

REALIZACION DE UNA RED DE AMBITO LOCAL

Manuel MEDINA LLINAS (*) y Marcos Antonio PEREZ (**)

- * E.T.S.I. Telecomunicación
Universidad Politécnica de Barcelona
- ** Intersoftware S.A.

ABSTRACT

This article describes the successive steps of introduction of a local area network service on a multicomputer data processing center. The aim of the proposed steps is to give to the users the most of the possible services at the very beginning of the implantation process, with a minimum of changes, if any, in the existing computers.

In three kinds of computers are considered, depending on the deepness of their integration on the network, i.e. on the amount of the network services provided by them. Then the different kinds of services are explained along with their relationship with the operating system.

RESUMEN

El presente artículo explica las distintas fases de implantación de una red de ámbito local, en un centro de cálculo dotado de varios ordenadores con funciones independientes (débilmente acoplados). Esta implantación se propone como objetivo primordial dotar a los usuarios de un mínimo de servicios en el tiempo más breve posible. Así pues, tras una primera fase en la que la red tan solo hace funciones de un conmutador de terminales, se van ampliando gradualmente los servicios prestados hasta contar con las aplicaciones típicas de una oficina automatizada y con los servicios de transporte de datos necesarios para la ejecución concurrente de programas en los distintos ordenadores.

Manuel MEDINA LLINAS (*) y Marcos Antonio PEREZ (**)

- * E.T.S.I. Telecomunicación
Universidad Politécnica de Barcelona
- ** Intersoftware S.A.

ABSTRACT

This article describes the successive steps of introduction of a local area network service on a multicomputer data processing center. The aim of the proposed steps is to give to the users the most of the possible services at the very beginning of the implantation process, with a minimum of changes, if any, in the existing computers.

Three kinds of computers are considered, depending on the deepness of their integration on the network, i.e. on the amount of the network services provided by them. Then the different kinds of services are explained along with their relationship with the operating system.

0.- INTRODUCCION.-

El presente artículo explica las distintas fases de implantación de una red de ámbito local, en un centro de cálculo dotado de varios ordenadores con funciones independientes (débilmente acoplados). Esta implantación se propone como objetivo primordial dotar a los usuarios de un mínimo de servicios en el tiempo mas breve posible. Así pues, tras una primera fase en la que la red tan solo hace funciones de un conmutador de terminales, se van ampliando gradualmente los servicios prestados hasta contar con las aplicaciones típicas de una oficina automatizada y con los servicios de transporte de datos necesarios para la ejecución concurrente de programas en los distintos ordenadores.

Para la estructuración de los distintos programas, que proporcionan el servicio de la red, se han tenido en cuenta las recomendaciones de la ISO (1) para la interconexión de sistemas abiertos (OSI) y las del IEEE (2) para redes de ámbito local (LAN).



Fig. 1.a

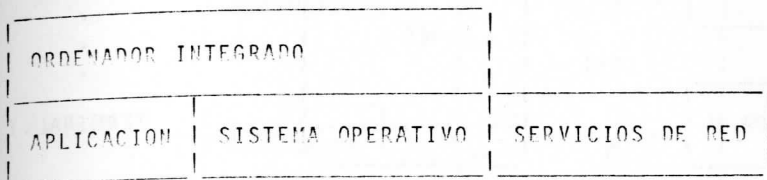


Fig. 1.b

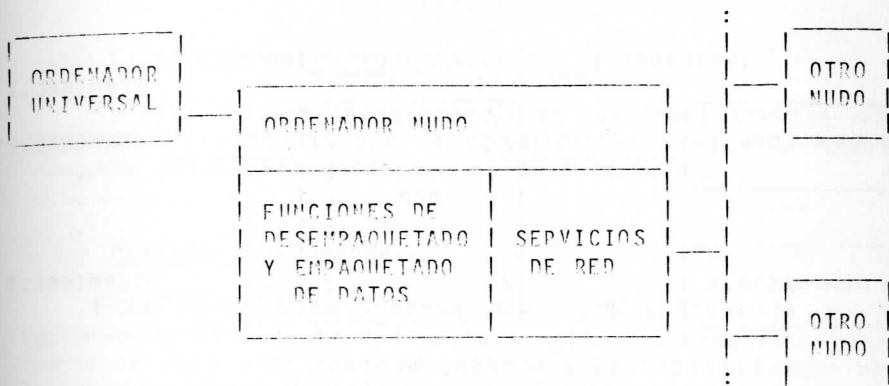


Fig. 1.c

Se consideran tres tipos de máquinas conectadas a la red:

Ordenador Universal. Dialoga con la red a través de sus e/s serie o paralelo (fig. 1.a), las cuales se conectan a un nudo de la red, en vez de ser conectadas directamente a los terminales u otros ordenadores.

