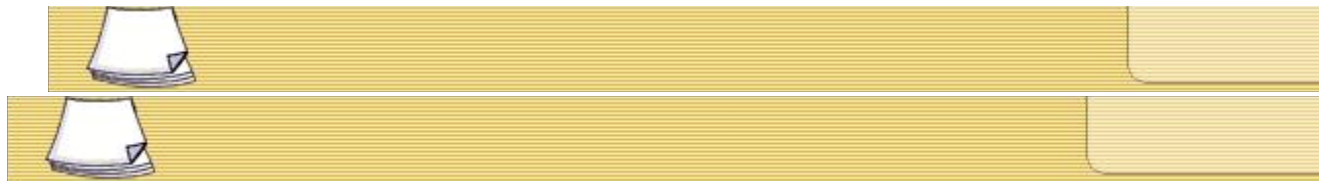


Recomendamos:
[Cursos](#) y [Masters](#)



 Buscar: [Avanzada](#)

 En índice  En texto completo  En Internet 

 [Agregar a favoritos](#)

 [Recomendar](#)

 [Imprimir](#)

Protocolos de Red: Protocolo TCP/IP

Una **red** es una configuración de **computadora** que intercambia **información**. Pueden proceder de una variedad de fabricantes y es probable que tenga diferencias tanto en **hardware** como en **software**, para posibilitar **la comunicación** entre estas es necesario un conjunto de reglas formales para su interacción. A estas reglas se les denominan **protocolos**.

Un **protocolo** es un conjunto de reglas establecidas entre dos dispositivos para permitir **la comunicación** entre ambos.

DEFINICION TCP / IP

Se han desarrollado diferentes familias de **protocolos** para **comunicación** por **red** de **datos** para los **sistemas UNIX**. El más ampliamente utilizado es el **Internet Protocol Suite**, comúnmente conocido como **TCP / IP**.

Es un **protocolo** DARPA que proporciona transmisión fiable de paquetes de **datos** sobre **redes**. El nombre **TCP / IP** Proviene de dos **protocolos** importantes de **la familia**, el Transmission Control Protocol (TCP) y el **Internet Protocol (IP)**. Todos juntos llegan a ser más de 100 **protocolos** diferentes definidos en este conjunto.

El TCP / IP es la base del Internet que sirve para enlazar computadoras que utilizan diferentes sistemas operativos, incluyendo PC, minicomputadoras y computadoras centrales sobre redes de área local y área extensa. TCP / IP fue desarrollado y demostrado por primera vez en 1972 por el departamento de defensa de los Estados Unidos, ejecutándolo en el ARPANET una red de área extensa del departamento de defensa.

LAS CAPAS CONCEPTUALES DEL SOFTWARE DE PROTOCOLOS

Pensemos los módulos del software de protocolos en una pila vertical constituida por capas. Cada capa tiene la responsabilidad de manejar una parte del problema.

RED

Conceptualmente, enviar un mensaje desde un programa de aplicación en una maquina hacia un programa de aplicaciones en otra, significa transferir el mensaje hacia abajo, por las capas sucesivas del software de protocolo en la maquina emisora, transferir un mensaje a través de la red y luego, transferir el mensaje hacia arriba, a través de las capas sucesivas del software de protocolo en la maquina receptora.

En la practica, el software es mucho más complejo de lo que se muestra en el modelo. Cada capa toma decisiones acerca de lo correcto del mensaje y selecciona una acción apropiada con base en el tipo de mensaje o la dirección de destino. Por ejemplo, una capa en la maquina de recepción debe decidir cuándo tomar un mensaje o enviarlo a otra maquina. Otra capa debe decidir que programa de aplicación deberá recibir el mensaje.

Para entender la diferencia entre la organización conceptual del software de protocolo y los detalles de implantación, consideremos la comparación de la figura 2 . El diagrama conceptual (A) muestra una capa de Internet entre una capa de protocolo de alto nivel y una capa de interfaz de red. El diagrama realista (B) muestra el hecho de que el software IP puede comunicarse con varios módulos de protocolo de alto nivel y con varias interfaces de red.

Aun cuando un diagrama conceptual de la estratificación por capas no todos los detalles, sirven como ayuda para explicar los conceptos generales. Por ejemplo el modelo 3 muestra las capas del software de protocolo utilizadas por un mensaje que atraviesa tres redes. El diagrama muestra solo la interfaz de red y las capas de protocolo Internet en los ruteadores debido a que sólo estas capas son necesarias para recibir, rutear y enviar los diagramas. Sé en tiende que cualquier maquina conectada hacia dos redes debe tener dos módulos de interfaz de red, aunque el diagrama de estratificación por capas muestra sólo una capa de interfaz de red en cada maquina.

Como se muestra en la figura, el emisor en la maquina original emite un mensaje que la capa del IP coloca en un datagrama y envía a través de la red 1. En las maquinas intermedias el datagrama pasa hacia la capa IP, la cual rutea el datagrama de regreso, nuevamente(hacia una red diferente). Sólo cuando se alcanza la maquina en el destino IP extrae el mensaje y lo pasa hacia arriba, hacia la capa superior del software de protocolos.

FUNCIONALIDAD DE LAS CAPAS

Una vez que se toma la decisión de subdividir los **problemas de comunicación** en cuatro subproblemas y organizar el software de protocolo en módulos, de manera que cada uno maneja un problema, surge la pregunta. "¿Qué tipo de **funciones** debe instalar en cada módulo?". La pregunta no es fácil de responder por varias razones. En primer lugar, un **grupo de objetivos** y condiciones determinan un problema de **comunicación** en particular, es posible elegir una **organización** que optimice un software de protocolos para ese problema. Segundo, incluso cuando se consideran los **servicios** generales al nivel de red, como un **transporte** confiable es posible seleccionar entre distintas maneras de resolver el problema. Tercero, el **diseño** de una **arquitectura** de red y la **organización** del software de protocolo esta interrelacionado; no se puede diseñar a uno sin considera al otro.

