

TEMA 5. APLICACIONES DISTRIBUIDAS EN INTERNET

SERVICIOS CLÁSICOS DE INTERNET

- PROTOCOLOS A NIVEL DE APLICACIÓN

Objetivo básico: los protocolos a nivel de aplicación definen cómo se envían mensajes entre sí los procesos de aplicación, los cuales se ejecutan en sistemas diferentes.

Protocolos propietarios y protocolos de dominio público:

- Los protocolos de aplicaciones de red de gran número de empresas son propietarios
- Los protocolos relacionados con Internet son de dominio público. Se definen en documentos denominados **Requests for Comments (RFCs)**

- SERVICIOS NECESARIOS PARA UNA APLICACIÓN DE RED

Cuatro aspectos a considerar:

- Fiabilidad de la transmisión: fiable / no fiable
- Ancho de banda (*bandwidth*): requisitos mínimos / flexible
- Requisitos de latencia (*timing*): sensibles / no sensibles a la latencia
- Seguridad

- SERVICIOS NECESARIOS PARA UNA APLICACIÓN DE RED

Aplicación	Pérdida de datos	Ancho de banda	Timing
Transferencia de ficheros	No	Flexible	No
Correo electrónico	No	Flexible	No
Páginas Web	No	Flexible (varios Kbps)	No
Audio/video en tiempo real	Sí	Audio: kbps – 1Mbps Video: 10kbps – 5 Mbps	100s de msecs
Mensajería instantánea	No	Flexible	Pocos segs

- MODELOS DE APLICACIONES

Dos modelos básicos: Cliente / servidor y Peer to Peer (P2P)

- **Modelos cliente / servidor:** Las aplicaciones se componen de dos entidades: clientes y servidores (**¡no son entidades excluyentes!**)
 - Los servidores son entidades que ofrecen servicios
 - Los clientes solicita los servicios de los servidores
- **Modelo P2P:** No existen distinción de roles entre las entidades de la aplicación

- SERVICIOS OFRECIDOS POR LA CAPA DE TRANSPORTE DE INTERNET

Dos protocolos de transporte:

- **TCP** (Transmission Control Protocol)
- **UDP** (User Datagram Protocol)

Servicios TCP:

- Servicio orientado a la conexión (connection-oriented)
- Servicio de transporte fiable

Servicios UDP:

- Servicio sin conexión (connectionless)
- Servicio de transmisión no fiable

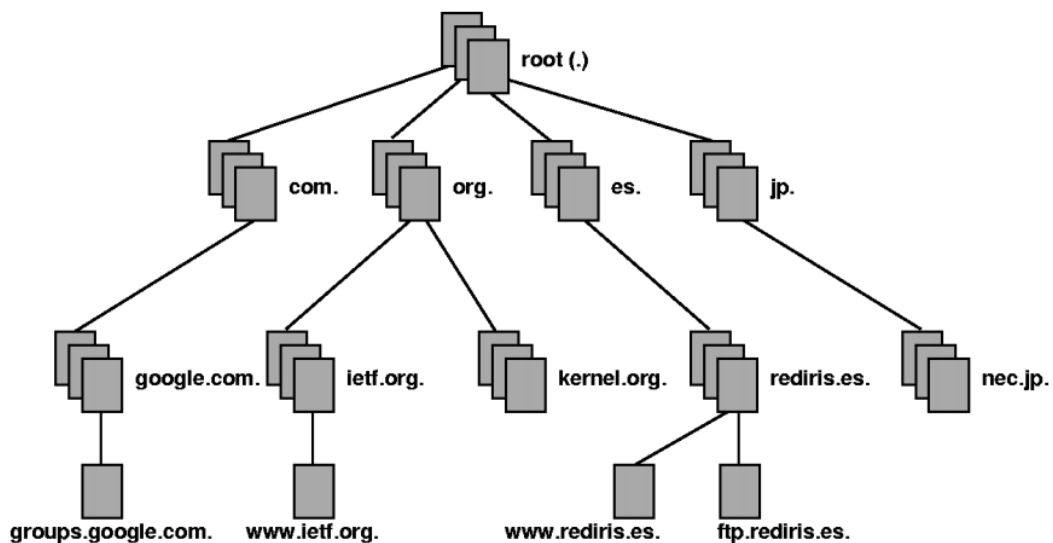
TCP y UDP no garantizan tasas mínimas de transmisión

SERVICIO DE NOMBRES (DNS)

Es el servicio de nombres de Internet. Permite asociar nombres simbólicos a direcciones IP.