Ordenador Integrado en la Red. Es un ordenador universal o un mini- o micro-ordenador que realiza las funciones de nudo de la red, además de otras aplicaciones. Ello significa que los servicios de red se han añadido al sistema operativo como una utilidad más (fig. 1.b).

Ordenador Mudo. Es un mini- o micro-ordenador dedicado exclusivamente a dar los servicios de red a los terminales u ordenadores conectados a sus E/S (fig. 1.c).

1.- FUNCIONES A REALIZAR POR LA RED.-

Primeramente vamos a analizar las distintas funciones que se deberán ir incorporando a la red.

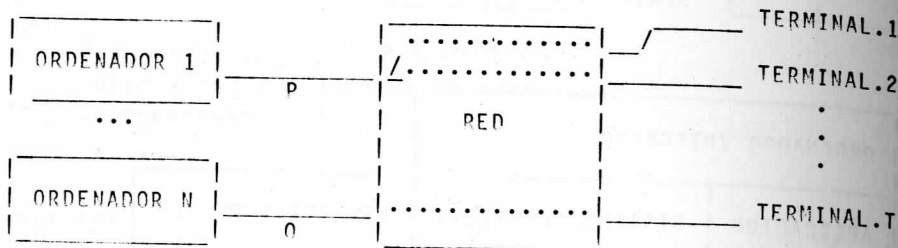


Fig. 2

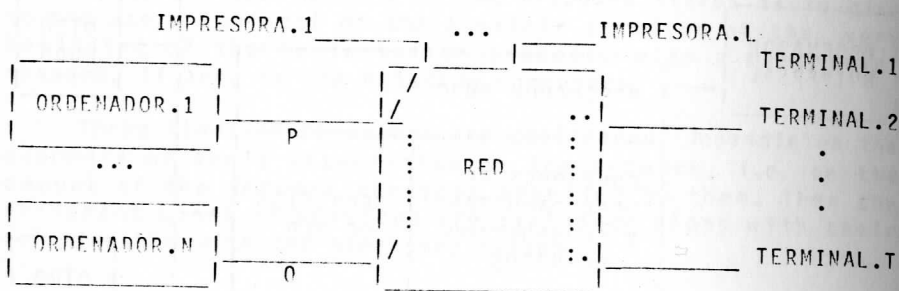


Fig. 3

1.1.- Instalación de terminales remotos.-

Este primer servicio de la red permitirá, de una parte, una distribución de los terminales en un radio mayor, pero la principal ventaja será la posibilidad de compartir un mismo terminal entre varios ordenadores o viceversa. En definitiva utilizaremos la red como multiplexor y/o conmutador de las líneas de los T terminales (fig. 2) con las líneas de los M ordenadores ($P+...+O$). Además permitirá interconectar terminales y ordenadores con distintos protocolos de comunicación (serie/paralelo, síncrono/asíncrono, etc.), pues los nudos de la red se encargarán de traducir los protocolos de entrada y salida de la forma adecuada.

1.2.- Transferencia de ficheros.-

Esta función amplía la gama de posibilidades de la red, pues permitirá establecer comunicaciones lógicas entre dos

puntos distintos del solicitante de la comunicación, es decir que desde un terminal podremos solicitar una transferencia de datos entre dos ordenadores o entre una impresora y un ordenador o entre otros dos terminales, por cita algunos ejemplos típicos (fig. 3).

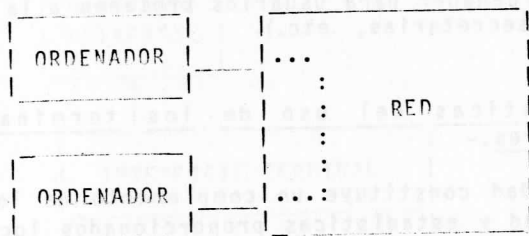


Fig. 4

1.3.- Carga remota de programas.-

En este caso la transferencia se realizará también entre ordenadores, pero sin que la comunicación haya sido necesariamente solicitada desde un terminal (fig. 4).

1.4.- Mensajería y Agenda.-

Esta función constituye una mera aplicación de los recursos de base de la red ya desarrollados. Consiste simplemente en añadir un programa gestor y centralizador de unos paquetes de datos dirigidos a individuos usuarios de la red, en vez de a los terminales de ésta. Desde el punto de vista de la gestión de la red constituye un mero problema de transferencia de ficheros.