MODELO DE REFERENCIA ISO DE 7 CAPAS

Existen dos **modelos** dominantes sobre la estratificación por capas de protocolo. La primera, basada en **el trabajo** realizado por la International Organization for Standardization (**Organización** para la Estandarización o **ISO**, por sus siglas en **inglés**), conocida como Referencia Model of Open System Interconnection **Modelo** de referencia de interconexión de **sistemas** abiertos) de **ISO**, denominada frecuentemente **modelo ISO**. El **modelo ISO** contiene 7 capas conceptuales organizadas como se muestra a continuación: (**imágenes** removidas, es necesario bajar **el trabajo**).

El modelo ISO, elaborado para describir protocolos para una sola red, no contiene un nivel específico para el ruteo en el enlace de **redes**, como sucede con el protocolo TCP/IP.

X.25 Y SU RELACIÓN CON EL MODELO ISO

Aun cuando fue diseñado para proporcionar un modelo conceptual y no una guía de implementación, el esquema de estratificación por capas de ISO ha sido la base para la implementación de varios protocolos. Entre los protocolos comúnmente asociados con el modelo ISO, el conjunto de protocolos conocido como X.25 es probablemente el mejor conocido y el más ampliamente utilizado. X.25 fue establecido como una recomendación de la Telecommunications Section de la International Telecommunications Union (ITU-TS), una **organización** internacional que recomienda estándares para los **servicios** telefónicos internacionales. X.25 ha sido adoptado para las redes públicas de **datos** y es especialmente popular en **Europa**. Consideraremos a X.25 para ayudar a explicar la estratificación por capas de ISO.

Dentro de la perspectiva de X.25, una red opera en gran parte como un **sistema** telefónico. Una red X.25 se asume como si estuviera formada por complejos conmutadores de paquetes que tienen la capacidad necesaria para el ruteo de paquetes. Los anfitriones no están comunicados de manera directa a los cables de **comunicación** de la red. En lugar de ello, cada anfitrión se comunica con uno de los conmutadores de paquetes por medio de una línea de **comunicación** serial. En cierto sentido **la comunicación** entre un anfitrión y un conmutador de paquetes X.25 es una red miniatura que consiste en un enlace serial. El anfitrión puede seguir un complicado **procedimiento** para transferir paquetes hacia la red.

- **Capa física.** X.25 especifica un estándar para la interconexión **física** entre **computadoras** anfitrión y conmutadores de paquetes de red, así como los **procedimientos** utilizados para transferir paquetes de una máquina a otra. En el modelo de referencia, el nivel 1 especifica la interconexión **física** incluyendo las **características** de voltaje y corriente. Un protocolo correspondiente, X.2 1, establece los detalles empleados en las redes publicas de **datos**.

- Capa de enlace de **datos**. El nivel 2 del protocolo X.25 especifica la forma en que los datos viajan entre un anfitrión y un conmutador de paquetes al cual esta conectado. X.25 utiliza el termino trama para referirse a la unidad de datos cuando esta pasa entre un anfitrión y un conmutador de paquetes (es importante entender que la definición de X.25 de trama difiere ligeramente de la forma en que la hemos empleado hasta aquí). Dado que el **hardware**, como tal, entrega solo un flujo de bits, el nivel de protocolos 2 debe definir el formato de las tramas y especificar cómo las dos **maquinas** reconocen las fronteras de la trama. Dado que los errores de transmisión pueden destruir los datos, el nivel de protocolos 2 incluye una detección de errores (esto es, una suma de verificación de trama). Finalmente, dado que la transmisión es no confiable, el nivel de protocolos 2 especifica un intercambio de acuses de recibo que permite a las dos máquinas saber cuando se ha transferido una trama con éxito.

Hay protocolos de nivel 2, utilizado comúnmente, que se conoce como High Level Data Link Communication (Comunicación de enlace de datos de alto nivel), mejor conocido por sus siglas, HDLC. Existen varias versiones del HDLC, la más reciente es conocida como HDLCILAPB. Es Recordar que una transferencia exitosa en el nivel 2 significa que una trama ha pasado hacia un conmutador de paquetes de red para su entrega; esto no garantiza que el conmutador de paquetes acepte el paquete o que este disponible para rutearlo.

- Capa de red. El modelo de referencia ISO especifica que el tercer nivel contiene **funciones** que completan la interacción entre el anfitrión y la red. Conocida como capa de red o subred de comunicación, este nivel define la unidad básica de transferencia a través de la red e incluye el **concepto** de direccionamiento de destino y ruteo. Debe recordarse que en el mundo de X.25 **la comunicación** entre el anfitrión y el conmutador de paquetes esta conceptualmente aislada respecto al trafico existente. Así, la red permitiría que paquetes definidos por los protocolos del nivel 3 sean mayores que el tamaño de la trama que puede ser transferida en el nivel 2. El software del nivel 3 ensambla un paquete en la forma esperada por la red y utiliza el nivel 2 para transferido (quizás en fragmentos) hacia el conmutador de paquetes. El nivel 3 también debe responder a los **problemas** de congestionamiento en la red.
- Capa de **transporte**. El nivel 4 proporciona confiabilidad punto a punto y mantiene comunicados al anfitrión de destino con el anfitrión fuente. La idea aquí es que, así como en los niveles inferiores de protocolos se logra cierta confiabilidad verificando cada transferencia, la capa punto a punto duplica la verificación para asegurarse de que ninguna máquina intermedia ha fallado.
- Capa de sesión. Los niveles superiores del modelo ISO describen cómo el software de protocolos puede organizarse para manejar todas las **funciones** necesarias para los **programas** de aplicación. El comité ISO considera el problema del acceso a una terminal remota como algo tan importante que asignó la capa 5 para manejarlo. De hecho, el **servicio** central ofrecido por las primeras redes publicas de datos consistía en una terminal para la interconexión de anfitriones. Las compañías proporcionaban en la red, mediante una línea de marcación, una **computadora** anfitrión de propósito especial, llamada Packet Assembler and Disassembler (**Ensamblador** -v desensamblador de paquetes o PAD, por sus siglas en ingles). Los suscriptores, por lo general de viajeros que

Transportaban su propia **computadora** y su módem, se ponían en contacto con la PAD local, haciendo una conexión de red hacia el anfitrión con el que deseaban comunicarse.

