Almacena pares clave/valor: setItem, getItem, removeItem y clear

Permiten el acceso mediante sintaxis abreviada

```
<HTML>
  <HEAD>
    <script type="text/javascript">
      if(! localStorage.visitas) localStorage.visitas = 1;
      else localStorage.visitas = Number(localStorage.visitas) + 1;

      if(! sessionStorage.visitas) sessionStorage.visitas = 1;
      else sessionStorage.visitas = Number(sessionStorage.visitas) + 1;

      document.write("Visitas totales "+ localStorage.visitas + "<br>");
      document.write("Visitas en sesión "+ sessionStorage.visitas);
    </script>
  </HEAD>
  <BODY>
  </BODY>
</HTML>
```

2.6 APLICACIONES WEB. ALTERNATIVAS DEL LADO DEL SERVIDOR

CAMBIO EN LAS NECESIDADES

Desde el origen de la WWW la tecnología se ha ido adaptando a las nuevas necesidades:

- Ya no quiero servir documentos que leer de manera no secuencial
- Quiero ejecutar aplicaciones

En temas anteriores nos hemos focalizado en PHP, Python y JavaScript como tecnologías para ejecutar funcionalidad en el servidor, pero existen otras muchas alternativas

JAVA EE: JAVA PLATFORM, ENTERPRISE EDITION

Extensión de la Java SE con especificaciones y APIs para:

- Gestión de transacciones
- Acceso a base de datos
- Desarrollo de aplicaciones web
- Etc

Objetivo en el contexto WWW: ejecutar componentes Java en el servidor
Filosofía: lenguaje único sobre múltiples plataformas (cf. .Net)
Interfaz con los elementos de comunicación establecidos en el protocolo HTTP y los formularios HTML
Especificaciones web:

- Programas en el servidor: Servlets
- Páginas dinámicas: JavaServer Pages, JSP
- Enterprise Java Beans, EJB
- Java Server Faces, JSF
- Distintas APIs para web services
- ...

SERVLETS

Especificación de más bajo nivel
Extienden la funcionalidad de los servidores web con una arquitectura basada en componentes "ejecutables"
Aplicación Java que se ejecuta en el servidor gestionando y procesando peticiones HTTP

- Se ejecutan totalmente en el servidor bajo petición de un cliente (vs. applets)
- Se invocan a través de una URL que identifica el programa
- Reemplaza a los programas de interfaz CGI. Sintaxis más sencilla
- Necesitan un servidor JEE específico: Tomcat, JBOSS, GlassFish...

Su implementación se incluyó en Java EE 5 SDK: javax.servlet.*
Todo servlet debe implementar la interfaz javax.servlet.Servlet

- javax.servletGenericServlet
- javax.servlet.http.HttpServlet

VENTAJAS DE LOS SERVLETS

Portabilidad y flexibilidad:

- La conexión del servlet se basa en una API independiente de la plataforma definida en el estándar de Java
- El código Java altamente transportable
- Permite aprovechar objetos reutilizables (EJBs)

Seguridad:

- Los servlets se ejecutan bajo un único proceso (servlet engine)
- Permite acceso protegido integrado en un entorno de autenticación única

Rendimiento:

- Entorno de ejecución propio
- Se ejecutan y permanecen en memoria
- Se pueden precargar o cargar bajo demanda
- Mantienen sesiones entre peticiones HTTP
- Son multitarea
- Escalables entre multiprocesadores y sistemas heterogéneos

Ejemplo parte cliente

```
<form action="http://localhost:8080/servlet/Ejemplo" method="get">
Su nombre:   <input type="field" name="nombre"> <br><br>
Tipo de socio
<blockquote>
  <input type="radio" name="tipo" value="individual">
  Socio individual <br>

  <input type="radio" name="tipo" value="institucional">
  Socio institucional <br>

  <input type="radio" name="tipo" value="estudiante">
  Socio estudiante <br>
</blockquote>

<input type="hidden" name="escondido" value="xxx">

<input type="submit" value="Enviar">
</form>
```

Ejemplo servidor

```
public class Ejemplo extends HttpServlet {

  public void doGet(HttpServletRequest request,
                    HttpServletResponse response)
        throws ServletException, IOException {

    String nombre = request.getParameter("nombre");
    String tipo = request.getParameter("tipo");
    String escondido = request.getParameter("escondido");
    PrintWriter out = response.getWriter();
    out.println(
      "<html><body>"
      + "Hola <b>" + nombre + "</b>, socio " + tipo + ".<br>"
      + "Este input: " + escondido + " era de tipo hidden."
      + "</body></html>"
    );
    out.close ();
  }
}
```

