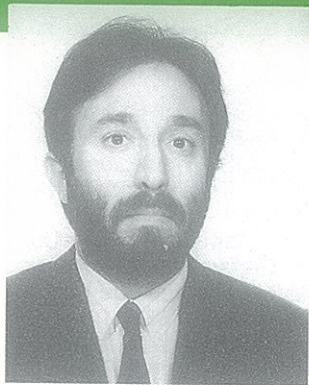




Víctor CASTELO GUTIERREZ es Ingeniero de Telecomunicación por la ETSI de Telecomunicación de Madrid. En una primera fase ha trabajado en el mundo de la instrumentación controlada por ordenador (Instituto Eduardo Torroja del CSIC), supervisando ensayos de muy diversa índole, como pruebas dinámicas de anclajes, puentes y calificación de alguna de las fases del lanzador de satélites Ariane. Actualmente su actividad se desarrolla en el campo de la telemática, siendo Director del Área de Comunicaciones del Centro de Cálculo del CSIC.

REDES DE AREA LOCAL Y SU APLICACION AL CSIC

V. CASTELO

REDES DE AREA LOCAL

INTRODUCCION

En los últimos años hemos asistido a una explosión en la proliferación de medios informáticos propiciada por el abaratamiento de los precios de los ordenadores personales; la relación prestaciones-coste se incrementa constantemente, y ello nos lleva a una utilización de estos dispositivos en cualquier tipo de actividad, desde la gestión hasta el diseño o el cálculo.

Los ordenadores personales ocupan una gran parcela del mercado; es más, a veces es difícil saber si estamos ante un estricto ordenador personal o un equipo que por sus prestaciones e incluso por su precio se sale de esta categoría.

Dependiendo del tipo de organización, no todo se queda en el uso de ordenadores personales; en algunos casos es necesaria la utilización de ordenadores de tipo medio (minis), capaces de trabajar con varios usuarios simultáneamente (multiusuario) y en varias tareas a la vez (multitarea). Incluso muchas veces, debido a las necesidades ingentes de proceso o cálculo, hay que acudir a ordenadores de altas prestaciones.

Un ordenador aislado pronto se queda limitado, frecuentemente se necesita compartir datos, periféricos (impresoras, plotters) o comunicaciones con el mundo exterior. Dependiendo de las necesidades de cada caso, se puede utilizar desde un simple conmutador o caja de compartición de periféricos hasta una red de área local.

Con ordenadores interconectados, sean personales, minis o grandes ordenadores, se obtiene lo mejor de todos los "mundos": proceso individualizado en los personales y recursos compartidos en los ordenadores más grandes, que en algunos casos puede ser un ordenador personal que se utiliza como servidor de los demás, todo ello sin perder la capacidad y la individualidad del PC que tenemos en nuestra mesa de despacho y obteniendo como prestación final la suma de todos los ordenadores de los que se dispone en una estructura de tipo distribuida.

RED DE AREA LOCAL

La conexión de dispositivos de una organización en un edificio o edificios relativamente próximos, con medios de comunicación, normalmente, de alta velocidad, se conoce con el nombre de red de área local.

Existen múltiples formas de caracterizar una red de área local, según el parámetro que se tome en consideración: el medio físico, la topología física y lógica, la forma de explotación del medio, el sistema o sistemas operativos de la red, etc.

CONEXION A LA RED

En una red de área local todos los dispositivos se conectan al medio físico mediante un equipo de conexión a red: el usuario, por ejemplo, dispondrá de un terminal o un PC, el terminal se conecta a un equipo que normalmente es capaz de concentrar una serie de terminales y con diversos comandos puede establecer sesiones con los diferentes ordenadores de la red e, incluso, conectarse a ordenadores remotos que se encuentren en otras redes con las que la nuestra dispone de algún tipo de conexión. Los PC necesitan para conectarse una tarjeta de adaptación al medio, o bien de un equipo externo, como podría ser un servidor de terminales, aunque en este último caso lo que harían sería simplemente emular un terminal compatible con el ordenador al que se conectan. Los ordenadores medios o grandes, normalmente, dispondrán de una tarjeta para conexión a la red de alta velocidad.