Muchas compañías prefirieron comunicarse por medio de la red para subcomunicación por larga distancia, porque resultaba menos cara que la marcación directa.

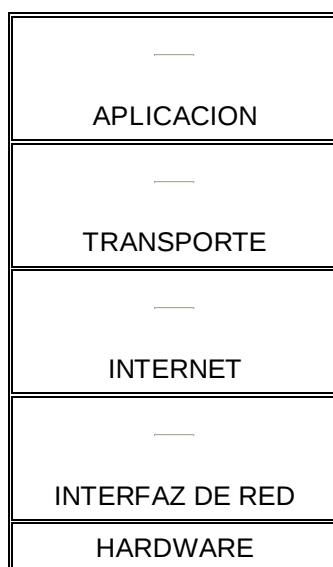
- Capa de presentación. La capa 6 de ISO esta proyectada para incluir **funciones** que muchos **programas** de aplicación necesitan cuando utilizan la red. Los ejemplos comunes incluyen rutinas estándar que comprimen **texto** o convierten **imágenes** gráficas en flujos de bits para su transmisión a través de la red. Por ejemplo, un estándar ISO, conocido como Abstract Syntax Notation 1 (Notación de sintaxis abstracta 1 o ASN 1, por sus siglas en ingles), proporciona una representación de datos que utilizan los **programas** de aplicación. Uno de los protocolos TCP/IP, SNMP, también utiliza ASN 1 para representar datos.
- Capa de aplicación. Finalmente, la capa 7 incluye **programas** de aplicación que utilizan la red. Como ejemplos de esto se tienen al **correo electrónico** o a los **programas** de transferencia de **archivos**. En particular, el ITU-TS tiene proyectado un protocolo para **correo electrónico**, conocido como estándar X.400. De hecho, el ITU y el ISO trabajan juntos en el **sistema** de manejo de mensajes; la versión de ISO es conocida como MOTIS.

EL MODELO DE ESTRATIFICACIÓN POR CAPAS DE TCP/IP DE INTERNET

El segundo modelo mayor de estratificación por capas no se origina de un comité de estándares, sino que proviene de las **investigaciones** que se realizan respecto al conjunto de protocolos de TCP/IP. Con un poco de esfuerzo, el modelo ISO puede ampliarse y describir el esquema de estratificación por capas del TCP/IP, pero los **presupuestos** subyacentes son lo suficientemente distintos para distinguirlos como dos diferentes.

En términos generales, el software TCP/IP está organizado en cuatro capas conceptuales que se construyen sobre una quinta capa de **hardware**. El siguiente esquema muestra las capas conceptuales así como la forma en que los datos pasan entre ellas.

CAPAS CONCEPTUALES PASO DE OBJETOS ENTR E CAPAS



- Capa de aplicación. Es el nivel mas alto, los usuarios llaman a una aplicación que acceda **servicios** disponibles a través de la red de redes TCP/IP. Una aplicación interactúa con uno de los protocolos de nivel de **transporte** para enviar o recibir datos. Cada **programa** de aplicación selecciona el tipo de **transporte** necesario, el cual puede ser una secuencia de mensajes individuales o un flujo continuo de octetos. El **programa** de aplicación pasa los datos en la forma requerida hacia el nivel de **transporte** para su entrega.
- Capa de transporte. La principal tarea de la capa de transporte es proporcionar **la comunicación** entre un programa de aplicación y otro. Este tipo de comunicación se conoce frecuentemente como comunicación punto a punto. La capa de transporte regula el flujo de **información**. Puede también proporcionar un transporte confiable, asegurando que los datos lleguen sin errores y en secuencia. Para hacer esto, el software de protocolo de transporte tiene el lado de recepción enviando acuses de recibo de retorno y la parte de envío retransmitiendo los paquetes perdidos. El software de transporte divide el flujo de datos que se está enviando en pequeños fragmentos (por lo general conocidos como paquetes) y pasa cada paquete, con una **dirección** de destino, hacia la siguiente capa de transmisión. Aun cuando en el esquema anterior se utiliza un solo bloque para representar la capa de aplicación, una **computadora** de propósito general puede tener varios programas de aplicación accedando la red de redes al mismo **tiempo**. La capa de transporte debe aceptar datos desde varios programas de usuario y enviarlos a la capa del siguiente nivel. Para hacer esto, se añade **información** adicional a cada paquete, incluyendo códigos que identifican qué programa de aplicación envía y qué programa debe recibir, así como una suma de verificación para verificar que el paquete ha llegado intacto y utiliza el código de destino para identificar el programa de aplicación en el que se debe entregar.
- Capa Internet. La capa Internet maneja la comunicación de una máquina a otra. Ésta acepta una solicitud para enviar un paquete desde la capa de transporte, junto con una identificación de la máquina, hacia la que se debe enviar el paquete. La capa Internet también maneja la entrada de datagramas, verifica su validez y utiliza un **algoritmo** de ruteo para decidir si el datagrama debe procesarse de manera local o debe ser transmitido. Para el caso de los datagramas direccionados hacia la máquina local, el software de la capa de red de redes borra el encabezado del datagrama y selecciona, de entre varios protocolos de transporte, un protocolo con el que manejará el paquete. Por último, la capa Internet envía los mensajes ICMP de error y **control** necesarios y maneja todos los mensajes ICMP entrantes.
- Capa de interfaz de red. El software TCP/IP de nivel inferior consta de una capa de interfaz de red responsable de aceptar los datagramas IP y transmitirlos hacia una red específica. Una interfaz de red puede consistir en un dispositivo controlador (por ejemplo, cuando la red es una red de área local a la que las máquinas están conectadas directamente) o un complejo subsistema que utiliza un protocolo de enlace de datos propios (por ejemplo, cuando la red consiste de conmutadores de paquetes que se comunican con anfitriones utilizando HDLC).

