

El protocolo IP

Descripción general

Clases de direcciones. Subredes y máscaras

Modelo de niveles. La pila IP. Equivalencia con la pila OSI

Nivel de red

Protocolo IP

El problema de la fragmentación

Protocolos “auxiliares”

Protocolo ICMP

Protocolo ARP

Protocolo RARP

Nivel de transporte

Concepto de puerto

Protocolo UDP

Protocolo TCP

Nivel de aplicación

La estructura cliente-servidor en IP

El encaminamiento

Protocolos de encaminamiento

El protocolo IP.

Descripción general.

Aunque mucha gente está conectada a Internet poca se para a pensar como es posible que su ordenador sea capaz de entenderse con otro que ni siquiera sabe como es y que se encuentra al otro lado del mundo. Esto es posible gracias a que todos los ordenadores conectados a esta red hablan un lenguaje común, una especie de “lingua franca”, cuyo nombre TCP/IP es posible que también lo conozcan muchos, pero que pocos saben lo que es realmente.

TCP/IP, el conjunto de protocolos que es el fundamento de Internet, es la denominación que recibe una familia de protocolos diseñado para la interconexión de ordenadores, independiente de su arquitectura y del sistema operativo que ejecuten, de la tecnología usada a bajo nivel para conexión y que proporciona una conectividad universal a través de la red con reconocimiento de extremo a extremo.

Nació de la necesidad de conseguir dentro de ARPA, semilla de Internet, los objetivos citados anteriormente, y gracias a la expansión de Internet se ha convertido en un estándar de hecho debiendo parte de su gran popularidad al hecho de ir incorporado dentro de los sistemas operativos Unix, a su independencia del fabricante, a estar soportado en múltiples tecnologías y a que puede funcionar en máquinas de cualquier tamaño.

En 1969 DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency de E.E.U.U.) fundó ARPANET, red experimental formada por una serie de ordenadores que se conectaban mediante la utilización de un sistema de conmutación de paquetes experimental, funcionando en principio los sistemas en una relación cliente-servidor, pero se decidió más tarde implementar un protocolo de igual a igual, que recibió el nombre de protocolo de control de red (NCP Network Control Protocol).

A medida que ARPANET fue creciendo surgió la necesidad de simplificar el proceso de interconectar muchos tipos diferentes de ordenadores por lo que se planteó el objetivo de desarrollar un método de interconexión que cumpliera dos premisas fundamentales: pudiese conectar muchos tipos diferentes de ordenadores y pudiese funcionar sobre muchos medios de transmisión diferentes.

En 1973, Bob Kahn de DARPA y Vinton Cerf de la Universidad de Stanford empezaron el desarrollo del grupo de protocolos “Protocolos de control de transmisión” (TCP Transmisión Control Protocol), completado en su mayor parte hacia 1978 cuando recibió el nombre actual TCP/IP (Transmisión Control Protocol / Internet Protocol) debido a la necesidad de dividir el protocolo TCP en dos: uno orientado a la conexión (TCP) y otro no (IP).

A finales de los años 70 hubo un intento fallido para integrar TCP/IP dentro de los protocolos OSI, pero su gran difusión actual ha dado lugar a que sea realmente el estándar de interconexión en lugar del OSI.

Clases de direcciones. Subredes y máscaras.

IP trabaja con casi todos los protocolos de redes de área local y extensa, usando un esquema de direccionamiento independiente del esquema de direcciones de la red.

Cada nodo en una red IP tiene una dirección numérica de 4 bytes (32 bit). Esta dirección se suele representar por cuatro números entre 0 y 255 separados por puntos, y tiene dos partes, la primera comenzando por la izquierda representa la red, y la segunda representa al nodo en ella. La longitud de cada una de las partes no es fija sino que depende de la dirección. Atendiendo a esta diferencia las direcciones IP se clasifican en cinco clases. También hay que hacer constar que dentro del número de nodo, hay dos especiales, el que tiene todos los bits a 0 que representa a la red y el que tiene todos los bits a 1 que representa a todos los nodos.

Veamos un ejemplo de dirección IP en los dos formatos, numérico y binario:

115.8.3.45 == 01110011 00001000 00000011 00101101

Aunque las direcciones en formas de secuencia de bit son perfectamente entendidas por las máquinas, y su traslación numérica nos las hacen fácilmente manejables para nosotros, son difíciles de recordar; además de que si la máquina se mueve de red, su dirección varía. Sería más fácil para nosotros referirnos a ella por un nombre, y que nuestro ordenador averiguase la dirección. Esto es lo que hace el servicio de traducción de nombre, servicio implementado en la Internet como un servicio de directorio distribuido y jerarquizado en el que están registrados los nombres y direcciones de máquinas de forma que a partir de uno podemos encontrar el otro. Esta traducción se realiza de forma automática por la mayoría de los programas clientes de servicios que usamos en INTERNET, aunque existen herramientas específicas para interrogar al servicio de DNS que veremos al hablar de forma más extensa del mismo.

