

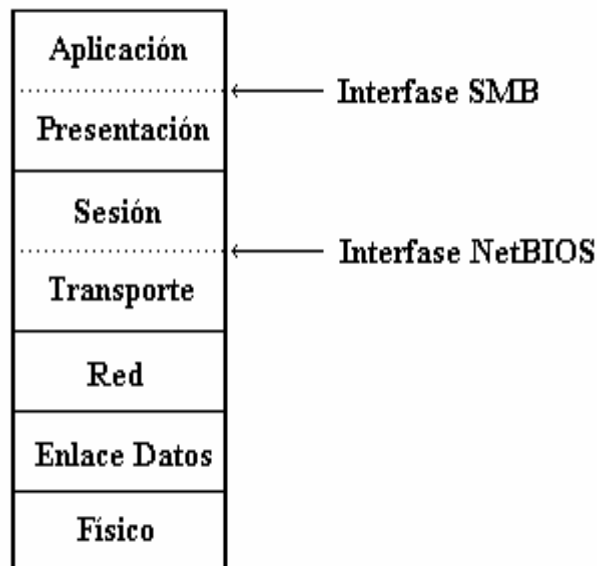
## NetBIOS

En 1984, IBM liberó su primera red de área local, a la cual denominó PC Network. El concepto es similar a Ethernet, pero transmite a 2 Mbps. La tarjeta de interfase para la IBM PC (a la cual llamó "tarjeta adaptadora") fue desarrollada por Sytek Inc. conteniendo dentro de ella la primera implantación de NetBIOS. El nombre NetBIOS se deriva de el nombre del sistema básico de entradas y salidas que contiene cada IBM PC en un chip de ROM (BIOS) y Net por su extensión hacia aplicaciones en red. Así, NetBIOS permite una interfase entre los programas y el actual hardware de la tarjeta de red.

Cuando IBM introdujo su red de área local Token Ring en 1985, la implementación original del NetBIOS de la PC Network se implantó en un chip de ROM dentro de la tarjeta de interfase, mientras que la versión de Token Ring se encontraba como un módulo de software. A pesar de las diferencias de implementación, la versión de Token Ring permite la misma interfase de un programa de aplicación tal y como es provisto por la PC Network.

La tercera implementación por IBM del NetBIOS sucedió al presentar las computadoras personales serie sistemas PS/2 y junto con ellas el programa de soporte para redes de área local de IBM. Este sistema de software consiste en manejadores de dispositivos y soporte de interfases para todas las interfases definidas para redes permitidas por IBM.

El NetBIOS se puede considerar como una interfase en software más que un protocolo de interconexión en redes. Esto se ejemplifica en el caso cuando los paquetes de datos son intercambiados a través de la PC Network de IBM ya que difieren de aquellos en redes Token Ring. Esto permite esperar que el actual enmarcado o trama (frame) que es transmitido en las dos capas de enlace de datos sea diferente, a partir de que el encabezado (header) y la cola (trailer) de la capa de enlace de datos son diferentes para cada tipo de enlace de datos (Token Ring, Ethernet, SDLC, etc.). Pero el paquete que es pasado por la capa de enlace de datos no debe de variar para un protocolo dado. Con NetBIOS esta equivalencia de paquetes no es realizada. En ningún momento las interfases permitidas por las implementaciones de NetBIOS de IBM se pueden considerar equivalentes, permitiendo interfases de software consistentes que lo han convertido en el estándar de facto para las computadoras personales. Además, existen implementaciones de NetBIOS que utilizan TCP y UDP como los protocolos de transporte.

