Capitulo 7

La Capa de Aplicación



Contenido

- 7.1 DNS Sistema de Nombres de Dominio
- 7.2 Servicio de correo electrónico

Unas pocas aplicaciones de red

- ē-commerce
- e-learning
- e-government
- e-democracy
- e-mail
- Teletrabajo
- Telemedicina
- Televigilancia. Cámaras IP: plantas industriales, casa, guardería, seguridad ciudadana
- Monitoreo vehicular: repartidores, recolectores, vendedores, buses, taxis, etc.
- Parqueo tarifado
- Banca web, banca móvil
- Video-conferencia, video bajo demanda



- Para que las aplicaciones de red puedan funcionar, son necesarias de las capas inferiores
- Pero esto no es suficiente
- Las aplicaciones necesitan de un protocolo de apoyo para su funcionamiento
- Este protocolo es DNS



7.1 DNS Sistema de nombres de dominio

El servicio del correo electrónico a lo largo de los años

- Años 1970: username@hostname
 - username era el nombre de una cuenta de un usuario en un host con el nombre hostname que estaba conectado a la red ARPANET
 - Los sistemas operativos usados eran desarrollados por universidades como MIT y por empresas particulares como IBM OS/360 y UNIX de AT@T Bell Lab.
- Años 1980 1990: <u>1234.5678@compuserve.com</u>
 - Los usuarios eran identificados con un número
 - CompuServe era una empresa como hoy es Google.com o msn.com
 - Este era proveedor de servicios de email, foros, información y descargas
- Años 1990 . . . : user@192.168.1.2
 - La dirección IP es la dirección del servidor de correo electrónico



- Las aplicaciones refieren a hosts y buzones de email mediante direcciones IP
- Por ejemplo 205.251.242.103 es la IP de Amazon.com
- vanessa@8.8.8.8 es la cuenta de Vanessa en Gmail
- Pero las personas tienen dificultad para recordar las direcciones IP
- Si para <u>vanessa@</u>8.8.8.8 se mueve su servidor email a otra máquina con otra IP, la dirección email tendría que cambiar
- La solución es dar nombres de hosts
- Así, la dirección de Vanessa podrá seguir siendo vanessa@gmail.com



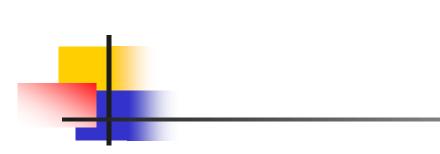
- Antes, sólo había un archivo: hosts.txt con nombres e IPs de los hosts
- Cada noche, los hosts obtenían este archivo desde el sitio en donde se mantenía la información
- Llegó un momento en el cual el número de host creció grandemente
- Un problema era el tamaño de hosts.txt
- Otro era los conflictos entre nombres de hosts, a menos que ellos se administraran centralizadamente
- La solución fue DNS (Domain Name Service)



- DNS es un sistema de bases de datos distribuido
- DNS relaciona tanto nombres de host y direcciones email con direcciones IP
- La aplicación de red llama al procedimiento de biblioteca resolver con el nombre del host como parámetro
- resolver envía un segmento UDP a algún servidor DNS, el cual devuelve la dirección IP
- resolver pasa la dirección IP a la aplicación de red solicitante
- La aplicación de red conoce ahora la dirección IP del destino