Hay dos diferencias importantes y sutiles entre el esquema de estratificación por capas del TCP/IP y el esquema X.25. La primera diferencia gira entorno al enfoque de la atención de la **contabilidad**, en tanto que la segunda comprende la localización de la **inteligencia** en el **sistema** completo.

NIVELES DE ENLACE Y CONFIABILIDAD PUNTO A PUNTO

Una de las mayores diferencias entre los protocolos TCP/IP y X.25 reside en su enfoque respecto a los **servicios** confiables de entrega de datos. En el modelo X.25, el software de protocolo detecta y maneja errores en todos los niveles. Protocolos complejos a nivel de enlace garantizan que la transferencia de datos entre un anfitrión y un conmutador de paquetes que esta conectados se realice correctamente. Una suma de verificación acompaña a cada fragmento de datos transferido y el receptor envía acuses de recibo de cada segmento de datos recibido. El protocolo de nivel de enlace incluye intervalos de **tiempo** y **algoritmos** de retransmisión que evitan la pérdida de datos y proporcionan una recuperación automática después de las fallas de **hardware** y su reiniciación.

Los niveles sucesivos de X.25 proporcionan confiabilidad por sí mismos. En el nivel 3, X.25 también proporciona detección de errores y recuperación de transferencia de paquetes en la red mediante el uso de sumas de verificación así como de intervalos de **tiempo** y técnicas de retransmisión. Por ultimo, el nivel 4 debe proporcionar confiabilidad punto a punto pues tiene una correspondencia entre la fuente y el destino final para verificar la entrega.

En contraste con este esquema, el TCP/IP basa su estratificación por capas de protocolos en la idea de que la confiabilidad punto a punto es un problema. La filosofía de su **arquitectura** es sencilla: una red de redes se debe construir de manera que pueda manejar la carga esperada, pero permitiendo que las máquinas o los enlaces individuales pierdan o alteren datos sin tratar repetidamente de recuperarlos. De hecho, hay una pequeña o nula confiabilidad en la mayor parte del software de las capas de interfaz de red. En lugar de esto, las capas de transporte manejan la mayor parte de los **problemas** de detección y recuperación de errores.

El resultado de liberar la capa de interfaz de la verificación hace que el software TCP/IP sea mucho más fácil de entender e implementar correctamente. Los ruteadores intermedios pueden descartar datagramas que se han alterado debido a errores de transmisión. Pueden descartar datagramas que no se pueden entregar o que, a su llegada, exceden la capacidad de la máquina y pueden rutear de nuevo datagramas a través de vías con retardos más cortos o más largos sin informar a la fuente o al destino.

Tener enlaces no confiables significa que algunos datagramas no llegarán a su destino. La detección y la recuperación de los datagramas perdidos se establecen entre el anfitrión fuente y el destino final y se le llama verificación end-to-end. El software extremo a extremo que se ubica en la capa de transporte utiliza sumas de verificación, acuses de recibo e intervalos de **tiempo** para controlar la transmisión. Así, a diferencia del protocolo X.25, orientado a la conexión, el software TCP/IP enfoca la mayor parte del **control** de la confiabilidad hacia una sola capa.

LOCALIZACIÓN DE LA **INTELIGENCIA** Y LA TOMA DE DECISIONES

Otra diferencia entre el modelo X.25 y el modelo TCP/IP se pone de manifiesto cuando consideramos la localización de la **autoridad** y el **control**. Como regla general, las redes que utilizan X.25 se adhieren a la idea de que una red es útil porque proporciona un **servicio** de transporte. El vendedor que ofrece el **servicio** controla el acceso a la red y monitorea el tráfico para llevar un **registro** de cantidades y **costos**. El prestador de **servicios** de la red también maneja internamente **problemas** como el ruteo, el **control** de flujo y los acuses de recibo,

haciendo la transferencia confiable. Este enfoque hace que los anfitriones puedan (o necesiten) hacer muy pocas cosas. De hecho, la red es un **sistema** complejo e independiente en el que se pueden conectar **computadoras** anfitrión relativamente simples; los anfitriones por si mismos participan muy poco en la operación de la red.

En contraste con esto, el TCP/IP requiere que los anfitriones participen en casi todos los protocolos de red. Ya hemos mencionado que los anfitriones implementan activamente la detección y la corrección de errores de extremo a extremo. También participan en el ruteo puesto que deben seleccionar una ruta cuando envían datagramas y participan en el **control** de la red dado que deben manejar los mensajes de control ICMP. Así, cuando la comparamos con una red X.25, una red de redes TCP/IP puede ser vista como un **sistema** de entrega de paquetes relativamente sencillo, el cual tiene conectados anfitriones inteligentes.

EL PRINCIPIO DE LA ESTRATIFICACION POR CAPAS DE PROTOCOLOS

Independientemente del esquema de estratificación por capas que se utilice o de las **funciones** de las capas, la operación de los protocolos estratificados por capas se basa en una idea fundamental. La idea, conocida como principio de estratificación por capas puede resumirse de la siguiente forma: (**imágenes** removidas, es necesario bajar **el trabajo**).

