



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo

Tesis de Grado

Previo a la obtención del título de

INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES
Mención en Gestión Empresarial

Tema

“Estudio e Implementación de un sistema automático para la optimización de la gestión del servicio de atención de la Secretaria y Coordinación de Áreas de la Facultad Técnica para el Desarrollo de la UCSG”

Realizado por

Edwin Renán Calva Parrales
Antonio Isacio Chica Bermúdez
Oscar Danilo Matute Cevallos
Fausto Waldemar Reyes Alencastro
Darwin Alberto Romero Arreaga

Director
Ing. Héctor Cedeño Abad

Guayaquil – Ecuador
2010



TESIS DE GRADO

Título

“Estudio e Implementación de un sistema automático para la optimización de la gestión del servicio de atención de la Secretaria y Coordinación de Áreas de la Facultad Técnica para el Desarrollo de la UCSG”

Presentada a la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Por

Edwin Renán Calva Parrales

Antonio Isacio Chica Bermúdez

Oscar Danilo Matute Cevallos

Fausto Waldemar Reyes Alencastro

Darwin Alberto Romero Arreaga

Para dar cumplimiento con uno de los requisitos para optar por el Título de:

INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

Mención en Gestión Empresarial

Miembros del Tribunal

Ing. Héctor Cedeño A.

Decano de la Facultad

Ing. Pedro Tutiven López

Director de Carrera

Ing. Héctor Cedeño Abad.

Director de Tesis

Dr. Kléber López Parrales

Coordinador Administrativo

Ing. Víctor del Valle Ramos

Coordinador Académico

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestras familias, a nuestros padres, hermanos, y demás familiares que siempre estuvieron dando el aliento necesario para conseguir nuestra meta, cual es, la de ser profesionales en ingeniería en telecomunicaciones.

A nuestros profesores que tuvimos en nuestros años de estudios, a las autoridades y personal administrativo de la Facultad Técnica y en especial a nuestro Director de Tesis, Ing. Héctor Cedeño.

RESUMEN

El contenido de esta tesis se basa en el estudio de conceptos de redes de área local, mostrando a su vez una investigación en el concepto de computación ubicua, como profesionales de telecomunicaciones, propusimos el tema e investigamos sobre las tendencias de la convergencia tecnológica, ya ahora existe un sistema de televisión digital en el Ecuador, así mismo los operadores de telefonía celular está ya en la 3.5 generación apuntando a la 4ta. Generación que es totalmente basado en protocolo IP.

La implementación de un sistema automatizado para la atención de matrículas o registros para los estudiantes de la Facultad Técnica, es una visión innovadora para la calidad de atención de parte de las autoridades de la Facultad Técnica.

Como aporte a la Facultad Técnica se instalan cuatro máquinas en red para uso de profesores y estudiantes, que en época de tutoría pueden realizar investigaciones on line de todo tipo, estas máquinas estarán en red. El buen uso educativo de la pequeña red de área local es uno de los objetivos de este trabajo.

INDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCION.....	6
CAPITULO I	
Metodología Científica del Proyecto.....	7
1.1 Descripción del problema.....	7
1.2 Formulación del problema.....	7
1.3 Justificación	8
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo General	8
1.4.2 Objetivos Específicos	9
1.5 Marco Teórico	9
CAPITULO II	
Teleinformática y sus Protocolos.....	14
2.1 Representación de la información en paquetes.....	14
2.2 Sistemas de comunicación en Teleinformática.....	18
2.2.1 Aplicación Teleinformática de las Redes telefónicas.....	23
2.2.2 Elementos Integrantes de las Redes Teleinformáticas.....	24
2.3 Conmutación en transmisión de datos.....	25
2.3.1 Conmutación de Circuitos.....	25
2.3.2 Conmutación de Mensajes.....	26
2.3.3 Conmutación de Paquetes.....	27
2.4 Clasificación de las redes de computadoras según sus extensiones.....	32
2.5 Los Protocolos.....	33
2.5.1 Clasificación de los protocolos.....	34
CAPITULO III	
Criterio técnico de Redes de Área Local.....	36
3.1 Que es una LAN?.....	36
3.2 Características de una LAN.....	36
3.3 Que beneficios aporta.....	37

3.4	Conceptos de Redes Locales.....	38
3.4.1	Elementos de una LAN.....	38
3.4.2	Arquitectura de una Red.....	39
3.5	Organizaciones de Estancarizacion.....	40
3.6	Topología de Red.....	43
3.7	Técnicas de acceso al medio.....	44
3.8	Ethernet.....	45
3.8.1	Ethernet y Nivel Físico.....	46
3.8.2	Ethernet y el Sub Nivel Mac.....	48
3.9	Token Ring.....	53
3.10	LAN'S de alta velocidad.....	56
3.10.1	Fast Ethernet.....	58
3.10.2	100VG-ANY LAN.....	59
3.11	Redes MAN FDDI.....	60

CAPITULO IV

Computación Ubicua.....	64
4.1 Antecedentes y Definiciones.....	64
4.2 Que es la Computación Ubicua.....	65
4.2.1 La Era de la Computación Ubicua.....	67
4.2.2 Comportamiento de Dispositivos en Computación Ubicua.....	69
4.3 Los Procesadores en Computación Ubicua.....	70
4.3.1 Características de los Procesadores.....	72
4.4 Parámetros que tiene la Computación Ubicua.....	74
4.5 Necesidades Tecnológicas.....	76
4.6 La Ley de Moore.....	82
4.7 Avances en la tecnología de la Comunicación.....	83
4.7.1 Desarrollo de los Sensores.....	84
4.8 Información según la situación.....	86
4.8.1 Utilizando la Videoconferencia.....	87
4.8.2 Charla en Sala/Pervasiva.....	88
4.9 Sistemas Comerciales de Computación Ubicua.....	89
4.10 La Domotica a la vanguardia de la Computación Ambiental.....	90
4.10.1 Situación y Asistencia de la Domotica.....	96
4.10.2 El Auto con Computación Ubicua.....	96
4.11 Ciudades Ubicuas.....	98
4.12 Casos de Ciudad Ubicua, New Songdo en Corea.....	10

CAPITULO V

Implementación de Sistemas de Turnos Automatizados dentro de la Facultad Técnica.....	106
5.1 Red de Área Local en Oficina de Coordinación Académica.....	106
5.2 Colocación de Separa Turnos.....	113
5.3 Interruptor para llamado de turno.....	115
5.3.1 El monitor de Display u ordenadores de turno.....	116
5.3.2 Instalación de Monitor de Display.....	118
Conclusiones.....	121
Recomendaciones.....	122
Bibliografía.....	123
Anexo 1.....	124
Anexo 2.....	125

INTRODUCCION

La tecnología ha desarrollado un gran avance, y un reflejo de ello es en la industria computacional, la fusión entre las computadoras y las comunicaciones. El viejo modelo de una computadora aislada, ha sido reemplazado por un gran número de computadoras separadas pero interconectadas, a esto se le ha llamado redes de computadoras. Los módems y los programas de comunicaciones permiten a las pc's conectarse en línea. Los servicios en línea, bases de datos son hoy en la actualidad necesidades para una empresa sea esta pequeña o de gran escala, controlar y administrar recursos es lo fundamental.

Se quiere proponer en esta tesis un pequeño centro de cómputo que tendrá conectividad y estará prestando servicios académicos, como lo son los registros, activación de, revisión matrículas de notas etc. Con ello la coordinación de áreas y la secretaria de la Facultad Técnica realizar una labor más eficiente y rápida.

Diseñar una red de área local, conectando varias máquinas en red al sistema SIU (Sistema integral universitario). Además implementar un separa turnos automático, basado en la adquisición de tickets o turnos, una pantalla con display de 7 segmentos grande indicará el momento para la atención de los usuarios-estudiantes hacia cualquiera de los operadores de las máquinas conectadas al SIU.

CAPITULO 1

METODOLOGÍA CIENTÍFICA DEL PROYECTO

1.1 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Es siempre inevitable observar cuando comienzan los periodos de inscripción de matrícula en cada semestre de un año lectivo, las aglomeraciones, la falta de información, el poco espacio para desenvolverse de manera adecuada a directivos y personal administrativo de la Facultad Técnica, esta situación, se complica más, cuando se deja todo para última hora.

Comprender que en los albores de la convergencia tecnológica, nuestra Facultad Técnica para el desarrollo, debe hacer honor a ello y dar procesos con comodidad y optimización de recursos que brinde acceso a una solución de los servicios educativos en la Facultad Técnica en la matriculación y registro.