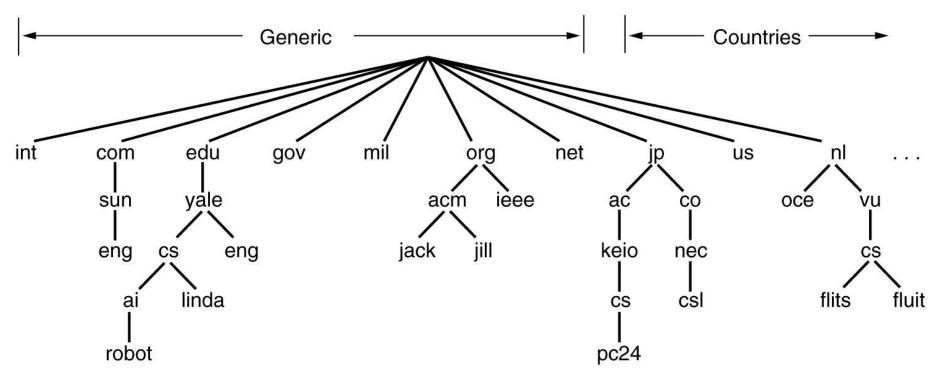
7.1.1 El espacio de nombres de DNS

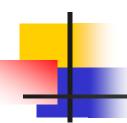
- En el sistema postal, las direcciones indican el país, provincia, ciudad, calle, número de la casa, planta, puerta
- Este es un esquema jerárquico (Código de seis dígitos)
- DNS también usa un sistema jerárquico
- Internet se divide en 200 dominios de países, cada uno abarca muchos hosts
- Cada dominio se divide en subdominios, que también se subdividen
- Esta jerarquía se representa como un árbol invertido



	1
.us	Estados Unidos
.cn	República Popular China
.de	Alemania
.uk	Reino Unido
.ca	■◆■ Canadá
.fr	■ Francia
.jp	Japón
.au	australia
.es	España
.nl	Países Bajos
.ky	Islas Caimán
.tr	Turquía
.it	■ ■ Italia
.kr	Corea del Sur
.hk	Hong Kong
.in	India
.dk	E Dinamarca
.br	Brasil
.ru	Rusia
.se	Suecia







- Para asignar el nombre de dominio de una empresa comercial, se lo debe solicitar ante un registrador de dominio de nivel superior .com
- Para el mantenimiento del dominio, se paga una cuota periódicamente
- https://www.godaddy.com/ registra nombres de dominio por \$6.99. Además permite crear sitios web (Hosting)
- El nombre tiene que ser único
- Cada dominio se nombra por la ruta desde él hasta la raíz
- El dominio raíz no tiene nombre



- Nombres de dominio no distinguen mayúsculas y minúsculas
- Los nombres de componentes soportan hasta 63 caracteres
- La ruta completa soporta hasta 255 caracteres
- Cada dominio puede tener subdominios
- Los nombres reflejan los límites organizacionales, no los límites de las redes
- Departamentos con la misma red IP pueden tener dominios diferentes
- Hosts en diferentes redes IP pueden pertenecer a un mismo dominio pero con subdominio diferentes (sedes que funciona en distintas ciudades)

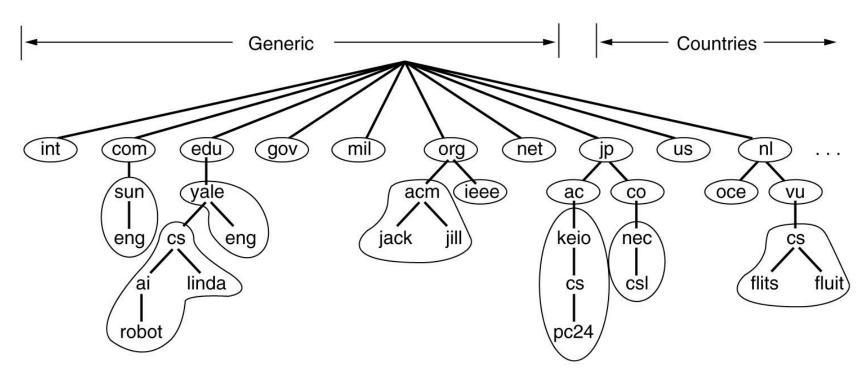


- Hay 13 servidores raíz (DNS root servers) en todo el mundo
- Cada servidor conoce la dirección IP del servidor DNS de nivel superior
- Si un host conoce la dirección IP de al menos un servidor, puede encontrar cualquier nombre DNS



- Tener un solo DNS server a nivel mundial es mala idea
- Si así fuera, sus recursos físicos estarían saturados
- Por eso, el espacio de nombres DNS se divide en zonas no traslapadas
- Cada zona contiene una parte del árbol
- En cada zona hay servidores de nombres con información autorizada