Los protocolos estratificados por capas están diseñados de modo que una capa n en el receptor de destino reciba exactamente el mismo objeto enviado por la correspondiente capa n de la fuente.

El principio de estratificación por capas explica por que la estratificación por capas es una idea poderosa. Esta permite que el diseñador de protocolos enfoque su atención hacia una capa a la vez, sin preocuparse acerca del desempeño de las capas inferiores. Por ejemplo, cuando se construye una aplicación para transferencia de **archivos**, el diseñador piensa solo en dos copias del programa de aplicación que se correrá en dos máquinas y se concentrará en los mensajes que se necesitan intercambiar para la transferencia de **archivos**. El diseñador asume que la aplicación en el anfitrión receptor es exactamente la misma que en el anfitrión emisor.

ESTRATIFICACIÓN POR CAPAS EN UN **AMBIENTE** DE INTERNET TCP/IP

Nuestro planteamiento sobre el principio de estratificación por capas es un tanto vago y la **ilustración** de la figura 11.0 toca un tema importante dado que permite distinguir entre la transferencia desde una fuente hasta un destino final y la transferencia a través de varias redes. La figura 11.7. ilustra la distinción y muestra el trayecto de un mensaje enviado desde un programa de aplicación en un anfitrión hacia la aplicación en otro a través de un ruteador.

Como se muestra en la figura, la entrega del mensaje utiliza dos **estructuras** de red separadas, una para la transmisión desde el anfitrión A hasta el ruteador R y otra del ruteador R al anfitrión B. El siguiente principio de trabajo de estratificación de capas indica que el marco entregado a R es idéntico al enviado por el anfitrión A. En contraste, las capas de aplicación y transporte cumplen con la condición punto a punto y están diseñados de modo que el software en la fuente se comunique con su par en el destino final. Así, el principio de la estratificación por capas establece que el paquete recibido por la capa de transporte en el destino final es idéntico al paquete enviado por la capa de transporte en la fuente original.

Es fácil entender que, en las capas superiores, el principio de estratificación por capas se aplica a través de la transferencia punto a punto y que en las capas inferiores se aplica en una sola transferencia de máquina. No es tan fácil ver como el principio de estratificación de capas

se aplica a la estratificación Internet. Por un lado, hemos dicho que los anfitriones conectados a una red de redes deben considerarse como una gran red virtual, con los datagramas IP que hacen las veces de tramas de red. Desde este punto de vista, los datagramas viajan desde una fuente original hacia un destino final y el principio de la estratificación por capas garantiza que el destino final reciba exactamente el datagrama que envió la fuente. Por otra parte, sabemos que el encabezado "datagram" contiene campos, como "time to live", que cambia cada vez que el "datagram" pasa a través de un ruteador. Así, el destino final no recibirá exactamente el mismo diagrama que envió la fuente. Debemos concluir que, a pesar de que la mayor parte de los datagramas permanecen intactos cuando pasan a través de una red de redes, el principio de estratificación por capas solo se aplica a los datagramas que realizan transferencias de una sola máquina. Para ser precisos, no debemos considerar que las capas de Internet proporcionan un **servicio** punto a punto.

ESTRATIFICACIÓN POR CAPAS EN PRESENCIA DE UNA SUBESTRUCTURA DE RED

Cuando un ruteador recibe un datagrama, este puede entregar el datagrama en su destino o en la red local, o transferir el datagrama a través de una línea serial hacia otro ruteador. La cuestión es la siguiente: "¿cómo se ajusta el protocolo utilizado en una línea serial con respecto al esquema de estratificación por capas del TCP/IP?" La respuesta depende de como considera el diseñador la interconexión con la línea serial.

Desde la perspectiva del IP, el conjunto de conexiones punto a punto entre ruteadores puede funcionar como un conjunto de redes físicas independientes o funcionar colectivamente como una sola red **física**. En el primer caso, cada enlace físico es tratado exactamente como cualquier otra red en una red de redes. A esta se le asigna un número único de red (por lo general de clase C) y los dos anfitriones que comparten el enlace tienen cada uno una **dirección** única IP asignada para su conexión. Los ruteadores se añaden a la tabla de ruteo IP como lo harían para cualquier otra red. Un nuevo módulo de software se añade en la capa de interfaz de red para controlar el nuevo enlace de **hardware**, pero no se realizan cambios sustanciales en el esquema de estratificación por capas. La principal desventaja del enfoque de redes independientes es la proliferación de números de redes (uno por cada conexión entre dos **máquinas**), lo que ocasiona que las tablas de ruteo sean tan grandes como sea necesario. Tanto la línea serial IP (Serial Line IP o SLIP) como el protocolo punto a punto (Point to Point Protocol o PPP) tratan a cada enlace serial como una red separada.

El segundo **método** para ajustar las conexiones punto a punto evita asignar múltiples direcciones IP al cableado físico. En lugar de ello, se tratan a todas las conexiones colectivamente como una sola red independiente IP con su propio formato de trama, esquema de direccionamiento de hardware y protocolos de enlace de datos. Los ruteadores que emplean el segundo **método** necesitan solo un número de red IP para todas las conexiones punto a punto.

Usar el enfoque de una sola red significa extender el esquema de estratificación por capas de protocolos para añadir una nueva capa de ruteo dentro de la red, entre la capa de interfaz de red y los dispositivos de hardware. Para las máquinas con una sola conexión punto a punto, una capa adicional parece innecesaria. La figura 1.1.8 muestra **la organización** del software de la capa Internet pasa hacia la interfaz de red todos los datagramas que deberá enviarse por cualquier conexión punto a punto. La interfaz los pasa hacia el módulo de ruteo dentro de la red que, además, debe distinguir entre varias conexiones físicas y rutear el datagrama a través de la conexión correcta.