1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

La desorganización producida cuando los estudiantes de la Facultad Técnica acuden a los procesos de registro o matrícula, en el poco espacio físico de las áreas destinadas a esta labor presenta una mala imagen y dificulta a las autoridades y personal administrativo realizar adecuadamente sus labores asignadas.

1.3 JUSTIFICACION

Proponer la implementación de 4 computadores en red conectados al SIU, Sistema Integral Universitario, más la presentación o llamado de turnos visualizados en un Display o monitor de led's es lo que proponemos en lo que se refiere a la implementación de un sistema para automatizar la gestión educativa dentro de la Facultad Técnica.

Que los usuarios sean estos estudiantes o padres de familia tengan una impresión de que en la Facultad Técnica se da ejemplo del uso de tecnología moderna en todos sus procesos sean esto para inscripción de matriculas, verificación de notas, es justificable pues el aspecto de la adquisición y apropiación sistemas automatizados son para beneficio de ahorro de tiempo que finalmente repercute en una excelente calidad de atención.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el estudio e implementación de un sistema óptimo de turnos automatizados para la atención educativa de los estudiantes, utilizando recursos tecnológicos necesarios para mantener y mejorar el servicio de gestión educativa de la Facultad Técnica para el Desarrollo.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar las diferentes tecnologías de computación ubicua, en lo referente a control, automatización y gestión tecnológica.
2. Armar un sistema automatizado para control de turnos como para registro por matriculas y otros aspectos educativos.
3. Implementar un pequeño centro de cómputo con 4 modernos computadores, conectados al SIU y su red con conexión IP para la atención en el proceso de registro y matriculación.

1.5 MARCO TEORICO

Se debe nombrar el término de teleinformática, ya que la palabra es la unión de las telecomunicaciones con la informática, es un concepto híbrido donde el control y manejo de sistemas y proceso se lo logra con el uso de un software o programa de algún tipo de lenguaje que entienden las computadoras.

Hablar de las aplicaciones es mencionar primeramente como la información puede viajar desde una computadora origen hacia una computadora destino por nombrar un ejemplo genérico, la transmisión de datos, mas conocido como conmutación de paquetes utilizando el famoso protocolo TCP/IP, nos permite definir entre otras cosas que el

internet esta formado por las redes que se conectan entre si a través de vías de diversa capacidad.

Cuando una computadora se conecta a internet tiene acceso a esas vías de comunicación y por lo tanto puede consultar y enviar información a cada uno de las computadoras conectadas en cualquier parte del mundo.

Aunque parezca sencillo el transito de la información por internet se realiza de una manera compleja, los protocolos TCP/IP dividen en paquetes la información y la hacen llegar a su destino, a veces en el otro extremo del mundo, a través de diversos elementos de hardware y líneas de comunicación de diversa capacidad.

Se puede acceder a internet de diversas formas, un usuario particular desde su casa es normal que lo haga a través de un modem conectado a un proveedor de internet.

Las redes pueden ser de diversos tipos y así mismo pueden estar conectadas de muchas maneras diferentes. En la comunicación dentro de una red son importantes elementos como los Hubs (que unen grupos de computadores y permiten su comunicación), los puentes, que unen redes de área local entre ellas, los gateways, similares a los puentes aunque su función consiste en traducir datos de un tipo de red a otros.

De igual manera las líneas telefónicas que unen redes pueden ser de diferentes velocidades y podemos encontrar líneas T1 (que envían 1,544 megabits por segundo) y hasta las más rápidas T3 (44,746 megabits por segundo).

El siguiente elemento de la conexión y el mas importante en la regulación del tráfico en internet son los routers, véase la figura 1-1, su misión es poner en contacto a las distintas redes, de manera que tras analizar los paquetes que le entran los distribuye de la manera mas eficiente posible, haciendo que la información llegue a su meta en el menor tiempo posible.

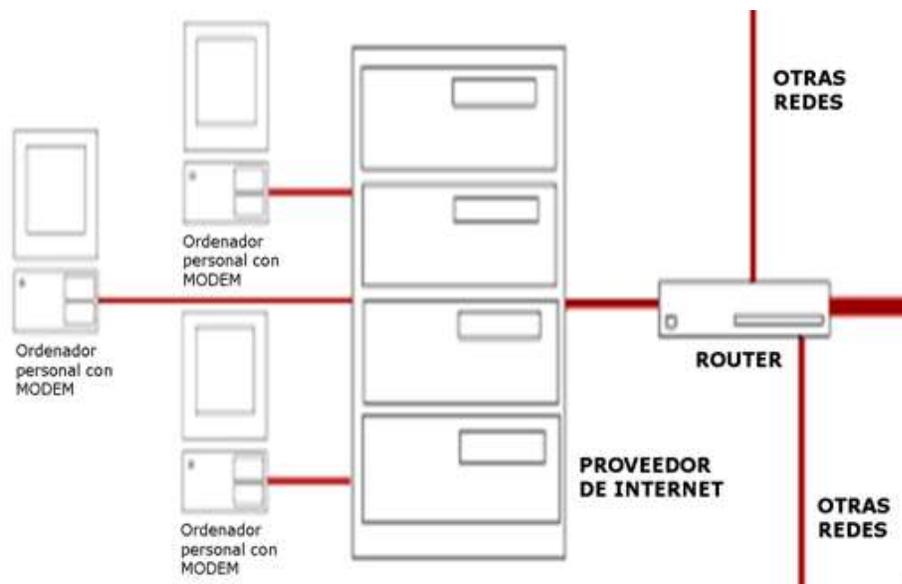


Fig.1-1 Los routers centraliza y distribuyen la información de las redes

Normalmente un router envía la información a otro router y así sucesivamente hasta su destino, se debe tener en cuenta que los caminos para circular la información son múltiples, así si alguna línea se encuentra saturada o fuera de funcionamiento, un router es capaz de redirigir los paquetes por otra vía hasta el destino final.

La información entre routers pueden ser enviadas a través de cables de fibra óptica, veloces líneas RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) o incluso por conexión vía satélite. En la figura 1-2, apreciamos la conexión entre redes regionales se efectúa a través de puntos de acceso a red (NAP) que recogen la información de los routers y que la envían a otro NAP mediante una línea de muy alta velocidad (backbones).

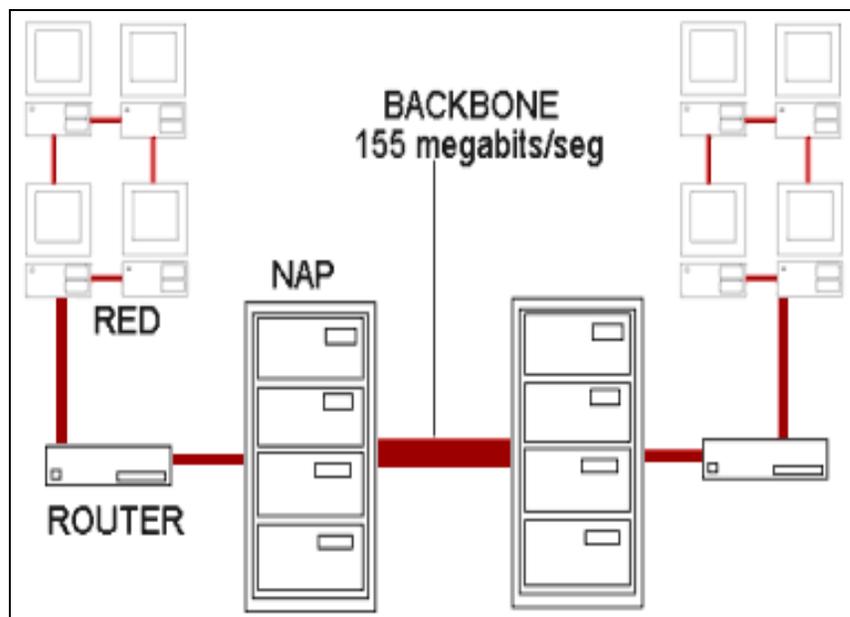


Fig.1-2 Conexión entre redes metropolitanas

La unión de redes de área local que existen en una zona geográfica concreta recibe el nombre de red regional o red de nivel medio, viajando la información entre ella, tal como hemos visto, bajo la supervisión de los routers. Si la distancia a recorrer es muy elevada, se utilizan repetidores que amplifican la señal evitando así un debilitamiento

excesivo de los datos transmitidos.

Las peticiones o envío de información que trascienden a las redes de nivel medio se dirigen a lo que se denomina punto de acceso a red, en inglés NAP (Network Access Point). La conexión entre estos puntos de acceso a red se realiza por medio de líneas de muy alta velocidad, a menudo llamadas backbones, capaces de enviar la información a velocidades que superan los 155 megabits por segundo.