SERVICIOS EN LA RED

Compartición de datos

Una vez conectados en red se nos ofrece un amplio abanico de servicios. El usuario se puede conectar a cualquiera de los ordenadores de la red, siempre y cuando esté autorizado, y, si el sistema operativo lo permite, podrá correr aplicaciones que tomen datos de los diferentes sistemas. Los datos pueden ser accesibles por todos los usuarios de forma concurrente. Las aplicaciones podrán correr en la CPU de alguno de los ordenadores de la red, o en la suya propia si se trata de un PC. Los recursos de disco pueden ser compartidos y tan sólo habría que entrar en consideración en cuanto al coste de los mismos según el sistema que haga de servidor. La compartición de datos a los que varios usuarios pueden simultáneamente acceder es tal vez la mayor justificación de una red, en el caso de los PC.

Compartición de periféricos

En una red se comparten periféricos de salida, como impresoras rápidas o de alta calidad o plotters, mediante colas desde distintos ordenadores, en las que el usuario controla sus propios trabajos. Normalmente, los periféricos compartidos se conectan a los servidores (ordenadores o servidores especializados), aunque en algunos casos, dependiendo del sistema operativo de red, se puedan conectar también a los puestos de trabajo.

Correo electrónico

Otro de los servicios muy importantes en una red es el correo electrónico, con el que se produce una comunicación de persona a persona, intercambiándose mensajes, datos, programas, etc. Si la red tiene comunicación con el exterior, la mensajería electrónica puede realizarse con otras redes o sistemas. El correo electrónico permite una comunicación absolutamente confidencial, sin necesidad de que el destinatario se encuentre conectado "on-line" en el momento en que se envía la información; además, los datos pasan de medio informático a medio informático con la posibilidad de realizar movimientos de la información en ambos extremos.

El correo electrónico se puede establecer dentro de una organización que a su vez puede estar conectada a otras. Existen diversas redes de ámbito mundial entre las que están implementadas pasarelas que permiten el intercambio de información entre redes diferentes.

Como servicios añadidos del correo electrónico podríamos destacar la existencia de servidores de información, donde se puede acudir para obtener datos, programas e información diversa, a la que se accede simplemente solicitándosela al servidor. Otro de los servicios es el de las listas de distribución; se trata de listas temáticas en las que uno se puede apuntar a modo de tablón para recibir la información que cualquier persona envíe a la lista, o se pueden realizar consultas que se distribuyen en forma automática entre todos los usuarios de la misma.

Comunicaciones con el exterior

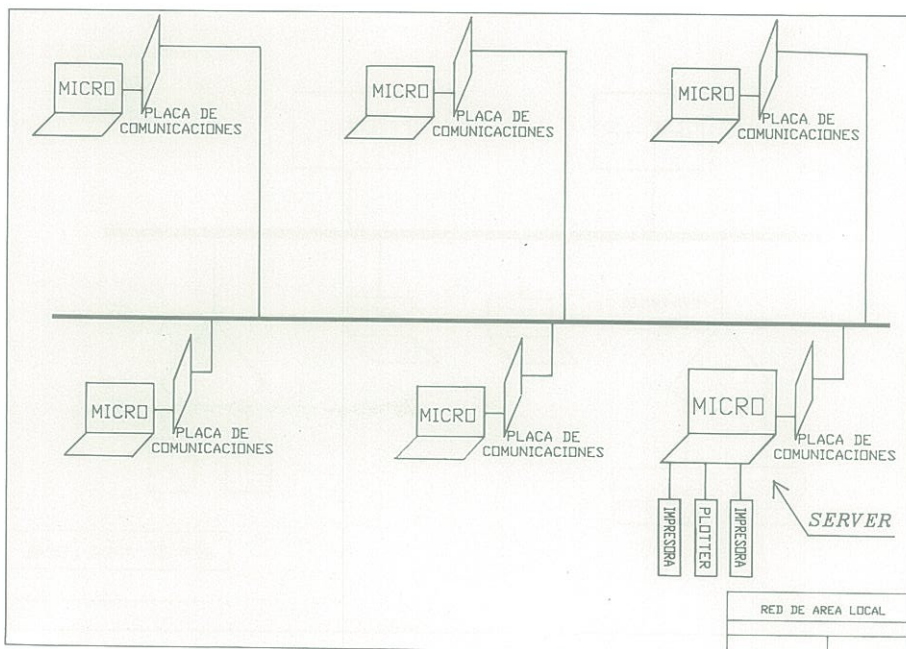
Aparte del correo electrónico, la comunicación con el exterior puede ser a efectos de conectarse a un ordenador remoto, siempre que estemos autorizados en el mismo, mediante una conexión "on-line"; de esta manera se comparten líneas de comunicación con el exterior y sistemas de adaptación al ordenador remoto que, en algún caso, son necesarios.