1.5.- Comunicación entre tareas.-

Constituye también un caso particular de la transferencia de ficheros o la carga remota de programas. El valor añadido en este punto a la red radica, en realidad, fuera de ésta, pues consiste simplemente en ampliar los procedimientos de comunicación entre tareas, proporcionados por los sistemas operativos de los ordenadores conectados a la red.

1.6.- Control de acceso de los usuarios a la red.-

Este servicio permite añadir un nuevo nivel de protección para el acceso a los ordenadores de la red, permitiendo

la existencia de usuarios capaces de acceder tan solo a algunas aplicaciones, pero sin posibilidad de ejecutar programas propios o dialogar directamente con los sistemas operativos de los ordenadores conectados a la red. No obstante, esta limitación puede significar una simplificación del diálogo con el ordenador para usuarios profanos a la informática (ejecutivos, secretarías, etc.).

1.7.- Estadísticas del uso de los terminales y los ordenadores.-

En realidad constituye un complemento de los servicios de contabilidad y estadísticas proporcionados localmente por la mayoría de ordenadores con sistema operativo multiusuario. En el aspecto técnico permite conocer el tanto por ciento de saturación de los canales de comunicación de la red.

2.- FASES DE IMPLANTACION DEL SERVICIO.-

Una vez vistos los servicios que vamos a requerir de la red, vamos a analizar cómo deben suministrarse. Ya hemos visto en la introducción, que debemos considerar tres tipos de ordenadores, según sea su grado de integración en la red. Cada uno de ellos plantea unos problemas de integración distintos, y es capaz de suministrar unos servicios diferentes.

2.1.- Ordenador Universal.-

En este tipo de ordenador, en realidad, no se implanta ningún servicio de red, simplemente se conectan sus salidas de terminales y/o impresoras a un ordenador frontal de la red (nudo). Dentro del concepto de ordenador universal, englobamos solamente los ordenadores en los cuales no se han modificado en absoluto sus programas de base, de forma que tan solo aprovechan de la red el servicio de terminal virtual.

2.2.- Ordenador nudo.-

Es la versión más sencilla de ordenador conectado directamente al medio físico de comunicación de la red. Se dedica exclusivamente a gestionar las conexiones a la red de los terminales y ordenadores a él conectados.

La estructura mínima de programas que debe contener este tipo de ordenador es la que se muestra en la fig. 5. Estos programas los podemos dividir en tres bloques.

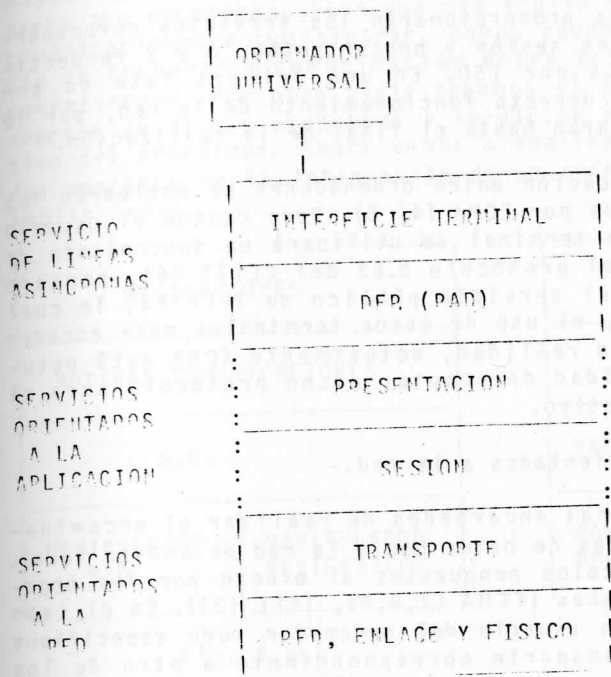


Fig. 5

2.2.1.- Servicio de líneas asíncronas.-

Estos programas son los encargados de mantener el diálogo con los terminales conectados a la red a través del ordenador nudo. Su función es sincronizarse a nivel físico con el terminal u ordenador (interficie) y desempaquetar y empaquetar los datos, pues los servicios de comunicaciones trabajan con paquetes de datos, y los terminales estarán, normalmente, orientados a carácter.

Las interficies con los terminales utilizan el protocolo propio del terminal u ordenador que se conecte, dando de esta forma facilidades para la conexión de cualquier terminal u ordenador a la red.