Los datos llegan a otro punto de acceso a red que los distribuye a redes regionales, que a su vez los transmite a redes de área local o bien por medio de un proveedor de acceso a Internet a un usuario particular.

En resumen estar conectado en una red de área local, es para beneficiarnos de:

- ✓ Compartir recursos.
- ✓ Estandarizar las aplicaciones.
- ✓ Alta fidelidad al contar con fuentes alternativas de suministro.
- ✓ Ahorro de dinero.
- ✓ Medio de comunicación

CAPITULO 2

TELEINFORMÁTICA Y SUS PROTOCOLOS

2.1 REPRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN PAQUETES

Los protocolos TCP/IP son fundamentales para el desarrollo del internet, resulta curioso comprobar como el funcionamiento de una red de ordenadores tan grandes como internet se basa en una idea conceptualmente sencilla: dividir la información en trozos o paquetes, que viajan de manera independiente hasta su destino, donde conforme van llegando se ensamblan de nuevo para dar lugar al contenido original.

Estas funciones las realizan los protocolos TCP/IP: el Transmission Control Protocol se encarga de fragmentar y unir los paquetes y el Internet Protocol tiene como misión hacer llegar los fragmentos de información a su destino correcto.

Los computadores personales precisan de un software especial que sepa interpretar correctamente las órdenes del TCP/IP. Este software que recibe el nombre de pila TCP/IP. Realiza una labor de intermediario entre internet y el computador personal.

Por otra parte cuando un computador personal se conecta a una red de área local a través de la línea telefónica por medio de un modem y un puerto serie, necesita también una pila TCP/IP así como un protocolo de software, siendo el mas extendido el PPP que

proporciona mas fiabilidad en las conexión a dejado atrás al mas rudimentario protocolo SLIP. Ver fig. 2-1 como fragmenta el TCP/IP

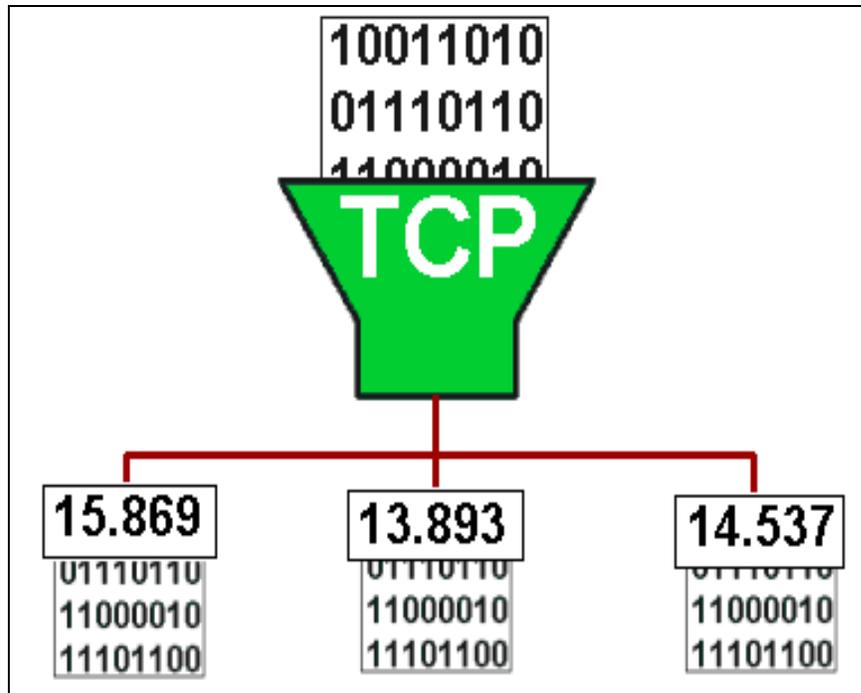


Fig.2-1 TCP/IP fragmenta en paquetes y añade una cabecera con la suma de comprobación.

El TCP tiene como misión dividir los datos en paquetes. Durante este proceso proporciona a cada uno de ellos una cabecera que contiene diversa información, como el orden en que deben unirse posteriormente. Otro dato importante que se incluye es la denominada suma de comprobación, que coincide con el número total de datos que

contiene el paquete. Ver fig. 2-2. Esta suma sirve para averiguar en el punto de destino si se ha producido alguna pérdida de información.

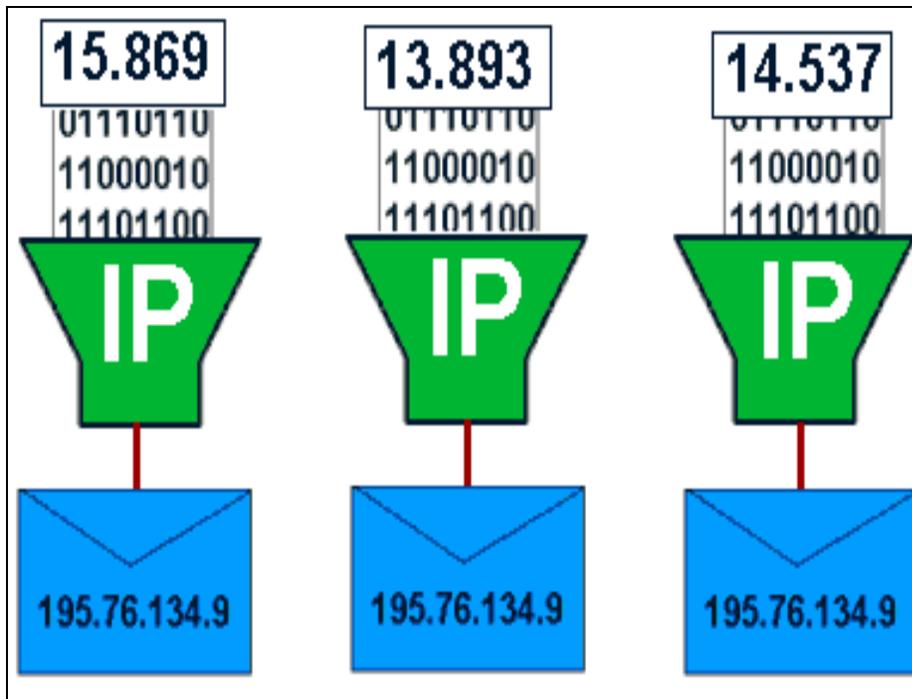


Fig. 2-2 Protocolo IP pone en “sobre” los paquetes

Después del protocolo TCP entra en funcionamiento el Internet Protocol, cuya misión es colocar cada uno de los paquetes en una especie de sobres IP, que contiene datos como la dirección donde deben ser enviados, la dirección del remitente, el tiempo de "vida" del paquete antes de ser descartado. etc.

A medida que se ensobran, los paquetes son enviados mediante routers, que deciden en cada momento cuál es el camino más adecuado para llegar a su destino. Dado que la carga de Internet varía constantemente, los paquetes pueden ser enviados por distintas rutas, llegando en ese caso desordenados. Ver fig.2-3.