La comunicación puede ser: por líneas, punto a punto, cuyo coste es una cantidad fija mensual, independientemente del tráfico, y que, por tanto, sólo es aconsejable cuando el volumen de información transmitido es muy grande; por red conmutada, que utiliza la red habitual de voz y que se puede utilizar en casos de uso esporádico; por X.25 en sus distintas modalidades, usando redes especiales de conmutación de paquetes con protección de errores y que se factura fundamentalmente por la cantidad de información transmitida.

REDES DE PC

Características generales

Como ya se ha apuntado anteriormente, la proliferación de ordenadores PC ha llevado a un intento de integración para compartición de recursos, donde puede existir interacción con otros ordenadores que no son PC. Una estricta red de estos últimos se compone de uno o varios servidores, que también son PC, y puestos de trabajo que en este caso son ordenadores personales. El servidor, normalmente, lleva las tareas de adminis-



tración de la red, su disco duro es accesible por los usuarios que estén autorizados, y es en su disco donde se comparten los datos, las aplicaciones y otros servicios. Los periféricos de salida también se encuentran normalmente conectados en el servidor.

Cuando se ejecuta un programa normalmente, se accede a él desde el servidor, pero es la CPU del puesto de trabajo donde realmente se realiza ejecución. No obstante, existen sistemas operativos donde la CPU del servidor lleva parte del trabajo de la aplicación en la forma cliente-servidor.

Para tener una red de PC se debe disponer de una tarjeta de conexión a la red en el servidor y en cada uno de los PC conectados, los equipos están unidos por un medio físico (cable) que dependerá de la tecnología de la tarjeta de red empleada. Además, se necesita de un software de red que gestione todo el sistema. Todo ello lleva implícito unos costes que deberán ser tenidos en cuenta, así como las posibles prestaciones, para ver si es aconsejable la instalación de una red.

El servidor deberá disponer de una CPU lo suficientemente rápida como para realizar las tareas que le son encomendadas, así como una memoria RAM, también elevada, y un disco duro con una capacidad y velocidad adecuada a las necesidades.

Los servidores pueden ser dedicados, llevando tan sólo las tareas de red, o no dedicados, con la posibilidad de que sean utilizados como un puesto más de trabajo. Este último caso puede ser menos eficiente y está absolutamente desaconsejado en redes de cierta en-

vergadura por el número de usuarios y el flujo de información.

Los puestos de trabajo, además de la tarjeta de red, pueden disponer de discos locales, "floppys", o discos duros, pero no es absolutamente necesario, ya que se puede arrancar directamente desde el servidor de la red a efectos de abaratamiento de costes y de seguridad.