Los nombres en DNS son jerárquicos, y se procesan de derecha a izquierda.

Es utilizado por otros protocolos de aplicación: HTTP, SMTP, FTP



DNS es a la vez: una base de datos distribuida implementada mediante una jerarquía de servidores de nombres y, además, un protocolo de aplicación que ofrece un servicio de traducción.

Funciona sobre UDP (puerto 53): es una función básica de Internet que se implementa como una aplicación:

- **Mediante un protocolo de la capa de aplicación:** los dispositivos y los servidores de nombres se comunican para **resolver** nombres (traducción dirección IP/nombre)

Servidores de nombres:

- Son los procesos que llevan a cabo la resolución de nombres
- Están organizados para conseguir un requisito: **escalabilidad**
- **Técnicas:** base de datos repartida y parcialmente replicada, caché

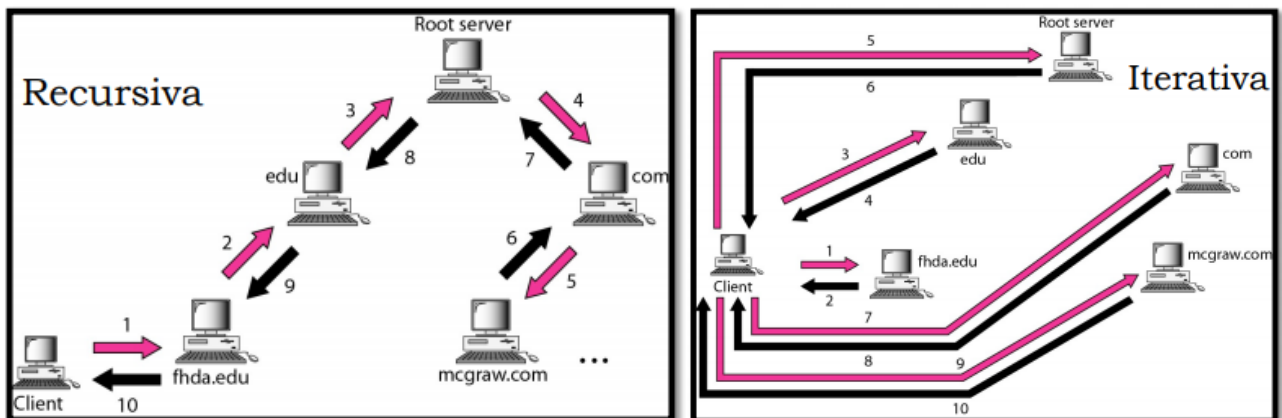
Los servidores de nombres DNS **se organizan jerárquicamente:**

- Servidores de nombres locales
- Servidores acreditados (authoritative servers)
- Servidores de nombres de primer nivel (.org, .com, .es, .uk)
- Servidores de nombres raíz (13 en el mundo)

- DNS: RESOLUCIÓN

Dos tipos de resoluciones:

- **Recursiva:** El servidor local debe entregar al cliente una respuesta final
- **Iterativa:** Si el servicio es un servidor de autoridad, envía la respuesta y si no lo es, devuelve al cliente la dirección IP del servidor que cree que puede resolver el nombre



TELNET – TERMINAL VIRTUAL

Es un programa de aplicación cliente-servidor de propósito general que permite el establecimiento de una conexión con un sistema remoto de forma que el terminal local aparece como un terminal del sistema remoto.

Protocolo/puerto: TCP/23

Los caracteres viajan a través de la conexión en un conjunto de caracteres universal denominado **Caracteres de terminal virtual de red (NVT)**

Su mayor problema es de seguridad, ya que los nombres de usuario y contraseñas viajan por la red como texto plano.

- Esto facilita que cualquiera que espíe el tráfico de la red pueda obtener los nombres de usuario y contraseñas, además de la información

- **SSH:**
- Protocolo de comunicación muy similar, pero en el que las comunicaciones viajan de forma encriptada.
- Requiere más recursos en el ordenador
- Cifra la información antes de transmitirla
- Autentica la máquina a la cual se conecta
- SSH suele trabajar en el puerto 22

INTERCAMBIO DE FICHEROS (FTP)

Características:

- Es un protocolo que permite transferir ficheros entre ordenadores
- Se basa en un modelo cliente/servidor
- Usa el protocolo TCP
- Los usuarios necesitan autorización
- Dos modos de transferencia: ASCII y binario
- Operaciones: open, bye, put, get, mput, mget

Conexiones:

- Establece dos tipos de conexiones simultáneas entre los computadores involucrados en la transferencia de los ficheros:
 - Una conexión se utiliza para la transmisión de los ficheros en sí (TCP, puerto 20)
 - Otra conexión se dedica al envío de información de control (TCP, puerto 21)
- Dos estrategias diferentes en cada conexión:
 - La de control permanece abierta mientras dura la sesión interactiva
 - Las de datos se crean y destruyen dinámicamente en cada transferencia de fichero

ACTIVO			PASIVO			
El cliente crea el socket servidor para la transferencia de datos	El cliente envía el puerto al servidor mediante un comando PORT	El servidor se conecta (puerto 20) y establece la conexión de datos	El cliente envía el comando PASV	El servidor crea el socket para la transferencia de datos	El servidor comunica el puerto al que debe conectarse	El cliente se conecta a dicho puerto y se establece la conexión de datos

CORREO ELECTRÓNICO (SMTP Y POP3)

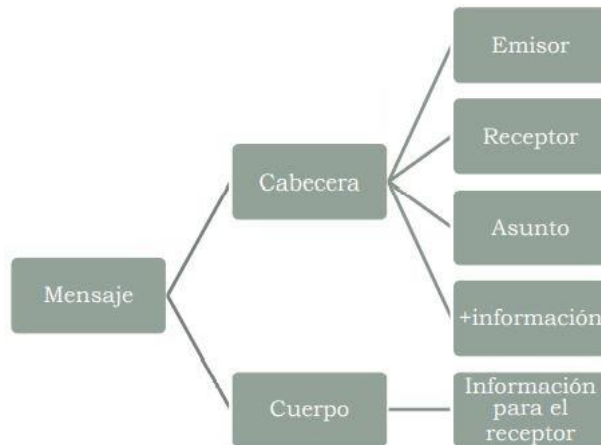
Uno de los servicios más populares de Internet.

Hay tres componentes involucrados en el envío y recepción de correo electrónico:

- Agentes de usuario (UA)
- Agentes de transferencia de mensajes (MTA)
- Agentes de acceso a mensajes (MAA)

Partes de un mensaje electrónico:

- **Sobre:** contiene las direcciones electrónicas del emisor y los receptores
- **Mensaje:**

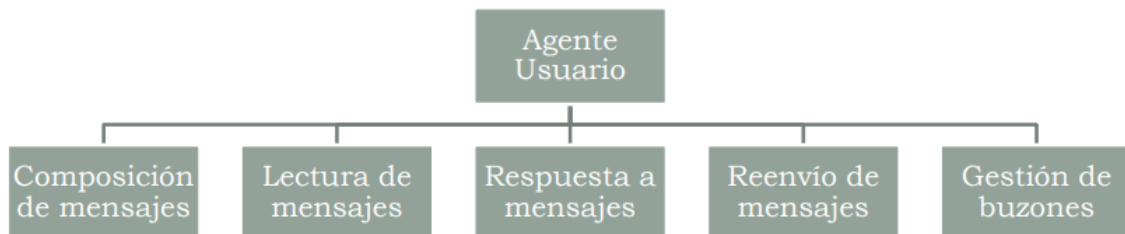


Dirección de correo electrónico:

Parte local	@	Nombre de dominio
Dirección del buzón en el servidor de correo		Nombre de dominio del servidor de correo

Agente de usuario:

- Ofrece servicios para el envío o recepción de un mensaje
- Es un programa que compone, lee, responde y envía mensajes
 - o También incluye y gestiona buzones (uno de entrada y otro de salida)



Agente de transferencia de mensajes (SMTP):

- Para enviar un correo electrónico, un sistema debe tener un cliente MTA y para recibir un correo electrónico deber tener un servicio MTA
- El protocolo entre el cliente y el servicio MTA es SMTP (protocolo sencillo de transferencia de correo electrónico)
- Se utilizan dos pares de cliente/servidor MTA en la mayoría de las situaciones
- Puerto TCP/25

Agente de acceso a mensajes: POP e IMAP

Se encarga de extraer los mensajes del (buzón) servidor donde los mensajes van del servidor al cliente.