Como hemos dicho existen 5 clases de direcciones que se caracterizan por el valor de los bits más significativos de la parte de la dirección que corresponde a la red:

- Direcciones de clase A. Se caracterizan por tener a 0 el primer bit del campo de red que tiene una longitud de 8 bit, correspondiendo los otros 24 a la dirección del nodo. Las direcciones correspondientes van de la 0.0.0.0 a la 127.255.255.255 por lo que hay 128 redes de clase A que ya están todas asignadas en INTERNET. La red 10 esta reservada para crear redes ocultas dentro de las organizaciones, redes que no son visibles para el resto de la INTERNET.

0->127.255	
Parte de red	Parte de nodo
0 XXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

- Direcciones de clase B. Se caracterizan por tener los dos primeros bit del campo de red con la secuencia 10 y la longitud del mismo es de 16 bit al igual que la del campo de nodo. Las direcciones correspondientes van de la 128.0.0.0 a la 191.255.255.255. La gran mayoría de estas 16.384 redes están ya asignadas por lo que es difícil conseguir una. Dentro de este rango, desde la 172.16.0.0 a la 172.31.0.0 están reservadas para la construcción de redes ocultas.

128.0 -> 191.255	
Parte de red	Parte de nodo
10 XXXXXXX XXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXX

- Direcciones de clase C. Se caracterizan por tener un campo de red de 24 bit de longitud que comienza por 110 correspondiendo 8 bit a la dirección del nodo. Las direcciones correspondientes van de la 192.0.0.0 a la 223.255.255.255 de las que de la 192.168.0.0 a la 192.168.255.0 están reservadas para redes ocultas. Por tanto de clase C existen 2.097.152 redes.

192.0 -> 223.255	
Parte de red	Parte de nodo
110 XXXXXX XXXXXXXX XXXXXXXX	XXXXXXXX

- Direcciones de clase D. Se caracterizan porque su dirección comienza con la secuencia de bit 1110 y corresponden a las direcciones desde la 224.0.0.0 a la 239.255.255.255. Estas direcciones reciben el nombre de “multicast” y en ellas desaparecen el concepto de red. Cada una no designa a un nodo sino a un grupo de nodo. Un paquete dirigido a una dirección “multicast” en entregado a todas las máquinas que componen el grupo.
- Direcciones de clase E. Se caracterizan porque su dirección comienza con la secuencia 1111 y van de la 240.0.0.0 a la 255.255.255.255. Son direcciones especiales, reservada por la

IANA y solo está asignada la 255.255.255.255 que corresponde a todas las máquinas conectada a un soporte físico.

De lo indicado anteriormente se podría deducir que una dirección IP identifica a una máquina lo que no es verdad siempre. Si tenemos un encaminador que está conectado a dos redes, cada una de las puertas tiene una dirección IP distinta y perteneciente a cada una de las redes. Aquí la dirección IP identifica a la puerta del nodo en la red. Por tanto pueden existir nodos con muchas direcciones IP.

Dentro de las direcciones posibles existen algunas que son consideradas especiales y que significan algo distinto de la dirección de un nodo:

- Dirección con todos los bit a 0 que identifica al propio nodo y que sólo puede usarse en el arranque del sistema.
- Dirección con todos los bit de red a 0 que identifica al nodo en la propia red y que sólo puede usarse también en el arranque del sistema.
- Dirección con todos los bit a 1, conocida como dirección de difusión de red local, y que permite enviar un mensaje a todos los nodos de una red local, estén o no en la misma red IP.
- Dirección con todos los bit del campo de nodo a 1, llamada dirección de multidifusión limitada a la propia red IP, que permite enviar un solo paquete a todos los nodos de la red IP del nodo emisor.
- Dirección 127.x.x.x, llamada de bucle local, utilizada para pruebas y comunicación entre procesos en la máquina local. Cualquier paquete enviado a esta dirección será entregada al propio nodo por el módulo ip sin enviar nada a la red.

El método de direccionamiento de Internet asigna a cada red física una red IP de alguna de las clases anteriores. Este tipo de asignación tiene dos problemas: el primero ocasionado por el crecimiento espectacular de Internet que da lugar a que no haya suficientes número de redes para asignar. Por otro lado, si a una red de sólo cinco equipos le asignamos una red de clase C completa estamos desperdiciando 250 direcciones.

Para resolver estos dos problemas se utilizan las subredes. Las subredes nacen de modificar conceptualmente el formato de la dirección ip que pasa de ser <dirección de red><dirección del nodo> a ser <dirección de red><dirección de subred><dirección de nodo> donde el campo subred se obtiene tomando una parte de la dirección del nodo. Esta división, en la que se altera sólo la parte local de la dirección permite establecer un direccionamiento jerárquico, permitiendo la gran flexibilidad de este método que cada

Esta es una muestra, haga clic en el enlace de descarga para obtener el tutorial completo