El programador que diseña software de ruteo dentro de la red determina exactamente como selecciona el software un enlace físico. Por lo general, el **algoritmo** conduce a una tabla de ruteo dentro de la red. La tabla de ruteo dentro de la red es análoga a una tabla de ruteo de una red de redes en la que se especifica una transformación de la **dirección** de destino hacia la ruta. La tabla contiene pares de enteros, (D, L), donde D es una **dirección** de destino de un anfitrión y L especifica una de las líneas físicas utilizadas para llegar al destino.

Las diferencias entre una tabla de ruteo de red de redes y una tabla de ruteo dentro de la red son que esta última, es mucho más pequeña. Contiene solamente **información** de ruteo para los anfitriones conectados directamente a la red punto a punto. La razón es simple: la capa Internet realiza la transformación de una dirección de destino arbitraria hacia una ruta de dirección específica antes de pasar el datagrama hacia una interfaz de red. De esta manera, la capa dentro de la red solo debe distinguir entre máquinas en una sola red punto a punto.

LA DESVENTAJA DE LA ESTRATIFICACIÓN POR CAPAS

La estratificación por capas es una idea fundamental que proporciona las bases para el **diseño** de protocolos. Permite al diseñador dividir un problema complicado en subproblemas y resolver cada parte de manera independiente. Por desgracia, el software resultante de una estratificación por capas estrictas puede ser muy ineficaz. Si se considera **el trabajo** de la capa de transporte, debe aceptar un flujo de octetos desde un programa de aplicación, dividir el flujo en paquetes y enviar cada paquete a través de la red de redes. Para optimizar la transferencia, la capa de transporte debe seleccionar el tamaño de paquete más grande posible que le permita a un paquete viajar en una trama de red. En particular, si la máquina de destino está conectada a una máquina de la misma red de la fuente, solo la red **física** se verá involucrada en la transferencia, así, el emisor puede optimizar el tamaño del paquete para esta red. Si el software preserva una estricta estratificación por capas, sin embargo, la capa de transporte no podrá saber como ruteará el módulo de Internet el tráfico o que redes están conectadas directamente. Mas aun, la capa de transporte no comprenderá el datagrama o el formato de trama ni será capaz de determinar como deben ser añadidos muchos octetos de encabezado a un paquete. Así, una estratificación por capas estricta impedirá que la capa de transporte optimice la transferencia.

Por lo general, las implantaciones atenúan el esquema estricto de la estratificación por capas cuando construyen software de protocolo. Permiten que **información** como la selección de ruta y la MTU de red se propaguen hacia arriba. Cuando los buffers realizan el **proceso** de asignación, generalmente dejan espacio para encabezados que serán añadidos por los protocolos de las capas de bajo nivel y pueden retener encabezados de las tramas entrantes cuando pasan hacia protocolos de capas superiores. Tal optimización puede producir mejoras notables en la **eficiencia** siempre y cuando conserve la **estructura** básica en capas.

COMANDOS TCP/IP

TCP/IP incluye dos **grupos** de **comandos** utilizados para suministrar servicios de red:

- Los **comandos** remotos BERKELEY
- Los **comandos** DARPA

Los **comandos** remotos BERKELEY, que fueron desarrollados en la **Universidad Berkeley** (California), incluyen órdenes para **comunicaciones** entre **sistemas operativos UNIX**, como copia remota de **archivos**, conexión remota, ejecución de shell remoto, etc.

Permiten utilizar **recursos** con otros hosts, pudiendo tratar distintas redes como si fueran una sola.

En la versión 4 para UNIX Sistema V, se pueden distinguir los siguientes comandos más comunes:

RCP Realiza una copia de archivos al mismo o a otro servidor

RLOGINGL-RLOGINVT Se utiliza para hacer una conexión al mismo o a otro servidor

REXEC-RSH Permite ejecutar comandos del sistema operativo en

El mismo o en otro servidor.

Los comandos DARPA incluyen facilidades para emulación de terminales, transferencia de archivos, correo y obtención de información sobre usuarios. Pueden ser utilizadas para comunicación con computadores que ejecutan distintos sistemas operativos.

En la versión 2.05 para DOS, dependiendo de las funciones que realizan, se pueden distinguir los siguientes grupos de comandos:

- Kernel PC/TCP y herramientas asociadas

Se utilizan para cargar el núcleo TCP/IP en la memoria del computador.

BOOTP Asigna la dirección IP de la estación de trabajo

INET Descarga el núcleo PC/TCP de la memoria y/o realiza estadísticas de red

KERNEL Carga el núcleo TCP/IP en la memoria y lo deja residente

- Configuración de la red

Permiten configurar TCP/IP con determinados parámetros.

IFCONFIG Configura el hardware para TCP/IP

IPCONFIG Configura el software TCP/IP y la dirección IP

- Transferencia de archivos

Se utilizan para transferir archivos entre distintos computadores.

DDAT'ES Muestra las fechas y horas guardadas en un archivo

creado con el comando TAR

FTP Transfiere archivos entre una estación de trabajo y

un servidor

FRPSRV Convierte una estación de trabajo en un servidor

FTP

PASSWD Se utiliza para poner contraseñas en las estaciones

de trabajo a los usuarios para poder utilizar él

comando

FTPSRV

RMT Permite realizar copia de archivos en una unidad de cinta

TAR Realiza una copia de archivos creando un único archivo de

BACKUP

TFTP Transfiere archivos entre una estación de trabajo un **servidor** o a otra estación de trabajo sin necesidad de validar al usuario

- Impresión

Permiten el control de la impresión en las **impresoras** conectadas al **servidor**.