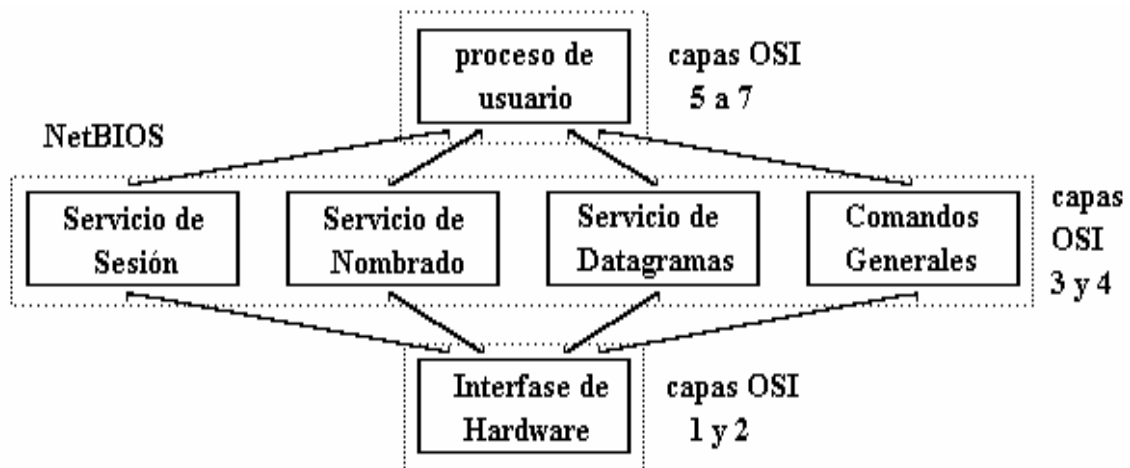


Relación NetBIOS, SMB y modelo OSI

### Características

NetBIOS, aunque no es un protocolo, se diseñó para un grupo de computadoras personales, en la que todas compartían un medio de transmisión en banda de difusión común (broadcast) así como PC Network de IBM, que es como Ethernet. Provee tanto servicios orientados a la conexión (circuitos virtuales) como

servicios no orientados a la conexión (Datagramas). También soporta tanto transmisión en banda de difusión (broadcast) como transmisión en bandas múltiples (multicast).



Relación entre los servicios de NetBIOS

Los cuatro tipos de servicios que provee NetBIOS son:

- Servicios de Nombramiento
- Servicios de Sesión
- Servicios de Datagramas
- Comandos Generales

Note que, de la figura anterior, no se especifica como interactúan estos cuatro servicios. EN muchas implementaciones, dentro de una simple caja se provee alguna forma de reparto de Datagramas. Pero usando NetBIOS los procesos de los usuarios no tienen acceso a otros servicios que no se especifiquen en las siguientes secciones.

En muchos ambientes con computadoras personales la aplicación de NetBIOS es utilizada para la compartición de archivos. En este caso existe otro protocolo actuando en niveles superiores de NetBIOS. Este protocolo puede ser el SMB (Servidor de Bloques de mensajes) como se muestra en la primer figura. El SMB define funciones como las de creación de directorios, abrir archivos, leer de archivos, y actividades afines.

### Servicios de Nombramiento

Los nombres son utilizados para identificar los recursos de NetBIOS. Por ejemplo, para dos procesos que están participando dentro de una conversación, cada uno debe tener un nombre. El proceso cliente identifica al proceso servidor específico por el nombre del servidor, de la misma forma que el proceso servidor identifica al proceso cliente por su nombre. El espacio para el nombre es simple y llano (no es jerárquico) y cada nombre consiste desde 1 carácter hasta 16 caracteres alfanuméricos. Las mayúsculas son diferentes de las minúsculas y no se puede empezar con asterisco o con las tres letras de "IBM".

Existen dos tipos de nombres: nombres únicos y nombres grupales. Un nombre único debe, como su nombre lo indica, ser único en toda la red. Un nombre grupal puede no ser único en la red y todos los procesos que contengan el mismo nombre grupal pertenecen a ese grupo.

Existen cuatro instrucciones que pertenecen a los servicios de nombres:

- ADD\_NAME                    Agrega un nombre único
- ADD\_GROUP\_NAME            Agrega un nombre grupal
- DELETE\_NAME                Borra un nombre
- FIND\_NAME                   Encuentra un nombre

Para la obtención de un nombre único o un nombre de grupo, el proceso debe de "competir" (como en subasta) por la utilización del nombre. Esto es realizado por una transmisión difundida

(broadcasting) notificando que un proceso quiere utilizar un determinado nombre, ya sea nombre único o nombre grupal. Si no se reciben objeciones de cualquier otro nodo usando NetBIOS, el nombre se considera registrado por el nodo que se encarga de registrarlos (que se encuentra pendiente del registro). Las objeciones pueden presentarse cuando existe algún nodo utilizando el mismo nombre único tanto para nombres únicos como para nombres grupales.

Las especificaciones de NetBIOS implican que cada nodo mantenga una tabla de todos los nombres de los procesos que se estén ejecutando en ese momento en el nodo. Los nombres serán considerados de su propiedad hasta que sean borrados de la tabla, o hasta que se apague el nodo o se recomience (sin haberlos borrados considerándose esto como pérdida de la tabla). Se debe de tomar en cuenta que existen dos entidades para el manejo de los nombres: el registro de los nombres, realizada por un proceso del NetBIOS auxiliándose de la instrucción ADD\_NAME, pero es el NetBIOS el que mantiene la tabla de nombres. Aunque el proceso de registro de nombres puede dejar de existir, mientras el nombre no es específicamente borrado con la instrucción DELETE\_NAME, la tabla de nombres de NetBIOS del nodo específico continua reconociendo ese nombre.