El desempaquetador y empaquetador de datos (DEP = Packet Assembler and Disassembler = PAD) empleará el protocolo pro-

puesto al efecto por el CCITT, el X.28 (3).

2.2.2.- Servicios orientados a la aplicación..

Estos programas proporcionarán los servicios correspondientes a los niveles sesión y presentación, 6 y 7 respectivamente, propuestos por ISO. En una primera fase no son esenciales para un correcto funcionamiento de la red, por lo cual no se implementarán hasta el final de la realización.

Para la comunicación entre ordenadores se emplearán los protocolos propuestos por ECMA (4, 5). Pero cuando el usuario del servicio sea un terminal se utilizará un subconjunto de los mismos que es el protocolo S.62 del CCITT (6), pensado inicialmente para el servicio público de TELETEx, lo cual permitirá en su día, el uso de estos terminales para acceder a la red pública. En realidad, actualmente ECMA está estudiando la posibilidad de adoptar dicho protocolo para el nivel sesión interactivo.

2.2.3.- Servicios orientados a la red.-

Son los programas encargados de realizar el encaminamiento de los paquetes de datos hacia la red de ámbito local. Emplearán los protocolos propuestos al efecto por los organismos internacionales (ECMA (7,8,9), IEEE (2)). En el caso particular de que un usuario del ordenador nudo especifique una dirección de transporte correspondiente a otro de los usuarios del mismo nudo, evidentemente no se enviará el paquete de datos a la red, sino que se establecerá una conexión de transporte ficticia interna al programa que suministra el servicio de transporte.

Habrán tantas conexiones de transporte como usuarios activos del nudo. Aquéllas que coincidan en el nudo remoto, se multiplexarán sobre una sola conexión de red, para aprovechar al máximo las tramas de datos transmitidas por el cable físico. De esta forma se reduce al mínimo el número de conexiones de red sostenidas desde el nudo. Esta multiplexión de conexiones de transporte sobre una misma conexión de red no anula la posibilidad de definir distintas prioridades de usuarios, aspecto este muy importante cuando se debe compaginar un servicio a terminales con uno de transferencia de ficheros entre ordenadores, pues nos interesará que los paquetes de ficheros sean transmitidos antes que los paquetes de los terminales, ya que un segundo de espera para el operador de un terminal no significa nada, mientras que para un programa que está esperando la recepción de un registro de un fichero significa dejar de ejecutar miles de instrucciones.

2.3.- Ordenador integrado.-

Constituye el problema mas complejo de los tres. Esta mayor complejidad esta motivada por dos razones. Por una parte nos encontramos con una mas amplia gama de servicios de comunicaciones a suministrar, como pueden ser los de servicio de ficheros y comunicaci3n entre tareas, que m3s tarde comentaremos. Por otra parte tenemos el problema de la integraci3n de dichos programas y servicios en el sistema operativo del ordenador. Ahora vamos a analizar con detalle estos dos aspectos de la integraci3n de un ordenador en una red de 3mbito local.

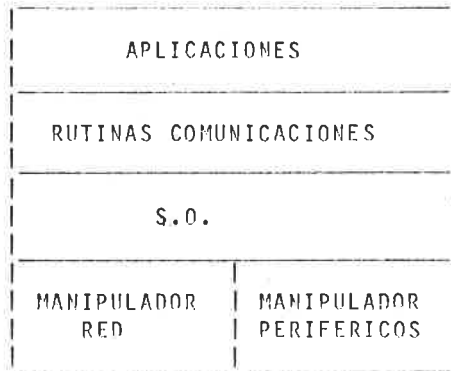


Fig. 6.a



Fig. 6.b

2.3.1.- Integraci3n de los servicios de comunicaciones en el ordenador.-

Esta integraci3n se puede realizar de dos formas, dependiendo del grado de accesibilidad al sistema operativo con que contemos.

La alternativa mas sencilla (fig. 6.a) consiste en desarrollar una capa de programas que intercepta todas las llamadas de las aplicaciones al sistema operativo para comunicarse con los perif3ricos. Estas rutinas de comunicaciones se encargan de encaminar las llamadas solicitadas por las aplicaciones hacia los perif3ricos locales o hacia la red, con el empaquetado y direcci3nado adecuados; seg3n el lugar donde se encuentre la unidad l3gica con la cual se desea establecer la comunicaci3n. Tiene el inconveniente de no permitir el acceso a unidades instaladas en otros nudos empleando los programas de utilidad del sistema operativo (impresi3n, transferencia de ficheros, consulta directorios, etc.), pues estos programas acceder3n directamente al sistema operativo, sin pasar

por la capa de rutinas de comunicaciones.