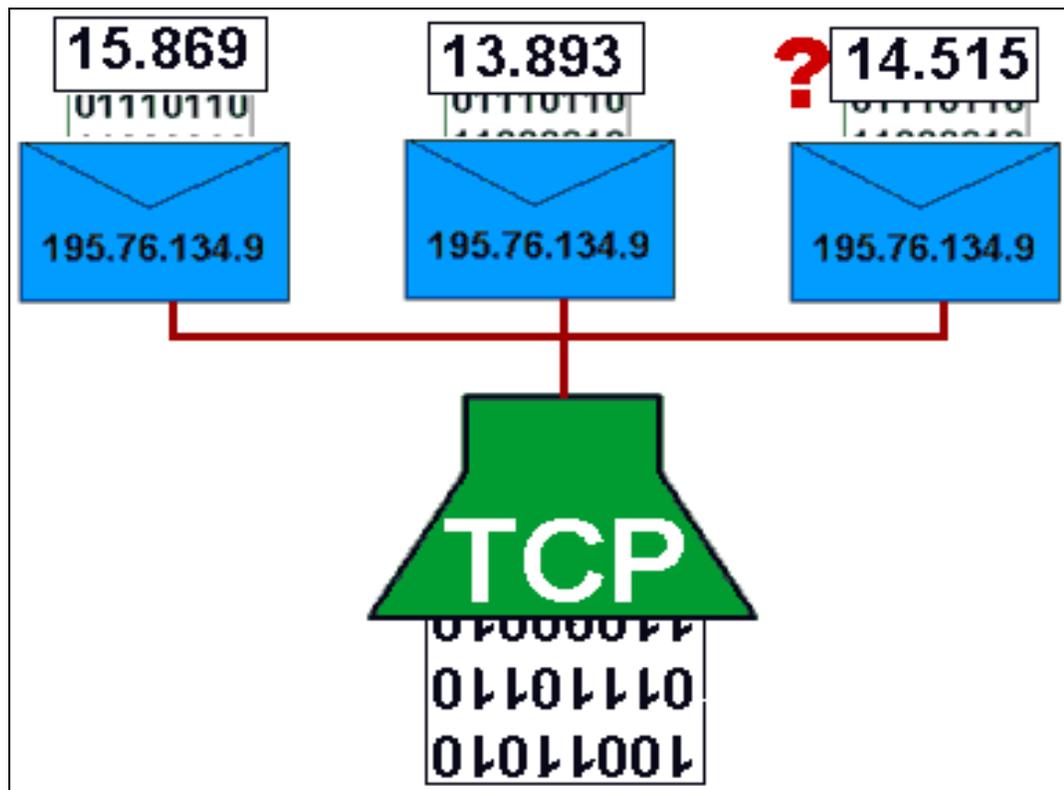


Fig. 2-3 TCP/IP comprueba los paquetes y arma el paquete o mensaje original

Con la llegada de paquetes a su destino, se activa de nuevo el protocolo TCP, que realiza una nueva suma de comprobación y la compara con la suma original. Si alguna de ellas

no coincide, detectándose así pérdida de información en el trayecto, se solicita de nuevo el envío del paquete desde el origen. Por fin, cuando se ha comprobado la validez de todos los paquetes, el TCP los une formando el mensaje inicial.

2.2 SISTEMAS DE CONMUTACIÓN EN TELEINFORMÁTICA

Podemos citar el ejemplo de la red telefónica aquí destacamos tres elementos fundamentales, el primero de ellos es el que tiene contacto directo con el usuario, el aparato telefónico, al que se denominara terminal telefónico.

Puesto que la red telefónica pretende la comunicación bidireccional y selectiva por medio de la voz, resulta evidente la necesidad de disponer de algún medio técnico que permita la selectividad de la comunicación. Las centrales de conmutación son los elementos funcionales de la red telefónica que permiten la selectividad de las llamadas telefónicas.

Finalmente, el tercer elemento indispensable de cualquier red telefónica es la propia red telefónica, constituida por la infraestructura de transmisión.

- El terminal Telefónico es el encargado de proporcionar la interfaz adecuada con los aparatos fonador y auditivo para lograr la transmisión de información vocal entre usuarios distantes. Para realizar su misión dispone –en la parte de recepción de voz -, de un dispositivo encargado de la transformación en electricidad de las ondas sonoras llamado micrófono. Del lado emisor, el encargado de realizar la función inversa es el auricular.

Las tecnologías que se emplearon en la realización práctica de los terminales telefónicos fueron un reflejo de los avances en el campo de la electrónica, pasando desde los primeros aparatos basándose en tecnología de carbón hasta los modernos terminales telefónicos piezoeléctricos.

- Las centrales de conmutación son las encargadas de proporcionar la selectividad necesaria en una llamada telefónica automática. Mediante ésta el usuario del servicio logra entablar una conversación con la persona que desea. Sin embargo, el procedimiento que permite que el destinatario, al descolgar su terminal telefónico, pueda intercambiar información con el que origina la llamada es necesario la concurrencia de dos funciones, como son la señalización y la transmisión.

La señalización permite además otra serie de cosas, como la identificación del servicio del destino y la tarificación de la llamada y de los servicios en ella involucrados.

En las Centrales de conmutación telefónica se realizan otra serie de funciones que nos son esenciales en la comunicación telefónica, pero que si lo son para el funcionamiento de la red.

Así, por ejemplo, en una central de conmutación se realizan funciones de chequeo periódico de la red y de sus distintos elementos integrantes; tareas que tienen como finalidad la verificación del estado de la red y la toma de datos que permiten la elaboración de estadísticas sobre tráfico cursado, averías ocurridas o distribuciones de servicios ofrecidos.

Las técnicas de conmutación utilizadas en las centrales telefónicas han sufrido una profunda evolución, paralela a la de la tecnología electrónica. Así, desde los primeros conmutadores mecánicos se ha pasado a los actuales sistemas electrónicos de conmutación, que permiten, además toda una serie de operaciones extras como son el encaminamiento alternativo de las llamadas (enviar una llamada a través de una ruta u otra dependiendo de las condiciones de las líneas, del tráfico, etc.), tarificación detallada, etc.

Para completar el proceso de la comunicación son necesarios los canales de comunicación. Estos son los que permiten que las señales que representan la voz humana puedan viajar a través de la red telefónica desde el emisor hasta el receptor.

Básicamente, están constituidos por equipos moduladores-demoduladores, por conductores eléctricos y por equipos amplificadores que detectan y amplifican las señales telefónicas, para vencer así las pérdidas que se producen en los medios de transmisión.

La red Telefónica propiamente dicha es el conjunto de líneas telefónicas que, dispuestas según criterios de optimización de las mismas, hacen posible el trasiego de información entre el usuario emisor y el usuario receptor.

a) Equipos Terminal de Datos (DTE): Un terminal puede definirse, en sentido amplio como aquel equipo que, unido a la línea mediante los interfaces adecuados, permite la entrada y salida desde hacia otro dispositivo de características similares utilizando para ello los medios de protocolo de comunicación adecuado.

b) Equipos de Circuitos de Datos (DCE): Es un dispositivo cuya función es adaptar la señal que viene del DTE al medio de transmisión. Por ejemplo: un equipo Módem.

c) Multiplexores: Son dispositivos que logran transmitir varios canales en un solo medio de transmisión reuniendo varias señales a baja velocidad y transmitiéndolas posteriormente a todas a través de un canal de alta velocidad. Pudiendo ser estos analógicos (FDM) o digitales (TDM).

d) Equipos Terminales de Línea (ETL): Estos pueden ser ópticos o eléctricos y su función es la de adaptar las señales al medio de transmisión a ser utilizados. Siendo estos generalmente fibras ópticas (etlo), cables coaxiales, pares simétricos (ETL).

e) Equipos de Radio: Son equipos terminales de líneas cuya función de adaptar las señales eléctricas al medio de transmisión utilizados por estos, es decir la atmósfera, pudiendo ser tanto analógicos como digitales. Además se subdividen en enlaces terrestres y satelitales.

La estructura de una red telefónica ha de basarse en aquella disposición de sus elementos integrantes que la hacen óptima de cara a la gestión del tráfico para el que se calcule. Para la consecución de esos objetivos se usan fundamentalmente dos conceptos: jerarquía en las redes y red complementaria. La necesidad de una jerarquía en la red aparece inmediatamente si se piensa interconectar plenamente a un número alto de usuarios.

Para conectar a un número pequeño de usuarios se utilizan las centrales de conmutación. Pero las centrales de conmutación poseen un límite máximo de usuarios a los que pueden

dar servicio. Superado éste numero, se hace necesario el concurso de más centrales de conmutación.

Cuando el número de centrales de conmutación de mayor entidad de mayor nivel jerárquico que gobierne las comunicaciones entre dos centrales de conmutación de categoría nivel jerárquico inferior.

En una red jerárquica cada central inferior depende de una y solo una central de categoría jerárquica superior, con lo que se asegura que siempre será posible un camino físico ruta final entre los usuarios del servicio.

El concepto de red complementaria surge para resolver ciertas situaciones que en red jerárquica tienen un tratamiento no óptimo. Las redes complementarias solucionan dos problemas típicos de las redes telefónicas jerarquizadas: la unión de centrales que poseen el mismo nivel de jerarquía en la red y la unión directa de centrales con distinta jerarquía dentro de la red.

2.2.1 APLICACIONES TELEINFORMÁTICAS DE LAS REDES TELEFÓNICAS.

Las redes teleinformáticas se diseñaron para cursar tráfico telefónico. El tráfico telefónico esta constituido por una serie de señales eléctricas que mediante un proceso de codificación-decodificación permiten la transmisión de información entre emisor y receptor. La naturaleza de estas señales es analógica, con ello se indica que varían de manera continuada en el tiempo.

El rápido desarrollo de la informática, y por tanto, de la necesidad de interconexión de computadoras, motivó el diseño de redes que soportaran el tráfico de datos. Sin embargo la necesidad de interconexión entre equipos informáticos creció a mucha mayor velocidad que las redes de datos. La solución a este desequilibrio se implementó en base al uso de la red telefónica para transmitir datos.