Tanto la instrucción ADD\_NAME como ADD\_GROUP\_NAME regresan un valor numérico local, el cual es entero corto que identifica al nombre. Este número es utilizado por las instrucciones de manejo de Datagramas y por la instrucción RECEIVE\_ANY.

El Programa de Soporte de la red PC LAN de IBM transmite un requerimiento de registro de nombre seis veces por omisión, con intervalos de medio segundo, hasta que considera que el registro ya es válido por sí mismo. Esto implica un retraso de 3 segundos cada vez que una aplicación requiera de que se establezca, por vez inicial, un nuevo nombre.

La instrucción FIND\_NAME se agregó con la implementación de NetBIOS para Token Ring y determina si un nombre en particular ha sido registrado por cualquier otro nodo NetBIOS.

## **Servicios de Sesión**

Los servicios de sesión de NetBIOS proveen un servicio de mensaje orientado a la conexión, confiable y full-duplex los procesos de los usuarios. Los datos están organizados en mensajes y cada mensaje puede contener entre 0 y 131,071 bytes.

La siguiente es una lista de las instrucciones de NetBIOS para servicios de sesión:

- CALL Llamada, abertura activa
- LISTEN Escuchando, abertura pasiva
- SEND Enviando sesión de datos
- SEND\_NO\_ACK Enviando sesión de datos, sin reconocimiento
- RECEIVE Recibiendo sesión de datos
- RECEIVE\_ANY Recibiendo sesión de datos
- HANG\_UP Terminando sesión
- SESSION\_STATUS Recobrar estado de la sesión

NetBIOS requiere que un proceso sea cliente y otro proceso sea servidor. El servidor primero intenta una abertura pasiva con la instrucción LISTEN. El cliente entonces se conecta al servidor cuando ejecuta una instrucción CALL.

La instrucción LISTEN requiere dentro de la llamada especificar tanto el nombre local como el nombre remoto (en las tablas de NetBIOS respectivas). El nombre local es una dirección bien conocida que el servidor debe de conocer. El nombre remoto es el nombre de un cliente específico con el cual se puede establecer una sesión. El que hace la llamada puede especificar el nombre remoto como un asterisco, permitiendo a cualquier proceso remoto que sea especificado por un nombre local, el poder establecer una conexión. Partiendo de que muchos servidores están esperando para aceptar una conexión de cualquier proceso, la especificación del asterisco se presenta como un escenario típico. Así, ambos extremos de la sesión pueden acceder el nombre del otro extremo.

Tanto la instrucción LISTEN como la instrucción CALL regresan un número local de sesión a el proceso que hace la llamada. Este es un entero corto el cual es usado por las instrucciones SEND y

RECEIVE para especificar una sesión particular. El número local de sesión también es utilizado por la instrucción HANG\_UP para especificar la sesión que se desea terminar. Cuando una sesión se termina, primero se transfieren todos sus datos pendientes y después se cierra la sesión.

Dentro de una operación normal de la instrucción SEND, el módulo de NetBIOS espera por un reconocimiento positivo desde el otro sistema antes de regresar la llamada. De forma similar, la instrucción RECEIVE envía un reconocimiento al otro sistema antes de pasar los datos recibidos a que llama. Esto permite una verificación de que los datos han sido recibidos de extremo a extremo. Cuando apareció la implementación de NetBIOS para Token Ring, IBM introdujo la instrucción SEND\_NO\_ACK, la cual no realiza el reconocimiento entre los módulos de NetBIOS. La razón de lo anterior es la de que la capa de enlace de datos de Token Ring realiza los reconocimientos entre las dos capas de enlace de datos enlazadas.

La implementación para PC provee una instrucción llamada CHAIN\_SEND que combina dos buffers de usuarios dentro de un mismo mensaje. La razón para esta instrucción es que el conteo asociado con una instrucción SEND normal es para un entero de 16 bits, lo cual permite valores de 0 hasta 65535. Combinando dos instrucciones SEND dentro de una operación sencilla, los mensajes crecerán hasta 131,071 bytes para su intercambio. Esta instrucción, sin embargo, es una característica de la interfase entre la implementación de NetBIOS y los procesos de los usuarios.