La alternativa mas completa, que sí permite al usuario del ordenador acceder de forma completamente transparente a unidades periféricas locales o remotas, no es, en realidad, mas compleja que la anterior. La capa de programas que se debe desarrollar, para controlar las comunicaciones entre las aplicaciones y los periféricos, es de una complejidad similar a la anteriormente analizada. La dificultad de esta solución radica, en la necesidad de dar a dicha capa de rutinas de comunicaciones la forma de un manejador (driver) del sistema operativo, cosa no siempre posible y en cualquier caso inusual para los programadores no especializados. Este manejador deberá sustituir a todos los demás, desde el punto de vista del sistema operativo, es decir, que sea cual fuere el tipo de periférico al que se desee acceder, la comunicación se realizará a través de este manejador de comunicaciones.

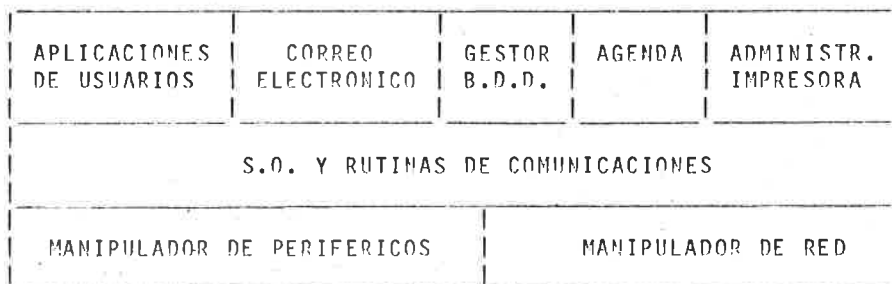


Fig. 7

2.3.2.- Configuración de un servidor de red.-

Entendemos por "servidor de red" un ordenador integrado que suministra una serie de servicios al resto de ordenadores o nudos conectados a la red. Todos los programas, que permiten al ordenador integrado comportarse como un servidor, son en realidad aplicaciones. Estas se apoyan en los servicios de comunicaciones para proporcionar al resto de ordenadores de la red unos servicios comunes o compartidos, tales como impresora, base de datos, agenda, correo electrónico, etc. (fig. 7). Puesto que no es el momento adecuado para detallar el contenido de estos programas, diremos simplemente que su única dificultad respecto a sistemas no integrados en una red, estriba en que deben ser capaces de recibir solicitudes de servicio provenientes de tareas o usuarios instalados físicamente en otros o en el propio ordenador, indistintamente, lo cual obliga a unificar los procedimientos de llamada a estos servicios a través de las rutinas de comunicaciones.

3.- CONCLUSIONES.-

Hemos visto que la implantación de una red de ámbito local puede constituir una tarea mas o menos complicada, según los objetivos que pretendamos cubrir. El aspecto mas determinante de esta complejidad radica en la necesidad o no de dar soporte de red a los programas de utilidad del sistema operativo. Esto significa que en aquellas aplicaciones en las que no sea necesario recurrir, por ejemplo, a editores de texto convencionales para la entrada de datos, la implantación de un servicio de red será relativamente sencilla. En cambio, en aquellos casos en los que no se de esta circunstancia hará falta recurrir a expertos en el sistema operativo para escribir e instalar un nuevo manejador (driver) de periféricos.

REFERENCIAS

- 1.- ISO Reference Model for OSI. ISO/TC 97/SC 16/WG 1. ISO 7498.
- 2.- IEEE-802 Local Network Standard.
- 3.- Libro Amarillo del CCITT. Tomo VIII. Fascículo VIII.2.
- 4.- ECMA-72 Transport Protocol.
- 5.- ECMA-75 Session Protocol.
- 6.- Libro Amarillo del CITT. Tomo VII. Fascículo VII.2.
- 7.- ECMA-TR/12. Local Area Networks. Layers 1 to 4. Architecture and protocols.
- 8.- ECMA-12/13. Network Layer Principles.
- 9.- ECMA-92. Local Area Network Protocol.
- 10.- MAFFAI H. "TIPAC: An approach to the Intelligent Terminal interconnection to packet switched networks" Computer networks symposium, Liège, Feb. 78, pp. F41-F46.
- 11.- MEDINA M., SALA P. "Interactive session service implementation over a local area network". Localnet conference, Mar. '83, pp.437-446.