Para lograr que una transmisión de datos, en la que la información es de carácter digital, pueda realizarse a través de las líneas y las redes telefónicas analógicas se emplean los llamados módems.

La palabra módem procede del apócope de las palabras inglesas Modulador – DEModulador y expresa, abreviadamente, la esencia del equipo que básicamente realiza una conversión analógica-digital, en el extremo receptor y la inversa en el extremo emisor.

La red telefónica conmutada sigue siendo una alternativa válida a las redes de datos. Son varias las razones que pueden inclinar a un usuario a utilizar la red telefónica para el envío de datos, tal vez las más frecuentes sean las de tipo económico.

Si el volumen de datos a intercambiar no es elevado, o si la frecuencia con la que ha de realizarse el intercambio no es alta, resulta más rentable utilizar la red telefónica que una red de datos.

También otro factor decisivo a la hora de usar la red telefónica conmutada para comunicaciones de datos es su gran extensión geográfica, dado que llega a todos los núcleos de una población de un país.

Estas características la convierten en idónea para transmisiones de datos no demasiado exigentes en cuanto a velocidad y volumen, o en la red de acceso ideal a las redes de datos que no poseen puntos de acceso en las inmediaciones geográficas.

2.2.2 ELEMENTOS INTEGRANTES DE LAS REDES TELEINFORMÁTICAS.

Concluyendo con el punto anterior y para entrar de lleno en los elementos que integran la red teleinformática, podemos definir formalmente que una red teleinformática es un conjunto de líneas de transmisión y nodos de conmutación a través de los cuales circulan datos que configuran información, que son depositados en la misma mediante un terminal llamado emisor y que, mediante el concurso de los medios de transmisión, señalización y conmutación adecuados, es entregada a otro terminal, llamado terminal de destino.

Las redes teleinformática poseen unos elementos característicos y esenciales para su función, si bien cada red concreta puede disponer de elementos distintivos.

El primer elemento integrante de una red de datos es el terminal. Los terminales de las redes de datos suelen ser computadoras por lo que resulta bastante frecuente referirse a los terminales de las redes de datos tan solo como computadoras. Los terminales son los que tienen la misión de depositar y recoger información en la red según unos modos determinados de funcionamiento.

Para cumplir su misión los terminales necesitan del siguiente componente de una red de datos: los medios de transmisión. Estos son los encargados del transporte de la información entre origen y destino.

Los elementos de la red son los que proporcionan los servicios a los usuarios de la misma acceden a través de sus terminales.

2.3 CONMUTACION EN TRANSMISION DE DATOS

En las redes de transmisión de datos se integran como elementos fundamentales los equipos de conmutación existentes. Las técnicas de conmutación que suelen utilizarse en las redes de transmisión de datos son básicamente tres: Conmutación de Circuitos, Conmutación de Mensajes y Conmutación de Paquetes.

2.3.1 CONMUTACIÓN DE CIRCUITOS.

Esta técnica permite que el terminal emisor se una físicamente al terminal receptor mediante un circuito único y específico que solo pertenece a esa unión. El circuito se establece completamente antes del inicio de la comunicación y queda libre cuando uno de los terminales involucrados en la comunicación la da por finalizada.

El principal inconveniente de la conmutación de circuitos es la escasa rentabilidad que se obtiene de los circuitos en el caso de que en el proceso de intercambio de información entre los terminales se introduzcan pausas de transmisión motivadas por cualquier

circunstancia como, por ejemplo, la consulta a una base de datos o la ejecución en interactivo de cualquier programa o utilidad.

Para mejorar la rentabilidad de las líneas se multiplexa mas de una comunicación por línea. La multiplexación es el procedimiento por le cual un circuito transporta mas de una señal, cada una en una localización individualizada que constituye su canal.

2.3.2 CONMUTACIÓN DE MENSAJES.

El mensaje es una unidad lógica de datos de usuario, de datos de control o de ambos que el terminal emisor envía al receptor.

El mensaje consta de los siguientes elementos llamados campos:

- Datos del usuario. Depositados por el interesado.
- Caracteres SYN. (Caracteres de Sincronía).
- Campos de dirección. Indican el destinatario de la información.
- Caracteres de control de comunicación.
- Caracteres de control de errores.

Además de los campos citados, el mensaje puede contener una cabecera que ayuda a la identificación de sus parámetros (dirección de destino, enviante, canal a usar, etc.).

La conmutación de mensajes se basa en el envío de mensaje que el terminal emisor desea transmitir al terminal receptor aun nodo o centro de conmutación en el que el mensaje es

almacenado y posteriormente enviado al terminal receptor o a otro nodo de conmutación intermedio, si es necesario.

Este tipo de conmutación siempre conlleva el almacenamiento y posterior envío del mensaje lo que origina que sea imposible transmitir el mensaje al nodo siguiente hasta la completa recepción del mismo en el nodo precedente.

El tipo de funcionamiento hace necesaria las existencias de memorias de masas intermedias en los nodos de conmutación para almacenar la información hasta que ésta sea transferida al siguiente nodo. Así mismo se incorpora los medios necesarios para la detección de mensajes erróneos y para solicitar la repetición de los mismos al nodo precedente.

A los mensajes se les une en origen una cabecera que indica el destino de, los mismos para que puedan ser correctamente entregados.

La conmutación de mensajes presenta como ventaja relevante la posibilidad de poder transmitir un mismo mensaje a todos los nodos de la red, lo que resulta muy beneficioso en ciertas condiciones.

2.3.3 CONMUTACIÓN DE PAQUETES.

La conmutación de paquetes surge intentando optimizar la utilización de la capacidad de las líneas de transmisión existentes.

Para ello sería necesario disponer de un método de conmutación que proporcionara la capacidad de transmisión en tiempo real de la conmutación de circuitos y la capacidad de direccionamiento de la conmutación de mensajes.

Esta se basa en la división de la información que entrega a la red el usuario emisor en paquetes del mismo tamaño que generalmente oscila entre mil y dos mil bits.

Los paquetes poseen una estructura tipificada y, dependiendo del uso que la red haga de ellos, contienen información de enlace o información de usuario.

La estructura global de los paquetes en los que es dividida la información se compone a su vez de varias entidades individuales llamadas campos. Cada uno de los campos posee su misión específica.

El campo indicador (Flag) tiene una longitud de ocho Bits y su misión es la de indicar el comienzo y el final del paquete.

El campo dirección (Address) indica cual es el sentido en el que la información debe progresar dentro de la red. Su longitud es de ocho Bits.

El campo de secuencia de verificación de trama (Frame Checking Sequence) es el encargado de servir como referencia para comprobar la correcta transmisión del paquete. Su longitud es de 16 Bits.

El campo de información posee una longitud indeterminada, aunque sujeta a unos márgenes superiores, y es el que contiene la información que el usuario emisor desea intercambiar con el receptor.

Además este campo incluye otros tipos de datos que son necesarios para el proceso global de la comunicación como el número de canal lógico que se está empleando, el número de orden dentro del mensaje total, etc.

La técnica de conmutación de paquetes permite dos formas características de funcionamiento: datagrama y circuito virtual.

- En el modo de funcionamiento en datagrama, la red recibe los paquetes y, mediante el análisis e interpretación del campo de dirección de los mismos, los encamina hacia su destino, sin importar que lleguen al mismo ordenados o no y sin que en destino se informe al origen de la recepción de los mismos.

El funcionamiento en datagrama requiere en destino de los medios adecuados para organizar la información según el orden inicial que poseía. Ver fig.2-4.

- En el modo de funcionamiento de circuito virtual, la red, mediante el análisis e interpretación de los campos de control y de secuencia de verificación de trama, averigua cual es la dirección de entrega y el número que el paquete posee en el conjunto global, para, de este modo, entregarlos en destino en el mismo orden en que fueron entregados en origen. Ver fig. 2-5.

Cuando el número de direcciones de una red es elevado (muchos usuarios conectados a la misma) los campos de direcciones serían enormes, lo que influiría en el rendimiento de la red para transmitir información útil, desde el punto de vista del usuario.

Para remediar la situación el emisor envía un paquete de llamada a la red en el cual tan solo va la dirección del destinatario.

La red le contesta con otro paquete en el que se le da al emisor la dirección abreviada del destinatario (generalmente se le da el número de canal lógico a usar o el circuito virtual que debe usar la red para llegar hasta el receptor) que es la incluida en el proceso normal de comunicaciones.