DEPRECATED

IMPLEMENTACIÓN DE SESIONES

Interfaz javax.servlet.http.HttpSession

- Id de sesión
- Fecha de creación
- Fecha de último acceso
- Mecanismos para invalidar la sesión

Aunque las implementaciones de JEE lo hacen automáticamente, no hay "magia" que modifique el protocolo HTTP (protocolo sin estado)

- Cookies
- Reescritura de URL
- Campos ocultos

Con las limitaciones y ventajas de cada uno de ellos

JSP: JAVASERVER PAGES

Tecnología Java de server side scripting
Generación dinámica de contenidos
Un archivo JSP contiene:

- Código HTML nativo (template data)
- Elementos JSP: directivas y acciones
- Código funcional Java
    - Se pueden utilizar variables implícitas: request, response...
- Mecanismos de extensión de etiquetas: JSP Standard Tag Library, JSTL

Necesita un servidor web que soporte JSP
Se solicitan igual que un documento HTML desde un navegador

CICLO DE INVOCACIÓN DE JSP

Se ejecutan en un servlet engine específico (jsp engine):

- Convertidas en un servlet dinámicamente la primera vez que se ejecutan
- Se crea un objeto que implementa la interfaz HttpJspPage

Ejemplo

```
<html><body>
Hola <b> <%= request.getParameter("nombre") %> </b>,
socio <%= request.getParameter("tipo") %>. <br>
Este input: <%= request.getParameter("escondido") %>  era de tipo hidden.

<br>
<% String tipo = request.getParameter("tipo");
   if(tipo.equals("individual")) { %>
    Te toca pagar 30 euros
<% } else if(tipo.equals("estudiante")) { %>
    Te toca pagar 15 euros
<% } else { %>
    Te toca pagar 300 euros
<% } %>
</body></html>
```

BIBLIOTECAS DE ETIQUETAS

El código se vuelve farragoso y surgen bibliotecas de etiquetas para separar código funcional del HTML

- Específicas
- Estándar: JSP Standard Tag Library, JSTL

Las bibliotecas englobadas en JSTL son:

- core: iteraciones, condicionales, manipulación de URL y otras funciones generales.
- xml: para la manipulación de XML y para XML-Transformation.
- sql: para gestionar conexiones a bases de datos.
- fmt: para la internacionalización y formateo de las cadenas de caracteres como cifras

```
<%@ taglib prefix="c" uri="http://java.sun.com/jstl/core" %>
<html><body>
Hola <b> <c:out value="${param.nombre}"/> </b>,
socio <c:out value="${param.tipo}"/>. <br>
Este input: <c:out value="${param.escondido}"/>  era de tipo hidden.

<br>
<c:choose>
   <c:when test = "${param.tipo == 'individual'}">
      Te toca pagar 30 euros
   </c:when>
   <c:when test = "${param.tipo == 'estudiante'}">
      Te toca pagar 15 euros
   </c:when>
   <c:otherwise>
      Te toca pagar 300 euros
   </c:otherwise>
</c:choose>
</body></html>
```

EJB: ENTERPRISE JAVA BEANS

Desarrollada originalmente por IBM

API Java para encapsular lógica de negocio en back-end

- Persistencia, transaccionalidad, planificación, seguridad...

EJB sin estado vs. EJB con estado

ARQUITECTURA .NET

Arquitectura de Microsoft para aplicaciones Web

Consta de tres componentes principales:

- Un entorno de aplicaciones independiente del lenguaje y optimizado para el entorno distribuido: .NET Framework
- Un entorno de desarrollo para la programación de aplicaciones: Visual Studio .NET
- Un sistema operativo que soporta entornos distribuidos y el framework .NET: Windows Server

Filosofía: plataforma única compartida por múltiples lenguajes

- Compilados a Microsoft Intermediate Language (MSIL)