DOPREDIR Imprime un trabajo de impresión que aún no ha sido impreso

IPRINT Envía un **texto** o un **archivo** a un **servidor** de **impresoras** de imagen

LPQ Indica **el estado** de la cola de impresión indicada

LPR Envía un **texto** o un **archivo** a una **impresora** local o de red.

LPRM Elimina trabajos pendientes de la cola de impresión

ONPREDIR Realiza tareas de configuración para el comando PREDIR

PREDIR Carga o descarga el programa que permite la impresión remota y lo deja residente.

PRINIT Se usa con los comandos PREDIR y ONPREDIR

PRSTART Indica a la estación de trabajo remota que imprima un **archivo** usando la configuración por defecto

Conexión a servidores

Permiten la conexión de los computadores a **servidores** de nuestra red.

SUPDUP Permite conectarse a otro servidor de la red

TELNET - TN Es el **método** normal de conectarse a un servidor de la red

Información sobre los usuarios

Muestran información sobre los usuarios conectados a la red.

FINGER Muestra información sobre un usuario conectado a otra estación de trabajo

NICNAME Muestra información sobre un usuario o sobre un servidor solicitada al centro de información de redes

WHOIS Muestra información sobre un usuario registrado que esté conectado a otra estación de trabajo

Envío y recepción de correo

Estos comandos permiten el envío y/o recepción de correo entre los usuarios de la red.

MAIL Permite enviar y recibir correo en la red

PCMAIL Permite leer correo. Se ha de usar con el comando VMAIL

POP2 - POP3 Se utiliza para leer correo. Se han de usar con VMAIL Y SMTP

SMTP Se utiliza para enviar correo en la red

SMTPSRV Permite leer el correo recibido

VMAIL Es un comando que muestra una pantalla preparada para leer el correo recibido. Se utiliza en conjunción con los comandos PCMAIL, POP2 O POP3

Chequeo de la red

Permiten chequear la red cuando aparecen **problemas** de **comunicaciones**.

HOST Indica el nombre y la dirección IP de una estación de trabajo determinada

PING Envía una Llamada a una estación de trabajo e informa si se puede establecer conexión o no con ella

SETCLOCK Muestra la fecha y la hora que tiene la red

COMO FUNCIONA TCP/IP

Una red TCP/IP transfiere datos mediante el ensamblaje de bloques de datos en paquetes, cada paquete comienza con una cabecera que contiene información de control; tal como la dirección del destino, seguido de los datos. Cuando se envía un **archivo** por la red TCP/IP, su contenido se envía utilizando una serie de paquetes diferentes. El Internet protocol (IP), un protocolo de la capa de red, permite a las aplicaciones ejecutarse transparentemente sobre redes interconectadas. Cuando se utiliza IP, no es necesario conocer que hardware se utiliza, por tanto ésta corre en una red de área local.

El Transmisión Control Protocol (TCP); un protocolo de la capa de transporte, asegura que los datos sean entregados, que lo que se recibe, sea lo que se pretendía enviar y que los paquetes que sean recibidos en el orden en que fueron enviados. TCP terminará una conexión si ocurre un error que haga la transmisión fiable imposible.

ADMINISTRACION TCP/IP

TCP/IP es una de las redes más comunes utilizadas para conectar **computadoras** con sistema **UNIX**. Las utilidades de red TCP/IP forman parte de la versión 4, muchas facilidades de red como un sistema UUCP, el sistema de correo, RFS y NFS, pueden utilizar una red TCP/CP para comunicarse con otras máquinas.

Para que la red TCP/IP esté activa y funcionando será necesario:

- Obtener una dirección Internet.
- Instalar las utilidades Internet en el sistema
- Configurar la red para TCP/IP
- Configurar los guiones de arranque TCP/IP
- Identificar otras máquinas ante el sistema
- Configurar la **base de datos** del o y ente de STREAMS
- Comenzar a ejecutar TCP/IP.

¿QUÉ ES INTERNET?

Internet es una red de computadoras que utiliza convenciones comunes a la hora de nombrar y direccionar **sistemas**. Es una colección de redes independientes interconectadas; no hay nadie que sea dueño o active Internet al completo.

Las computadoras que componen Internet trabajan en **UNIX**, el **sistema operativo** Macintosh, **Windows 95** y muchos otros. Utilizando TCP/IP y los protocolos veremos dos servicios de red:

- Servicios de Internet a nivel de aplicación
- Servicios de Internet a nivel de red

SERVICIOS DE INTERNET A NIVEL DE APLICACIÓN:

Desde el punto de vista de un usuario, una red de redes TCP/IP aparece como un **grupo** de programas de aplicación que utilizan la red para llevar a cabo tareas útiles de comunicación. Utilizamos el término interoperabilidad para referirnos a la habilidad que tienen diversos **sistemas de computación** para cooperar en la resolución de problemas computacionales. Los programas de aplicación de Internet muestran un alto grado de interoperabilidad. La mayoría de usuarios que acceden a Internet lo hacen al correr programas de aplicación sin entender la **tecnología** TCP/IP, la **estructura** de la red de redes subyacente o incluso sin entender el camino que siguen los datos hacia su destino. Sólo los programadores que crean los programas de aplicación de red necesitan ver a la red de redes como una red, así como entender parte de la **tecnología**. Los servicios de aplicación de Internet más populares y difundidos incluyen:

- Correo electrónico. El **correo electrónico** permite que un usuario componga memorandos y los envíe a individuos o **grupos**. Otra parte de la aplicación de correo permite que un usuario lea los memorandos que ha recibido. El **correo electrónico** ha sido tan exitoso

que muchos usuarios de Internet depende de él para su correspondencia normal de **negocios**. Aunque existen muchos **sistemas de correo electrónico**, al utilizar TCP/IP se logra que la entrega sea más confiable debido a que no se basa en compradoras intermedias para distribuir los mensajes de correo. Un sistema de entrega de correo TCP/IP opera al hacer que la máquina del transmisor contacte directamente la máquina del receptor. Por lo tanto, el transmisor sabe que, una vez que el mensaje salga de su máquina local, se habrá recibido de manera exitosa en el sitio de destino.