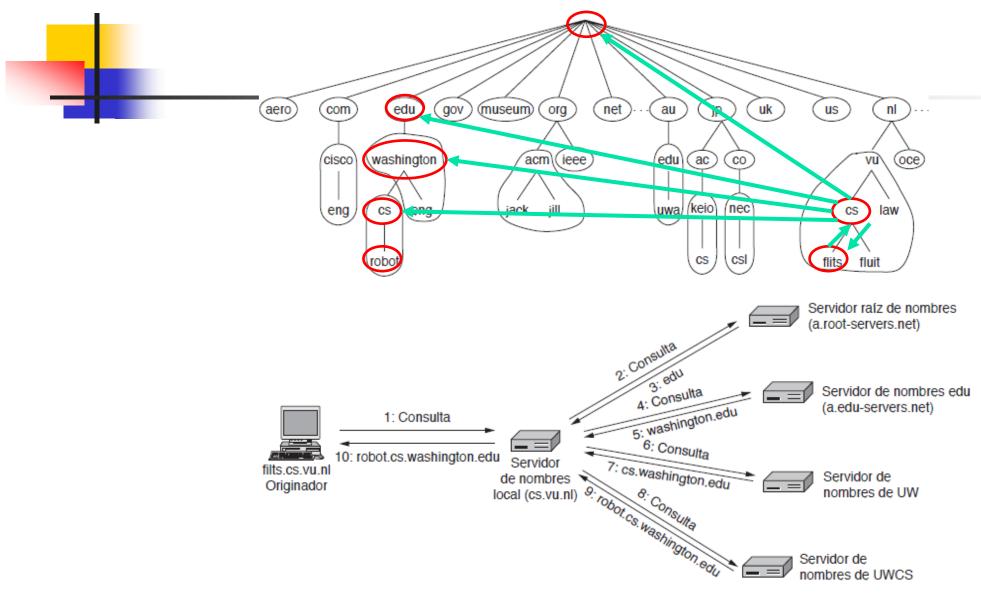


Espacio de nombres dividido en zonas, cada una con su servidor DNS



- Cada zona tiene un servidor primario que obtiene información de su disco
- Hay uno o más servidores secundarios que obtienen información del primario
- Por seguridad, un servidor de cierta zona debería estar localizada en una región geográfica fuera de riesgo
- Dentro de un mismo dominio (ej: yale.edu) pueden haber varias zonas con sus respectivos servidores de nombres

El resolver de flits busca IP de robot.cs.washington.edu





- Servidor que no tiene la información solicitada devuelve el nombre del siguiente servidor a consultar
- El nombre y dirección IP remotos recibido se almacenan en caché del servidor y en el host locales por si se necesitan luego
- Información de caché tiene un tiempo de vida corto
- Esta información no es autorizada

7.2 Servicio de correo electrónico



- El servicio de email es anterior al Internet (1990)
- En 1962 el MIT adquirió su primera computadora IBM
- Los primeros sistemas email eran simples protocolos de envío de archivos
- Al inicio se usó solo en universidades: UCLA, UCSB, MIT, Harvard, SRI
- En los 90s el uso de email se disparó



- Limitaciones de los primeros sistemas de email:
 - Era difícil enviar mensajes a un grupo de personas
 - El remitente no sabía si el mensaje había llegado y menos aun leído
 - La interfaz de usuario no estaba integrada al sistema de transmisión (cliente – servidor de correo)
 - Imposible



7.2.1 Arquitectura y servicios

- Consiste de 2 subsistemas:
 - Agentes de usuario
 - Agentes de transferencia de mensajes

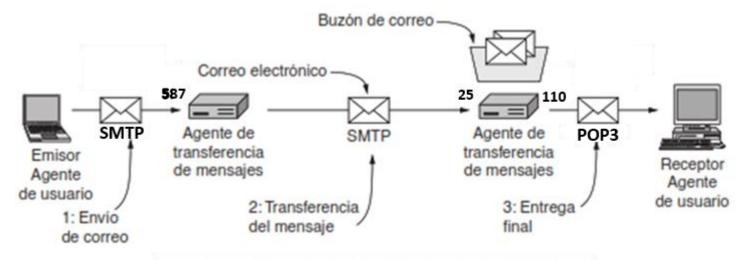


Figura 7-7. Arquitectura del sistema de correo electrónico.