La instrucción RECEIVE recibe datos de una sesión particular que el proceso haya previamente abierto. El número local de la sesión que est regresado por las instrucciones CALL o LISTEN especifican esa sesión. El comando RECEIVE\_ANY permite a un proceso recibir el siguiente mensaje de cualquiera de sus compañeros de sesión actuales. NetBIOS regresa el número de la sesión actual correspondiente a los datos recibidos.

### **Servicios de Datagramas**

NetBIOS soporta servicios de Datagramas de más de 512 bytes de longitud . Los Datagramas se pueden enviar a un nombre específico o pueden ser difundidos para toda la red de área local.

NetBIOS contiene cuatro instrucciones de Datagramas:

- SEND\_DATAGRAM                      Enviar Datagrama
- SEND\_BROADCAST\_DATAGRAM      Enviar Datagrama difundido
- RECEIVE\_DATAGRAM                Recibir Datagrama
- RECEIVE\_BROADCAST\_DATAGRAM    Recibir Datagrama difundido

La instrucción SEND\_DATAGRAM requiere de quien la utilice la especificación del nombre destino. Este nombre puede ser tanto un nombre único o un nombre grupal. Si el destino es un nombre grupal, entonces cada uno de los miembros del grupo recibe el Datagrama. El que ejecuta la instrucción RECEIVE\_DATAGRAM debe de especificar el nombre local de quien quiere recibir Datagramas. Los Datagramas que están direccionados a su nombre son recibidos por quien realiza el llamado. La instrucción RECEIVE\_DATAGRAM también regresa el nombre de quien lo envió además de los datos del Datagrama. Si el módulo de NetBIOS recibe un Datagrama, pero no existe como pendiente alguna instrucción RECEIVE\_DATAGRAM, el Datagrama se descarta.

La instrucción SEND\_BROADCAST\_DATAGRAM envía un mensaje a cada nodo NetBIOS dentro de la red. Cuando un nodo NetBIOS recibe un Datagrama difundido, cada proceso que tiene asignado una instrucción RECEIVE\_BROADCAST\_DATAGRAM recibe un Datagrama. Si no existe ningún proceso esperando por Datagramas difundidos entonces los Datagramas difundidos son descartados. Al igual que los Datagramas normales, el nombre de la fuente del Datagrama difundido también se regresa a quien lo recibe.

### **Instrucciones Generales**

Existen cuatro instrucciones generales:

- RESET                                Reconstruye el NetBIOS
- CANCEL                                Cancela cualquier instrucción asíncrona

- ADAPTER\_STATUS Verifica el estado del adaptador
- UNLINK Se desliga del arranque del servidor

La instrucción RESET destruye las tablas de nombres y de sesiones de NetBIOS además de dar por concluidas todas las sesiones que estén en ejecución.

La instrucción CANCEL asume que las instrucciones de NetBIOS puede ser declaradas asíncronas por los procesos de los usuarios. Esto significa que el proceso de usuario comienza la ejecución de una instrucción, pero no espere a que este completamente terminada. Debe de existir algún método para que a el proceso le sea notificado cuando la instrucción sea completada o simplemente para verificar si el proceso se ha realizado o no. Si la implementación de NetBIOS soporta las instrucciones asíncronas, entonces la instrucción CANCEL cancela alguna instrucción pendiente. Si la instrucción a la que se hacer referencia es un SEND, entonces la sesión asociada se cancela.

La instrucción STATUS regresa un estado específico de la interfase asociado tanto a un nombre local como a un nombre remoto. Además, regresa el nombre de la tabla de NetBIOS para ese nodo de NetBIOS. Desafortunadamente, en la implementación del NetBIOS para la IBM PC, el regreso a quien llama depende del tipo del adaptador (PC Network o Token Ring).

La instrucción UNLINK se utilizaba con las interfases originales de la PC Network cuando una estación de trabajo PC sin unidades de disco se arrancaba desde un manejador de discos remoto.

## Sumario

Se utilizan los términos NbS para servicios de NetBIOS y NbD para servicios de Datagramas. Además utilizando la definición de asociación como en capítulos anteriores, los servicios de NetBIOS consistirían de:

- El protocolo (Servicios de Sesión de NetBIOS)
- El nombre fuente
- El número de sesión fuente
- El nombre destino
- El número de sesión destino

Un ejemplo sería: {NbS, JUANPC, 4, PRINTER, 7}

Para los servicios de Datagramas de NetBIOS, solamente el protocolo y los nombres son requeridos debido a que no existe el concepto de sesión dentro de un Datagrama.