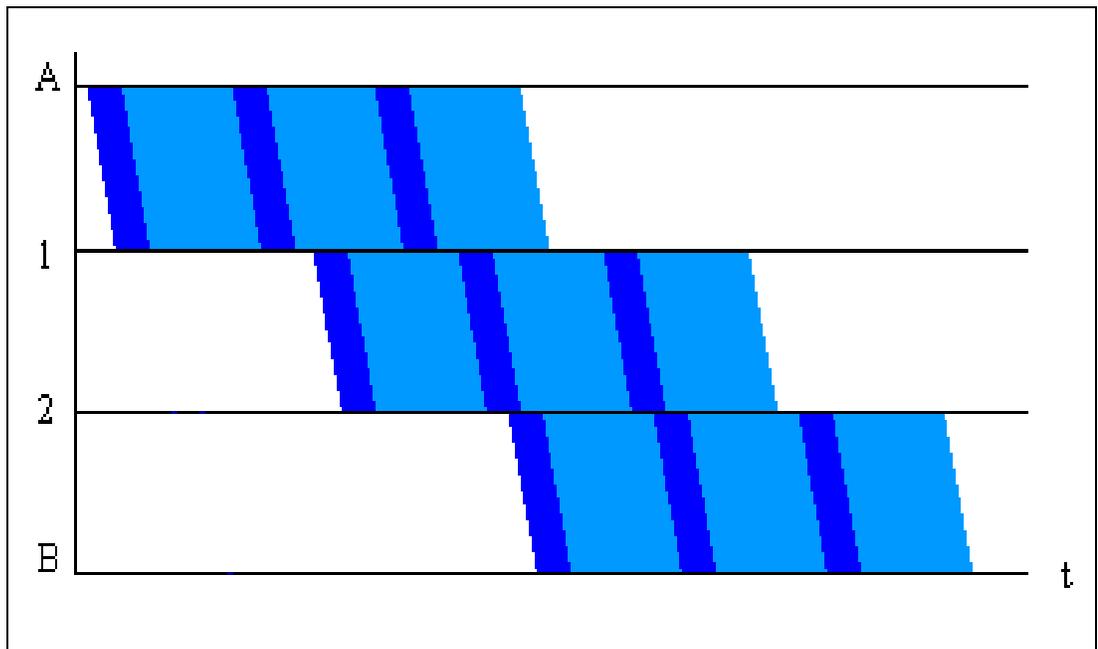


Fig.2-4 En Datagrama cada fragmento o paquete lleva su correspondiente cabecera donde consta la dirección del destino.

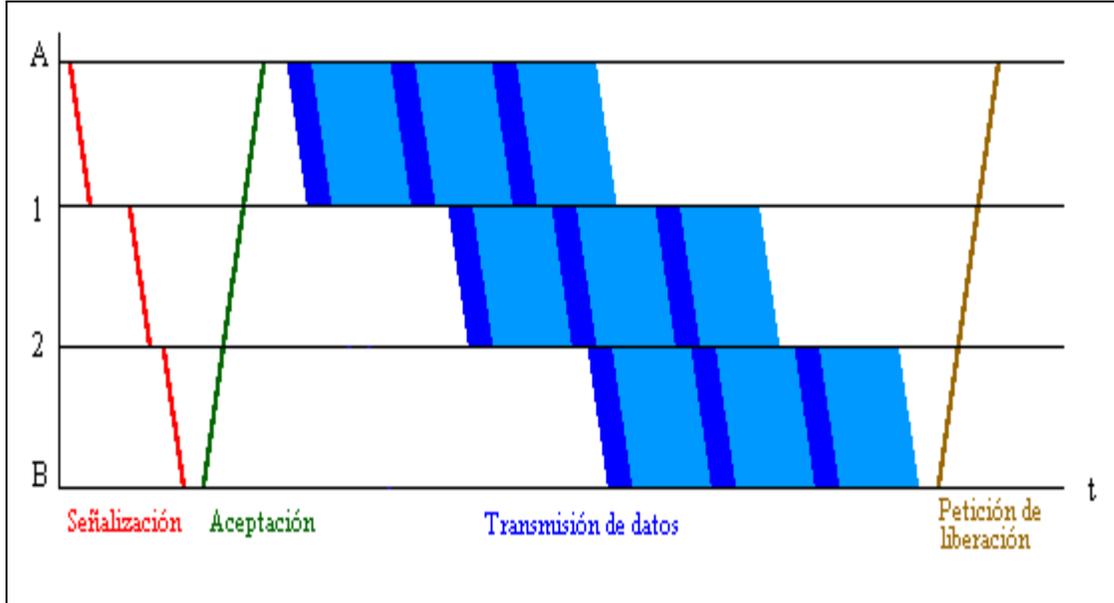


Fig. 2-5 Circuito virtual evita que el encaminamiento de los distintos paquetes

La conmutación de paquetes es el método de conmutación que se emplea con mayor profusión hoy día en las redes de datos públicas. Esta presenta ventajas que soportan su creciente utilización en transmisión de datos.

Entre ellas se citan especialmente la gran flexibilidad y rentabilidad en las líneas que se logran gracias al encaminamiento alternativo que proporciona esta técnica.

Frente a la conmutación de mensajes, al poder enviarse los paquetes independientemente unos de otros y al enviarlos al nodo a medida que van llegando, se consigue una gran mejora en el tiempo de entrega que llega a ser casi en tiempo real.

De otra parte los paquetes contienen trozos pequeños de información, lo que hace mucho más fácil la detección de errores y la petición de repetición; además, en caso de la pérdida de uno de ellos la información no queda totalmente irreconocible.

2.4 CLASIFICACION DE LAS REDES DE COMPUTADORES SEGÚN SUS EXTENSION

Hay tres tipos de redes según la distancia que cubran, y son:

1. LANs (Local Área Networks)

- Son redes de difusión.
- Cubren extensiones pequeñas (distancia < 10 Km).
- Velocidades altas que oscilan entre 10 Mbps (Ethernet) hasta los 100 Mbps (Fast Ethernet).
- Topologías diversas (bus, anillo, estrella).
- Asignación de canal:
 - estática (round-robin).
 - dinámica: centralizada/distribuida.
- Ejemplos:
 - 802.3 (Ethernet)
 - 802.4 (Token Bus)
 - 802.5 (Token Ring)

2. MANs (Metropolitan Area Networks)

- Son redes de difusión.
- Extensiones medias (decenas de Km).
- Tecnología similar a las LANs.
- No hay conmutación.
- Ejemplo: 802.6 (DQDB).

3. WANs (Wide Area Networks)

- Redes punto a punto.
- Extensiones grandes (miles de Km).
- Los Hosts (que corren los programas de usuarios), están unidos por routers a la subnet.
- Los routers hacen almacenamiento y reenvío en el encaminamiento.
- Topologías muy diversas.

2.5 LOS PROTOCOLOS

Las redes de computadores pretenden, también, comunicar dos computadores o entidades en distintos sistemas. Para poder comunicarse necesitan hablar el mismo lenguaje, es decir; qué, cómo y cuando comunican.

Las reglas que definen o regulan la comunicación se llaman Protocolos. Un protocolo es por tanto un lenguaje, con su sintaxis, su semántica y su adecuada temporización.

La sintaxis entronca con el como, la semántica con el qué (el significado), y la temporización con el cuando.

2.5.1 CLASIFICACION DE LOS PROTOCOLOS

Clasificación de protocolos según la topología de la red:

**Directos*. No pasan por agentes intermedios, como en una red dedicada. La conexión es directa, al igual que con las redes de difusión.

**Indirectos*. Pasan por agentes intermedios, como en las redes de conmutación o en dos redes interconectadas.

Clasificación según la forma de afrontar el problema:

**Monolíticos*. Se pretende resolver el problema de la comunicación de una vez.

**Estructurado*. Se divide el problema en capas o niveles que se desarrollan como protocolos independientes. Los niveles más bajos los realizan unos protocolos, sobre los que se apoyan otros que resuelven problemas de nivel más alto. Se crea una jerarquía de

protocolos.

Clasificación según el tipo de terminales:

**Simétricos*. Ambos extremos son de idéntico comportamiento.

**Asimétricos*. Comportamientos distintos, con relaciones del tipo cliente-servidor.

Clasificación según su normalización:

**No normalizados*. Son protocolos diseñados para un problema de comunicación o tipo de red específico. Todos los primeros protocolos que se crearon son no normalizados.

**Normalizados*. Son aquellos que son definidos por organizaciones de normalización, para convertirse en estándares de uso nacional o internacional.

Los protocolos, hoy en día, tienden a ser estructurados y normalizados y de eso la entidad más conocida es la IEEE, entidad norteamericana que los normaliza a nivel mundial.