Agente de usuario

- Cliente de correo electrónico
- Aplicación que se ejecuta en la computadora del usuario (aplicación web)
- Da una interfaz gráfica al usuario
- Permite escribir, enviar, recibir, leer y responder mensajes
- Permiten filtrar spam y responder mensajes automáticamente
- Un usuario puede usar distintos agentes de usuario en diferentes computadoras para acceder a su buzón



Agente de transferencia de mensajes

- Servidor de correo electrónico
- Se ejecuta en background en otro computador diferente al del usuario
- Demonio que mueve mensajes del servidor origen al servidor destino
- La comunicación entre servidores usa el protocolo *SMTP Simple Mail Transfer Protocol*
- SMTP es un protocolo de la capa de aplicación
- SMTP utiliza conexiones TCP
- Los buzones de llegada y salida de cada usuario administran los servidores locales
- Los servidores de correo están siempre disponibles

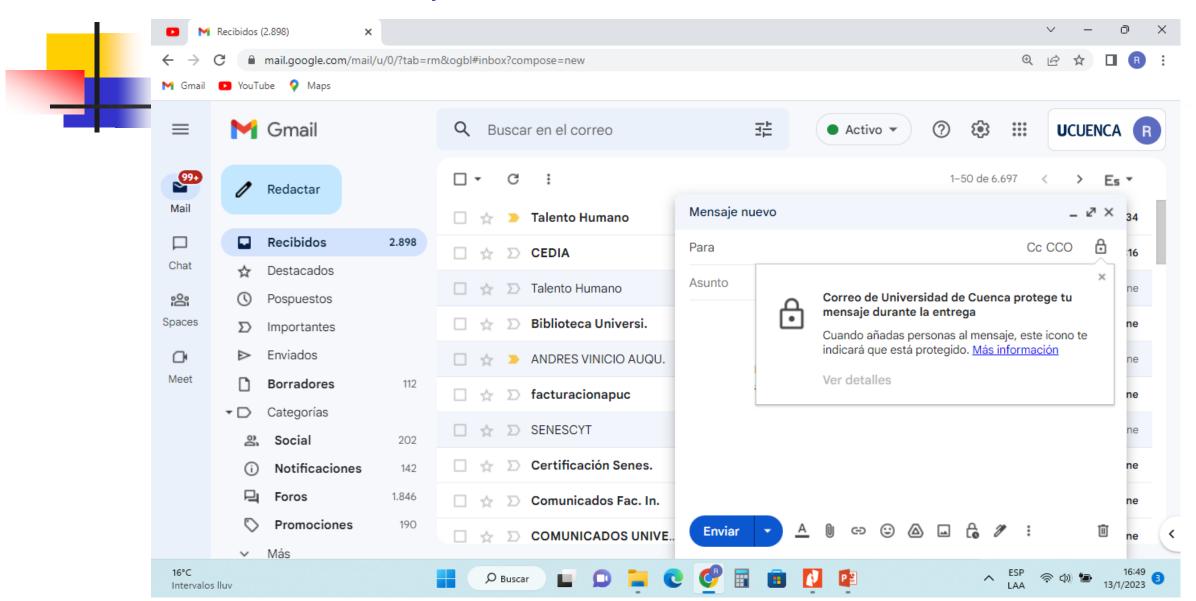
5 funciones básicas de los sistemas email

- Redacción. Permite crear mensajes y respuestas
- Transferencia
 - Establecimiento de conexión TCP
 - 2. Envío del mensaje
 - 3. Liberación de la conexión
- Generación de informe. El remitente conoce si el mensaje se entregó, se leyó, se rechazó, o se perdió
- 4. Visualización de mensajes de entrada. Visor que permite leer el mensaje
- 5. Disposición. Guardar, imprimir, borrar, reenviar



- Se permite: listas de correo, correo de alta prioridad, correo encriptado
- Idea clave: se distingue entre sobre y contenido
- El sobre encapsula el mensaje en un sobre que contiene información para enviar el mensaje: dirección destino, nivel de seguridad, prioridad