Tecnologías

La conexión de equipos se puede realizar de muy diferentes formas: el medio físico puede ser cable coaxial, par trenzado o fibra óptica, etc.; cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes, ya que suele llevar implícito unas características de velocidad, topología de la conexión, distancias que se pueden alcanzar y precio de la conexión. También se pueden usar diferentes medios interconectados entre sí. Incluso, una vez elegido el medio, la forma en la que se utiliza puede ser diversa; así, nos encontramos ante un Ethernet, Token ring, Token bus, etc. A veces pueden ser engañosas las características que el fabricante nos da de sus dispositivos: se habla de velocidades de 10 Mbits por segundo, que hay que tener en cuenta que se refieren a la velocidad a la que los dispositivos comparten el medio, donde pueden existir colisiones si el tráfico es muy elevado y que podemos tener cuellos de botella en las propias limitaciones de la tarjeta de conexión a la red y en la máxima velocidad a la que un ordenador o su disco puede admitir información.

Supervisión de la red

La red necesita, normalmente, un cierto grado de supervisión, que también debe ser tenido en cuenta. Una persona de la organización deberá realizar tareas como la de dar de alta a usuarios, imponiendo sus posibilidades y limitaciones en cuanto a los datos a que se puede acceder y los recursos alcanzables. Se deberán realizar "backups" periódicos de la información de los discos, chequear el grado de ocupación del medio físico y de los discos de los sistemas y, en definitiva, una serie de controles que implican la necesidad de una persona con un grado de conocimiento del sistema por encima de lo normal de un usuario estándar.

CSICLAN: RED DE AREA LOCAL DEL CSIC

El CSIC es un organismo público de investigación pluridisciplinar con cerca de 100 centros repartidos por toda España.

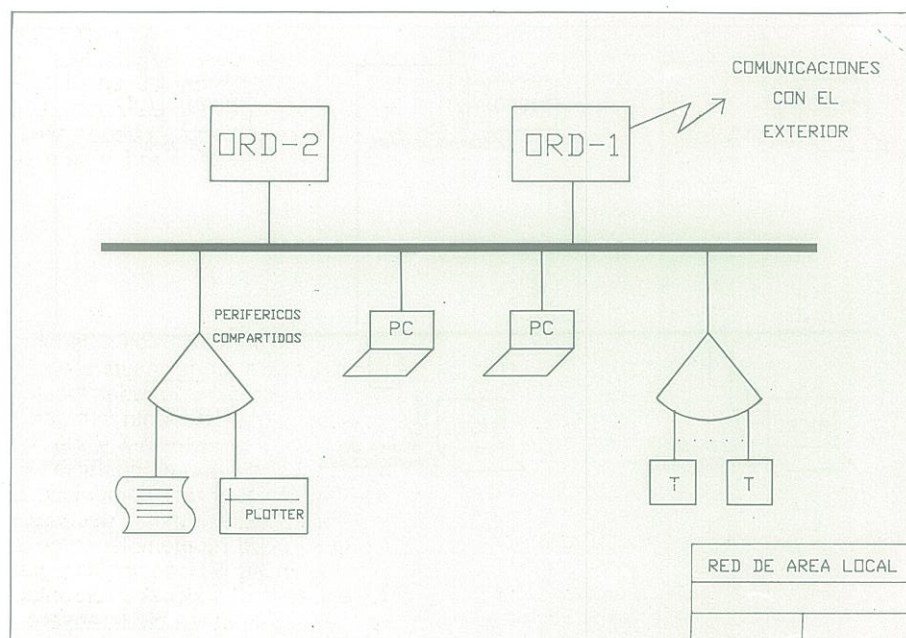
En los alrededores de la calle Serrano, de Madrid, el CSIC dispone de una red de área local que, tal vez por sus dimensiones, es la mayor del CSIC en estos momentos.