CAPITULO 3

CRITERIO TECNICO DE REDES DE AREA LOCAL APLICADOS AL PROYECTO

3.1 ¿QUE ES UNA LAN?

Podemos encontrar varias definiciones que nos resumirían el concepto de una LAN (Local Area Network). Una primera idea de red de área local sería tener dos o más ordenadores conectados, que se comunican entre si a través de algún medio físico, tal como el cable coaxial o el cable de par trenzado. Estos ordenadores comparten dispositivos periféricos y datos a una velocidad de transferencia de al menos 1Mbps. Normalmente, se localizan dentro de una zona limitada como puede ser una oficina, o un piso de un edificio. Como veremos más adelante, también hay LAN's que se implementan vía radio, por enlace infrarrojo o fibra óptica.

IEEE (Institute of Electrical and Electronics Enginners) nos da la siguiente definición: "Sistema de comunicación de datos que permite un cierto número de dispositivos comunicarse directamente entre si, dentro de un área geográfica reducida y empleando canales físicos de comunicación de velocidad moderada o alta".

3.2 CARACTERISTICAS DE UNA LAN

Las características básicas de una LAN son:

- Compartición de recursos. Como impresoras, scanners, módems, discos remotos, etc.
- Interconexión de equipos informáticos.
- Es una red privada corporativa. Ya que la red es propiedad de la organización.
- Cobertura geográfica limitada (max. 10Km)
- Velocidades de transmisión elevadas (1-100Mbps).
- Tasas de error de transmisión muy bajas ($\sim 10 \times 10^{-9}$).
- Permite un uso transparente. El uso de equipos remotos como la impresora o módem es como si estuvieran en nuestro equipo local.
- Fácil instalación y explotación.
- Gestión y administración de la LAN.

3.3 ¿QUE BENEFICIOS APORTA?

Los principales beneficios de una LAN son:

*La compartición de recursos. Esto nos permite tener datos e información actualizados; acceso a periféricos remotos (impresoras, discos duros,...); y nos permite usar programas y aplicaciones de una forma centralizada.

*Incremento de la capacidad de comunicaciones. Nos da un gran abanico de posibilidades, como correo electrónico, intranet, etc.

*Reducción de costes. Directamente porque el número de recursos a utilizar son menos

ya que estos se comparten por un conjunto de computadores. E indirectamente por el aumento de la productividad.

3.4 CONCEPTOS DE REDES LOCALES

Conviene tener claros una serie de conceptos sobre las redes de área local:

*Elementos de una LAN.

*Arquitecturas de Red.

*Organizaciones de Estandarización.

*Topologías de Red.

*Técnicas de Acceso al Medio.

3.4.1 ELEMENTOS DE UNA LAN

Los componentes básicos requeridos para que funcione un LAN se pueden dividir en dos categorías: Hardware y Software.

Una red de área local requiere los siguientes componentes hardware: El servidor de ficheros, las estaciones de trabajo, el cableado, equipamiento de conectividad (concentradores, conectores) y las tarjetas de red o NICs (Network Interface Card).

El software necesario para que una LAN funcione correctamente está formado por el

sistema operativo del servidor de ficheros (sistema operativo de red) y el de la estación de trabajo. Por ejemplo tener Windows NT Server en el Servidor y Windows 95 en las estaciones de trabajo.

3.4.2 ARQUITECTURA DE RED

Una LAN puede estar constituida por diferentes dispositivos de diferentes fabricantes, y para que la red funcione debidamente, estos dispositivos deben poder comunicarse entre si.

Una arquitectura combina los estándares y protocolos existentes necesarios para crear una red que funcione. En otras palabras, la red definida por medio de la combinación de estándares y protocolos se denomina 'arquitectura de red'. Por consiguiente, una arquitectura de red es también un estándar, ya que define las reglas y especificaciones de una red y como interactúan sus componentes.

Toda arquitectura debe tener una serie de características: Conectividad, Modularidad, Facilidad de implementación, Facilidad de uso, Fiabilidad y Facilidad de modificación. Para ello las arquitecturas de red se dividen en 'niveles', siendo cada nivel responsable de una cierta tarea. Cuando se combinan estas tareas, se obtiene un servicio realizado por la red.

Cada nivel puede comunicarse con el nivel superior e inferior a él (los protocolos definen como se establece la comunicación entre los niveles y como se deben intercambiar los

datos entre ellos). Cuando cada nivel completa su función, pasa los datos y el control del servicio al nivel inmediatamente superior o inferior.

Todas las redes se construyen sobre niveles de protocolos, y dichos niveles son los bloques de construcción utilizados por las organizaciones de estándares para crear arquitecturas de red.

Son varias las organizaciones de estandarización que intentan establecer las bases sobre las que construir las redes de área local. Aunque las empresas informáticas están tendiendo a seguir estos estándares, a un fabricante de ordenadores no se le puede obligar a que se adhiera a un estándar. Estos pueden ser únicamente recomendaciones.

De hecho, ya existen muchos protocolos que son incompatibles entre sí, debido principalmente a que la mayoría de las compañías de ordenadores tienen establecidos sus propios estándares de conexiones de red y comunicaciones.

Este problema ha creado una demanda para disponer de un estándar independiente de los fabricantes para todas las arquitecturas de red en niveles.

3.5 ORGANIZACIONES DE ESTANDARIZACION

Existen varias organizaciones y comités reconocidos que están recomendando ciertos estándares: el CCITT (Consultative Committee on International Telegraphy and Telephony), ISO (International Standards Organization) y el IEEE (Institute of Electrical

and Electronics Engineers).

El CCITT es una organización internacional de estándares con sede en Ginebra, Suiza. Ha desarrollado estándares para diferentes aspectos de las comunicaciones de datos (se describen en recomendaciones tales como X.25, X.400, etc.) y transmisión telefónica. Estos estándares han tenido un mayor impacto en las redes de área extendida que en las locales.

ISO, también con sede en Ginebra, ha desarrollado un modelo de referencia para las redes de ordenadores conocido como OSI (Open System Interconnect). Y que forma la base de muchos de los estándares actuales.

El IEEE es una organización internacional que ha desarrollado un juego de estándares para redes LAN y que siguen muchos fabricantes. Se trata del Proyecto 802 del comité "Computer Society Local Network" del IEEE. En este proyecto se dividió el nivel de 'enlace de datos' en dos grupos:

*El subnivel inferior denominado nivel MAC (Media Access Control, control de acceso al medio), que proporciona el acceso compartido al nivel físico de la red de modo que múltiples estaciones puedan compartir el medio físico.

*Y el subnivel superior llamado nivel LLC (Logical Link Control, control de enlace lógico), que proporciona un servicio de enlace de datos, ensamblado y desensamblado, multiplexación y comprobación de direcciones.

El comité del proyecto 802 se dividió en seis grupos de trabajo y dos grupos consultivos técnicos que han dado lugar a una serie de documentos:

*802.1. Una introducción al trabajo del proyecto que define el modelo de referencia LAN. También se ocupa de temas tales como formatos, gestión de red y conexiones entre redes.

*802.2. Describe los servicios y primitivas del nivel LLC que se usan en todas las redes de área local especificadas por el IEEE.

*802.3. Define los estándares para el nivel físico y subnivel MAC de una red de topología lógica en bus basada en CSMA/CD.

*802.4. Define los estándares para el nivel físico y subnivel MAC de una red de bus que tiene como técnica de acceso al medio el paso de testigo.

*802.5. Define los estándares para el nivel físico y subnivel MAC de una red en anillo que tiene como técnica de acceso al medio el paso de testigo de banda base.

*802.6. Define los estándares para el nivel físico y subnivel MAC de una red basada en DQDB.

*802.7. Un grupo consultivo técnico relacionado con las redes de banda ancha. Aconseja a los demás grupos sobre los problemas relacionados con la transmisión de banda ancha.

*802.8. Un grupo consultivo técnico relacionado con la fibra óptica para explorar las formas en que esta tecnología puede contribuir en otros grupos.

Como veremos más adelante, los grupos 802.3, 802.4 y 802.5 forman las bases de tres arquitecturas actuales que son respectivamente Ethernet, Token Bus y Token Ring.

3.6 TOPOLOGIA DE RED

Las estaciones de trabajo y el servidor de ficheros de una LAN deben estar conectados mediante un medio de transmisión o cableado. La disposición física de la red se denomina 'topología'. La arquitectura también determina la topología de la red de área local. Existen tres topologías básicas que son: estrella, bus y anillo.

También podemos encontrarnos derivaciones de las anteriores como las topologías en árbol, doble anillo y malla.