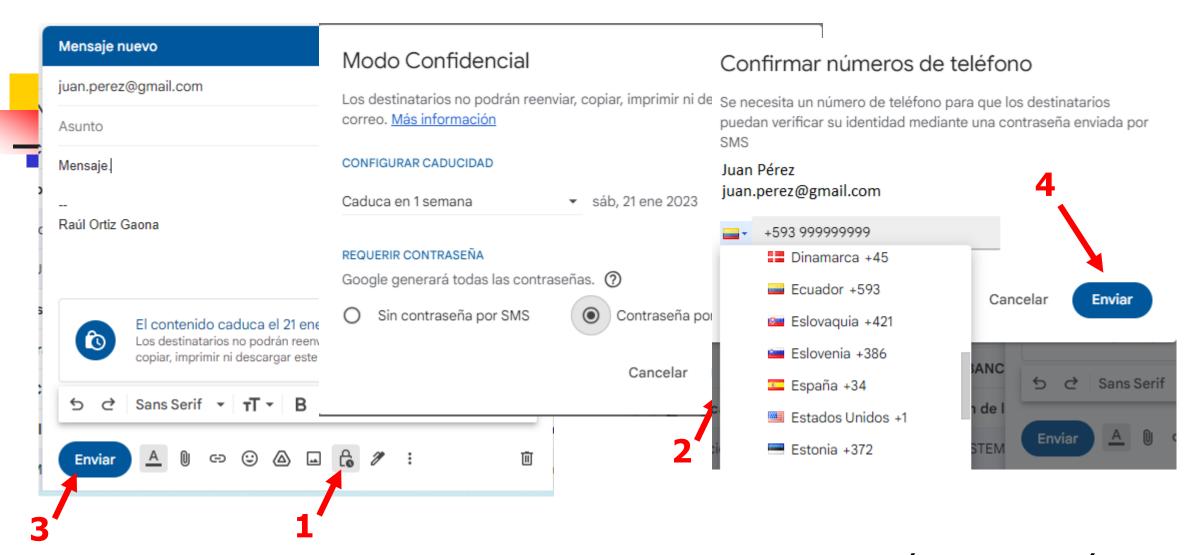
Servicio de encriptación





7.2.2 El agente del usuario

- Actualmente, los agentes de usuario tiene interfaz gráfica con mouse o pantalla táctil
- Los mensajes sin asunto son recibidos y contestados con menor prioridad





- Populares: Google Gmail, Microsoft Outlock, Mozilla Thunderbird, Apple Mail
- Envío de correo electrónico. El usuario da la dirección destino en un formato que el agente de usuario lo entiende: DNS: vanessa@gmail.com
- Lectura del correo electrónico. El agente de usuario busca en el buzón los correos recibidos
- Banderas: K Mensaje leído, A Mensaje contestado, F Mensaje reenviado



SPANs más comunes:

- diplomas falsos
- fármacos baratos de dudosa procedencia
- cuentas de banco nigerianas no reclamadas
- píldoras para quitar las arrugas de la piel



- Mail Internet Multipropuse Extends
- En tiempos del ARPANET, el email solo tenía mensajes de texto en inglés expresados en ASCII
- Surgieron problemas

Problemas

- Mensajes en idiomas con acentos español, francés, alemán, etc.
- Mensajes en alfabetos no latinos: hebreo, ruso, griego, árabe
- Mensajes en idiomas sin alfabeto: chino, japonés (sinogramas que representan palabras)
- Mensajes con imágenes, audio y video
- Solución
- Usar MIME
- Se usa ampliamente
- Fue necesario cambiar los programas emisores y receptores



- Texto enriquecido con HTML
- tamaño, tipo, subrayado, cursiva, color, hipervínculos
- Envío de páginas web por correo text/html



- Los agentes de transferencia (email servers) establecen una conexión TCP entre ellos para el intercambio de mensajes de correo electrónico
- El servidor origen se conecta con el puerto 25 del servidor destino
- Entonces los demonios de los servidores se comunican a través de SMTP
- SMTP es un protocolo ASCII
- No se requiere checksum porque TCP proporciona un flujo de bytes fiable



- El servidor de email destino copia mensajes a los buzones adecuados
- Si el servidor no puede entregar un mensaje, devuelve al remitente un informe de error
- Una vez que todo el correo es intercambiado en ambas direcciones, se libera la conexión



- Longitud del mensaje
- Algunas implementaciones antiguas manejan mensajes de hasta 64 KB (lo que soporta el datagrama IP)
- Diferente duración de los temporizadores para recibir ACKs. La conexión podría cerrar inesperadamente
- Puede dispararse tormentas infinitas de correo
- Si el host 1 tiene una lista de correo A y una lista de correo B y cada lista contiene una entrada a la otra lista
- Para superar algunos de estos problemas se ha definido Extended SMTP

7.2.5 Entrega final

- No todas las máquinas están en línea todo el tiempo para aceptar conexiones
 TCP
- Si Vanessa quiere enviar un email a Pedro y éste no está en línea, no se puede establecer una conexión TCP
- Solución: el agente de transferencia de mensajes del proveedor acepta correo para sus clientes y lo almacena en sus buzones en una máquina ISP
- Este agente está en línea 24/7, el correo electrónico puede entregarse en cualquier momento