- **POP3 (protocolo de la oficina de correos):**
 - o Sencillo, pero de funcionalidad limitada
 - o El cliente se instala en la máquina del usuario
 - o Permite la descarga de correos electrónicos almacenados en el buzón del usuario
 - o Protocolo TCP/110
 - o Dos modos de funcionamiento: borrado y mantenimiento
- **IMAP (protocolo de acceso a correo de Internet):**
 - o Protocolo TCP/143
 - o Más potente y complejo que POP (para usuarios nómadas)
 - o Permite gestionar el buzón del servidor de correo:
 - Consultar mensajes antes de su descarga
 - Buscar antes de descargar
 - Descarga parcial
 - Crear carpetas en el buzón, y crear, borrar o renombrar buzones en el servidor de correo
- **Correo basado en la Web (Webmail) -> Gmail, Hotmail, Yahoo**
 - o Permite el acceso desde un navegador al buzón de correo electrónico
 - o Combina el uso de SMTP con HTTP

LA WEB (HTTP)

La World Wide Web (o Web) es un repositorio de información diseminada por todo el mundo y enlazada entre sí. Iniciado por el CERN para gestionar y acceder a los recursos distribuidos requeridos por los investigadores de este centro

Es un servicio distribuido (**cliente/servidor**):

- Cliente es un navegador que accede a un recurso a través de un servidor web
- El servicio de acceso está distribuido entre numerosos sitios:
 - o Cada sitio almacena uno o más documentos – **páginas Web**
 - o Los navegadores permiten recuperar y visualizar páginas Web
 - o Una página Web pueden contener un enlace a otras páginas o recursos (del mismo u otros sitios) – **hipertexto**

- ARQUITECTURA WWW

El cliente quiere visualizar una información almacenada en un sitio A

- Envía una petición a través de su navegador
 - o La petición incluye la dirección del sitio y el recurso -> URL
- El servidor encuentra el documento y lo envía al cliente

La página Web A contiene una referencia a la página Web del sitio B

- La referencia incluye la URL
- El cliente envía otra petición al nuevo sitio y recupera la página

- CLIENTE WEB – NAVEGADOR

Hay diversos fabricantes que proporcionan navegadores que interpretan y visualizan documentos Web.

- Explorer/Edge, Firefox, Chrome, Safari, Opera

Cada navegador consta de tres partes:

- Un controlador
- Un protocolo cliente
- Intérpretes

El controlador recibe la entrada de teclado y utiliza los protocolos (o programas) cliente para acceder al documento cuando el documento ha sido accedido utiliza uno de los intérpretes para visualizar el contenido.

- URL

El localizador de Recursos Uniforme (URL) es un estándar que identifica y especifica cualquier tipo de información en Internet.

- HTTP lo utiliza para el acceso de los documentos distribuidos por la Web

El URL define 4 cosas:

- **El protocolo:** protocolo o aplicación cliente/servidor utilizado para recuperar el recurso
- **La estación (host):** dirección IP o nombre de dominio de la máquina donde se está el recurso
- **El puerto:** información opcional. Normalmente se toma el puerto por defecto (80/443) del protocolo
- **El camino (path):** camino completo para localizar el recurso en la estación indicada (directorios, ...)



- DOCUMENTOS WEB

Tres categorías:

- **Estáticos:**
 - El contenido se determina en el momento de su creación
 - HTML
 - Otros recursos (imágenes, videos, ...)
- **Dinámicos:**
 - El documento se crea en el servidor cuando llega una petición
 - CGI, Servlets, lenguajes scripts (PHP, JS, ...)
- **Activos :**
 - Programas que se ejecutan en el lado del cliente
 - El servidor envía un documento activo que se ejecuta en el lado de cliente
 - JavaScript, Silverlight, Flash, Applets de Java

- HTTP

Protocolo de transferencia de hipertexto

- Permite acceder a los recursos de la Web
- Utiliza TCP sobre el puerto 80 (o 443 para https)
- Es un protocolo **sin estado**
 - Cada par <petición/respuesta> es independiente al resto

Un mensaje de petición consta de:

- **Una línea de petición**
 - Tipo de petición, URL, versión HTTP
- **Una cabecera**
 - Formado por un conjunto de líneas en las que se especifica información adicional
- **Un cuerpo** (opcional)

Un mensaje de respuesta consta de:

- **Una línea de estado**
 - Versión HTTP, código estado (3 dígitos), frase de estado
- **Una cabecera y un cuerpo** (opcional)

MÉTODO	ACCIÓN
GET	Solicitud de un documento a un servidor
HEAD	Solicitud de información sobre un documento (no es un documento en sí)
POST	Envío de información al servidor para que sean procesados por el recurso
PUT	Envío de un documento del servidor al cliente
TRACE	Eco de petición entrante
CONNECT	Se utiliza para saber si se tiene acceso a un host
OPTION	Elimina un recurso del servidor
DELETE	Elimina un recurso del servidor