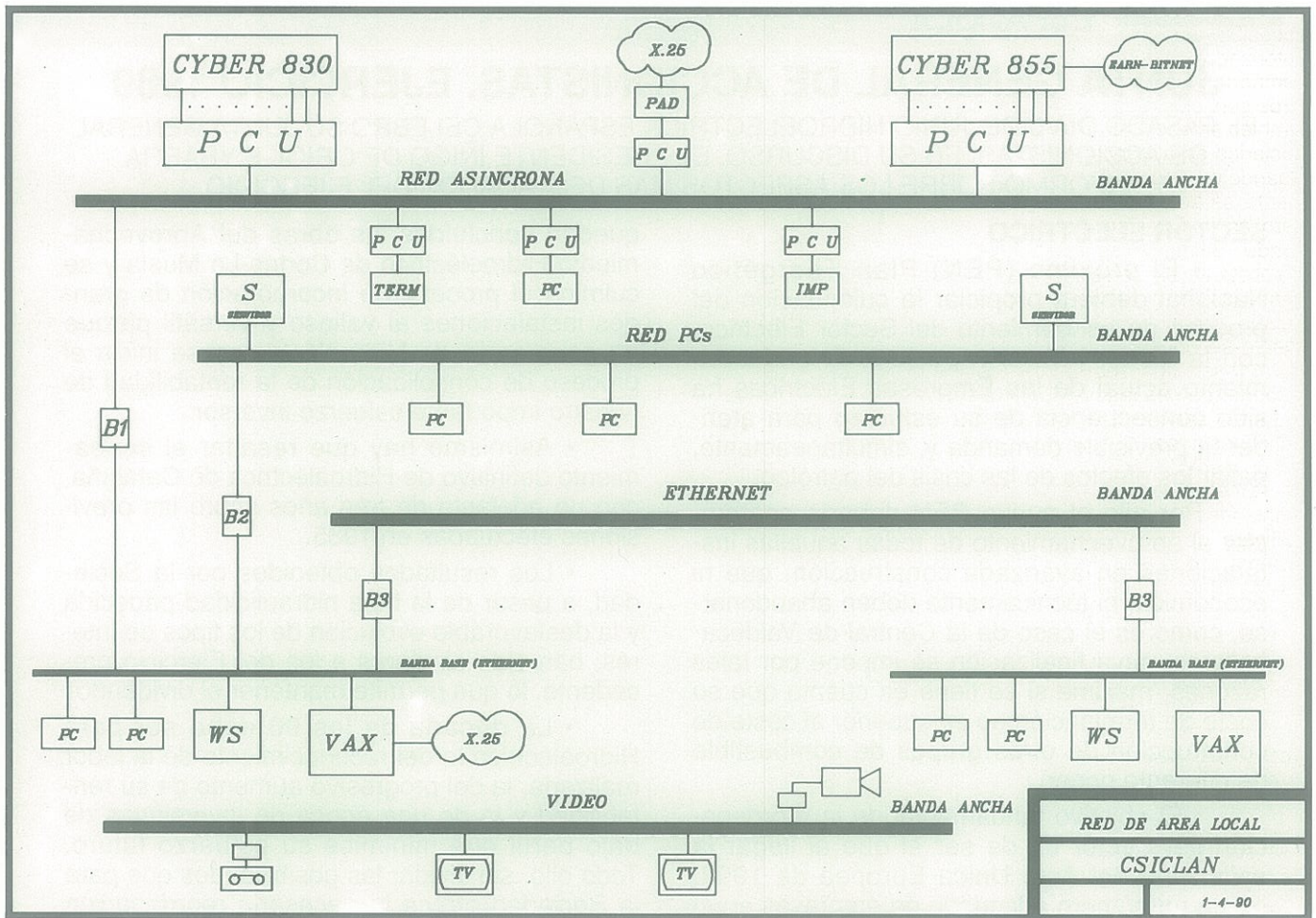
CSICLAN enlaza 15 edificios mediante un cable coaxial utilizado en banda ancha, lo que supone disponer de un ancho de banda útil de unos 200 MHz, donde se pueden albergar múltiples servicios. La longitud de cable principal hasta el pie de cada edificio es de unos 3.000 m.