.NET FRAMEWORK

- Common Language Runtime, CLR: Entorno de ejecución de los programas MSIL
    - Compilación Just In Time (JIT) al entorno de ejecución
- Base Class Library: Biblioteca básica de funciones estándar, como las de gestión de E/S, seguridad, comunicaciones, tareas, texto...
- ADO.NET: Clases para acceder a datos a través de ODBC, OLE DB, Oracle o SQL Server
- XML: Clases para manipulación de documentos XML
- ASP.NET: Clases para el soporte de construcción de páginas Web
    - Soporta formularios Web y Web Services

- Windows Forms: Clases para soportar la construcción de clientes Windows
- .NET Framework no integra componentes para realizar lógica de negocio similares a EJBs. Se deben realizar como servicios de Windows o como componentes COM+

MODELO DE ARQUITECTURA DE APLICACIONES WEB

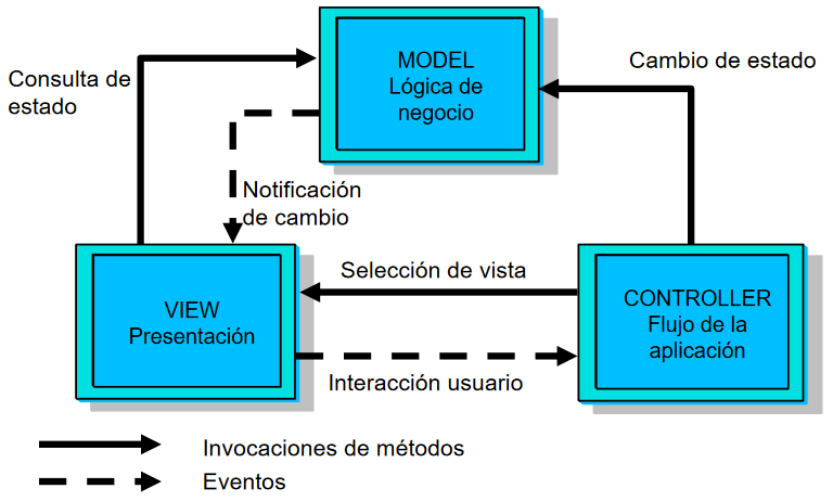
Algunos de los requerimientos de las aplicaciones Web actuales son difíciles de resolver:

- Soporte de múltiples canales de presentación: clientes HTML, Java, WAP, portales de voz...
- La funcionalidad a presentar al cliente depende del perfil del mismo
    - Puede necesitarse personalización
- Los ciclos de desarrollo y puesta en producción son cortos
- Hay gran cantidad de aplicaciones heredadas (legacy) ya desarrolladas

Un modelo de arquitectura de aplicaciones que intenta resolver estos problemas es el Modelo-Vista-Controlador (MVC)

- Recomendado para desarrollo en la JEE

MVC



Modelo:

- Representa los datos de la aplicación y las funciones de negocio
- Los encapsula para hacer transparente su manejo al resto de la aplicación
- Permite tener la funcionalidad de la aplicación independiente, y en cualquier tipo de soporte, aunque sean sistemas heredados

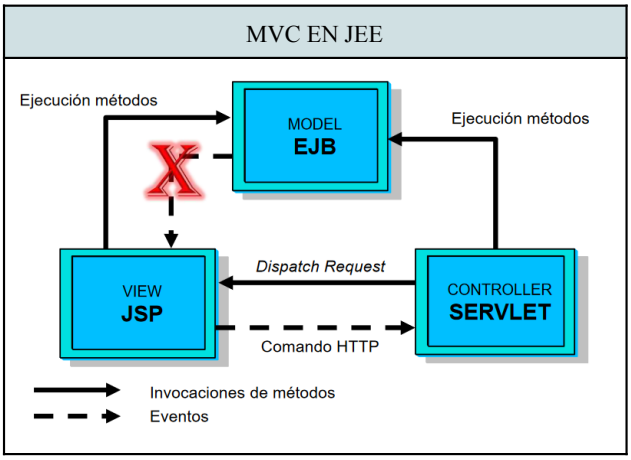
Vista:

- Realiza la presentación de los datos del modelo
- Accede al modelo y adapta los datos presentados al cliente final
- Permite múltiples vistas dependiendo del medio de salida de los datos, sin necesidad de cambiar la lógica de la aplicación ni la navegación de la misma

Controlador:

- Recibe las interacciones del usuario y las traslada en acciones sobre el modelo
- Decide la salida que es necesario presentar al usuario solicitándolo a la Vista

- Permite realizar la navegación



ARQUITECTURA MULTINIVEL MVC