- **Transferencia de archivos.** Aunque los usuarios algunas veces transfieren archivos por medio del correo electrónico, el correo está diseñado principalmente para mensajes cortos de **texto**. Los protocolos TCP/IP incluyen un programa de aplicación para transferencia de archivos, el cual permite que los usuarios envíen o reciban archivos arbitrariamente grandes de programas o de datos. Por ejemplo, al utilizar el programa de transferencia de archivos, se puede copiar de una máquina a otra una gran **base de datos** que contenga **imágenes de satélite**, un programa escrito en **Pascal** o C++, o un **diccionario** del idioma **inglés**. El sistema proporciona una manera de verificar que los usuarios cuenten con autorización o, incluso, de impedir el acceso. Como el correo, la transferencia de archivos a través de una red de redes TCP/IP es confiable debido a que las dos máquinas comprendidas se comunican de manera directa, sin tener que confiar en máquinas intermedias para hacer copias del **archivo** a lo largo del camino.
- **Acceso remoto.** El acceso remoto permite que un usuario que esté frente a una **computadora** se conecte a una máquina remota y establezca una sesión interactiva. El acceso remoto hace aparecer una ventana en la pantalla del usuario, la cual se conecta directamente con la máquina remota al enviar cada golpe de tecla desde el **teclado** del usuario a una máquina remota y muestra en la ventana del usuario cada carácter que **la computadora remota** lo genere. Cuando termina la sesión de acceso remoto, la aplicación regresa al usuario a su sistema local.

SERVICIOS DE INTERNET A NIVEL DE RED

Un programador que crea programas de aplicación que utilizan protocolos TCP/IP tiene una visión totalmente diferente de una red de redes, con respecto a la visión que tiene un usuario que únicamente ejecuta aplicaciones como el correo electrónico. En el nivel de red, una red de redes proporciona dos grandes tipos de servicios que todos los programas de aplicación utilizan. Aunque no es importante en este momento entender los detalles de estos servicios, no se deben omitir del panorama general del TCP/IP:

- **Servicio sin conexión de entrega de paquetes.** La entrega sin conexión es una abstracción del **servicio** que la mayoría de las redes de conmutación de paquetes ofrece. Simplemente significa que una red de redes TCP/IP rutea mensajes pequeños de una máquina a otra, basándose en la información de dirección que contiene cada mensaje. Debido a que el servicio sin conexión rutea cada paquete por separado, no garantiza una entrega confiable y en orden. Como por lo general se introduce directamente en el hardware subyacente, el servicio sin conexión es muy eficiente.
- **Servicio de transporte de flujo confiable.** La mayor parte de las aplicaciones necesitan mucho más que sólo la entrega de paquetes, debido a que requieren que el software de

comunicaciones se recupere de manera automática de los errores de transmisión, paquetes perdidos o fallas de conmutadores intermedios a lo largo del camino entre el transmisor y el receptor. El servicio de transporte confiable resuelve dichos problemas. Permite que una aplicación en una computadora establezca una "conexión" con una aplicación en otra computadora, para después enviar un gran **volumen** de datos a través de la conexión como si fuera perramente y directa del hardware.

Muchas redes proporcionan servicios básicos similares a los servicios TCP/IP, pero existen unas **características** principales que los distingue de los otros servicios:

- Independencia de la **tecnología** de red. Ya que el TCP/IP está basado en una **tecnología** convencional de conmutación de paquetes, es independiente de cualquier **marca** de hardware en particular. La Internet global incluye una variedad de tecnologías de red que van de redes diseñadas para operar dentro de un solo edificio a las diseñadas para abarcar grandes distancias. Los protocolos TCP/IP definen la unidad de transmisión de datos, llamada datagrama, y especifican cómo transmitir los datagramas en una red en particular.
- Interconexión universal. Una red de redes TCP/IP permite que se comunique cualquier par de computadoras conectadas a ella. Cada computadora tiene asignada una dirección reconocida de manera universal dentro de la red de redes. Cada datagrama lleva en su interior las direcciones de destino para tomar decisiones de ruteo.
- Acuses de recibo punto-a-punto. Los protocolos TCP/IP de una red de redes proporcionan acuses de recibo entre la fuente y el último destino en vez de proporcionarlos entre máquinas sucesivas a lo largo del camino, aún cuando las dos máquinas no estén conectadas a la misma red física.
- Estándares de protocolo de aplicación. Además de los servicios básicos de nivel de transporte (como las conexiones de flujo confiable), los protocolos TCP/IP incluyen estándares para muchas aplicaciones comunes, incluyendo correo electrónico, transferencia de archivos y acceso remoto. Por lo tanto, cuando se diseñan programas de aplicación que utilizan el TCP/IP, los programadores a menudo se encuentran con que el software ya existente proporciona los servicios de comunicación que necesitan.

Trabajo realizado por:

Julio César Chavez Urrea

jchavez@dnv.gov.co

Nota al lector: es posible que esta página no contenga todos los componentes del trabajo

original (pies de página, avanzadas formulas matemáticas, esquemas o tablas complejas, etc.). Recuerde que para ver el trabajo en su versión original completa, puede descargarlo en formato *DOC* desde el menú superior.

[Volver al inicio](#) | [Volver arriba](#)

[Términos y Condiciones](#) - [Haga Publicidad en Monografias.com](#) - [Contáctenos](#)

© 1997 Lucas Morea / Sinexi S.A.