La tecnología de banda ancha hace uso del medio mediante una multiplexación en el dominio de la frecuencia, empleando diferentes canales para albergar los distintos servicios; de esta manera, por el mismo cable podemos transmitir datos de terminales, establecer diferentes redes de PC, canales Ethernet, MAP (sistema de comunicación empleado en aplicaciones de tiempo real), vídeo, etc. Todos estos servicios funcionan a su máxima velocidad sin interferir unos con otros.

La topología física es de árbol, con lo que se consigue un crecimiento fácil y armónico. La topología básica es de bus, es decir, como si todos los equipos estuviesen conectados a un único cable, independientemente de su posición en la red. La tecnología de banda ancha permite cubrir distancias del orden de decenas de kilómetros sin mayores problemas.

En todos los sistemas que se conectan a la red hace falta disponer de un equipo de conexión en banda ancha, que consiste, normalmente, en un modulador-demodulador de radio frecuencia para el canal utilizado y con características especiales, según el sistema empleado por el servicio. El dispositivo puede ser una





1-4-90

tarjeta o un equipo externo, según el sistema.

Los terminales y otros dispositivos asíncronos utilizan unos equipos denominados PCU para su conexión al medio, que les permiten establecer sesiones con los diferentes ordenadores existentes en la red (incluso varias simultáneas) y permiten adaptar velocidades y diferentes formas de control de flujo. Actualmente se encuentran conectados a la red 204 dispositivos asíncronos.

Las redes de PC (unos 60 puestos de trabajo) disponen de varios servidores departamentales, tres actualmente, que se encuentran en la misma frecuencia, pero que, si es necesario, se pueden separar en distintos canales. Cualquiera de los servicios puede ser accesible desde cualquiera de los puestos de trabajo si está autorizado para realizar una conexión.

Los ordenadores que se encuentran en la red en este momento son: Cyber 180-855, Cyber 180-830, Vax 6310, Vax 11-750 y una serie de estaciones de trabajo. Dentro de este año se espera incorporar otros ordenadores de gran potencia de cálculo y numerosas estaciones de trabajo.

Los grandes ordenadores se van a

conectar en Ethernet mediante pequeñas redes banda base, en cada uno de los edificios, interconectadas por el cable de banda ancha y con separación de tráfico mediante puentes (briges). En este servicio también se van a conectar estaciones de trabajo de altas prestaciones e incluso ordenadores PC.

Los diferentes servicios funcionales, como red de terminales asíncronos, redes de PC y Ethernet, disponen de sistemas de interconexión para permitir que cualquier dispositivo pueda utilizar los servicios que se encuentran en una subred distinta a la suya.

Respecto a las comunicaciones con el exterior, se dispone de un enlace a la red Iberpac en X.25 que permite la conexión "on-line" a ordenadores remotos y la posibilidad de entrar en CSICLAN para trabajar con las máquinas en ella existentes. En otras redes y centros del CSIC fuera de CSICLAN existen conexiones X.25 para la comunicación con el exterior y uso del correo electrónico. Este año se espera disponer de un enlace a 64 Kbps mediante el proyecto Artix, financiado por el programa Iris.

El correo electrónico utilizado actualmente en CSICLAN es sobre la red académica EARN (más de 3.000 nodos), que dispone

de pasarelas a la práctica totalidad de las redes académicas y de investigación.

El vídeo se piensa emplear para la transmisión de imágenes en movimiento en toda la red, con grabaciones efectuadas de diferente índole: desde cursos a filmaciones científicas. También se pueden transmitir conferencias en el momento en que se están realizando. Los dispositivos receptores se pueden situar en cualquier punto de la red, y se trata de televisores estándar.

CONCLUSIONES

La actual integración de sistemas informáticos aconseja, en la mayoría de los casos, la implantación de redes locales, que facilitan un crecimiento armónico, movilidad de los sistemas y de los usuarios, así como una compartición de recursos costosos y una comunicación con el exterior cada vez más necesaria. CSICLAN se puede contemplar como un ejemplo con múltiples tecnologías y gran diversidad de ordenadores interconectados en un campus de cierta envergadura.