Llegados a este punto, conviene hacer una distinción entre topología física y lógica. La definición que hemos dado antes se refiere a la disposición física de los nodos en la red, con lo que nos estamos refiriendo a la topología física. Con topología lógica nos estamos refiriendo al modo en que se accede al medio.

Así en una red Ethernet podemos tener varias estaciones conectadas mediante un Hub (concentrador) donde la topología física es en estrella, pero el funcionamiento es como si tuviéramos un bus (topología lógica en bus).

O tener una red Token Ring donde las estaciones, unidas por una MAU (un concentrador para este tipo de redes), también tienen una topología física en estrella; pero funcionan como si estuvieran conectadas en anillo (topología lógica en anillo).

3.7 TECNICAS DE ACCESO AL MEDIO

Como ya hemos visto, una LAN con múltiples estaciones de trabajo puede instalarse utilizando diferentes topologías. Pero en todas ellas se dispone de un único medio físico.

Puesto que no pueden acceder todos los computadores a la vez, deberán existir una serie de normas o técnicas de acceso al medio.

Los métodos de acceso al medio más comunes son:

- CSMA/CD.
- Paso de Testigo.
- Sondeo.

CSMA/CD es el acrónimo de Carrier Sense Multiple Access and Collision Detection. El funcionamiento consiste en que cada ordenador (nodo) de la red está escuchando el medio físico. Y solo transmitirá cuando no lo esté haciendo otra estación.

En el caso de que el canal esté libre y dos estaciones transmitan al mismo tiempo, se produce una colisión. CSMA/CD dispone además de mecanismos para detectar estas colisiones y volver a retransmitir en caso necesario.

En la segunda técnica de acceso al medio, un testigo viaja a través de la red, parándose en cada nodo para ver si tiene algo que enviar. Si llega a un nodo que no tiene nada que transmitir, el testigo viaja al siguiente nodo.

En el caso de que si tenga que transmitir, se mandan los datos y la dirección de destino y el testigo viaja (esta vez como ocupado) hasta el nodo destino. Una vez que los datos han sido recibidos, el testigo vuelve al nodo transmisor y se desbloquea.

Los protocolos de sondeo requieren de un nodo central que es el que gestiona quién transmite en cada momento.

3.8 ETHERNET

Fue a finales de los años 60 cuando la Universidad de Hawai desarrolló el método de acceso CSMA/CD, empleando por primera vez en la red de área extendida ALOHA, en la que se basa Ethernet actual.

Ethernet experimentó un fuerte desarrollo en Xerox, donde se conoció como Experimental Ethernet. Esta empresa pretendía unir 100 Pc's en una distancia de 1 Km. El diseño tuvo mucho éxito y su popularidad creció.

Además Xerox también contribuyó al avance del proyecto 802 del IEEE.

Más adelante, en 1982, Xerox junto con Intel y Digital Equipment Corporation, sacaron la versión 2.0 de Ethernet.

Hoy en día, Ethernet sigue el estándar 802.3 del IEEE. A continuación veremos qué define esta importante arquitectura a nivel físico y a subnivel MAC.

3.8.1 ETHERNET Y EL NIVEL FISICO

La velocidad que desarrolla Ethernet es de 10Mbps, pero la norma 802.3 de IEEE define otras velocidades que van desde 1Mbps hasta 1000Mbps.

La codificación que emplea Ethernet es de tipo Manchester Diferencial.

El medio de transmisión empleado pueden ser varios:

*Cable Coaxial: Puede ser fino (thinnet) o grueso (thicknet).

*Par Trenzado: No apantallado (UTP), apantallado (STP), totalmente apantallado (FTP).

*Fibra Óptica: Monomodo, multimodo o de índice gradual.

Según se emplee un tipo de cable u otro, la distancia máxima de un vano (segmento de cable que no pasa por ningún tipo de repetidor) será una u otra.

Existe una nomenclatura que nos indica la velocidad, el tipo de medio físico

empleado, la distancia máxima:

✓ 10Base2: Nos indica que es una red Ethernet a 10Mbps, con cable coaxial fino (thinnet) y cuya distancia máxima de un vano es de 200m (en realidad son 185m, pero por comodidad se representa con un 2). Como máximo se pueden unir 5 segmentos de 200m mediante 4 repetidores. Donde como mucho 3 de esos segmentos pueden llevar estaciones de trabajo, y 2 deben ir sin equipos. A esta especificación se la denomina la regla de diseño 5/4/3/2/1. El número máximo de nodos por segmento es de 30. El nombre de Base se refiere a que se trata de una transmisión en banda base.

✓ 10Base5: Igual que el anterior pero esta vez se emplea cable coaxial grueso (thicknet), que permite aumentar la distancia máxima hasta 500m. También cumple con la regla de diseño 5/4/3/2/1. El número de nodos por segmento está limitado a 100.

✓ 10BaseT: La sigla 'T' se refiere a que se emplea par trenzado. Con este tipo de cable es necesario usar un Hub (concentrador) donde se conectarán todas las estaciones de trabajo. De este modo dispondremos de una topología física en estrella, mientras que la lógica sigue siendo en bus. La distancia máxima de un ordenador a cualquiera de los repetidores es de 100m. El máximo número de nodos en una red completa 10BaseT es de 1024. Estas estaciones pueden estar en un mismo segmento o en varios. Recordemos que por segmento se entiende el trozo de cable que se conecta a

uno de los puertos del Hub. Como en los otros casos una señal no puede atravesar más de 4 repetidores (Hubs).

✓ 10BaseF: La notación 'F' indica que el medio de transmisión es fibra óptica. La velocidad es como las anteriores, de 10Mbps. Y la longitud máxima de un vano puede llegar a varios kilómetros.

3.8.2 ETHERNET Y EL SUBNIVEL MAC

Ya hemos comentado en otras ocasiones que la técnica de acceso de Ethernet es CSMA/CD. Esta funciona bien cuando el tráfico cursado no es muy elevado.

A veces ocurre que el tráfico en una LAN es muy elevado y se producen demasiadas colisiones haciendo que la red no funcione debidamente.

Esto se puede solucionar separando la red en dos subredes mediante un Bridge. Recordemos que un Hub no aísla el tráfico, en cambio un puente si.

Otra característica de las redes Ethernet es que por su funcionamiento no puede garantizar un tiempo de acceso.

Aunque por esta razón Ethernet no sería adecuada para aplicaciones en tiempo real, puede emplearse para transmitir voz y video cuando la red se sobredimensiona.

El Caudal Agregado de una red Ethernet es del 30%. Esto significa que si todas las estaciones transmitieran a más del 30% de 10Mbps (3.33Mbps) habría demasiadas

colisiones y la red se saturaría.

El Formato de Trama del protocolo IEEE 802.3 (trama MAC) consta de los siguientes campos:

- Preámbulo: Son una serie de ceros y unos alternados que sirven para establecer la sincronización a nivel de bit.
- Delimitador de comienzo de trama (SFD): Consiste en la secuencia de bits 10101011, que indica el comienzo real de la trama y posibilita al receptor localizar el primer bit del resto de la trama.
- Dirección de destino (DA): Indica a quién va dirigida la trama. Esta dirección puede ser una única dirección física, una dirección de grupo o una dirección global.
- Dirección de origen (SA): Especifica la estación que envió la trama.
- Longitud: Marca la longitud del campo de datos LLC.
- Datos LLC: Unidad de datos suministrada por LLC.
- Relleno: Son unos octetos de relleno para asegurar que la trama es lo suficientemente larga como para un correcto funcionamiento de la técnica de detección de colisión.
- Secuencia de comprobación de trama (FCS): Comprobador de redundancia cíclica de 32 bits (CRC-32). Este campo sirve para detectar errores, pero no para corregirlos.

7B	1B	6B	6B	2B			4B
Preámbulo	SFD	DA	SA	Tipo/Longitud	Datos LLC	Relleno	FCS

Fig.3-1 Formato de la trama IEEE 802.3

Las direcciones en Ethernet están formadas por 6 octetos (48 bits). Una posible dirección podría ser, 01:A0:7F:10:04: AC. A continuación mostramos el formato:

1b	1b	22b	24b
Grupo	Global/Local	Fabricante	Nº de serie

Fig.3-2 Dirección Ethernet

El primer bit indica si el mensaje va destinado a una maquina individual ('0') o a un grupo ('1'). El siguiente sirve para indicar si la dirección es global ('1') o local ('0'). La dirección por defecto que tiene la tarjeta de red (NIC), es una dirección global. A veces nos puede interesar modificarla por alguna razón.

Entonces pasa a ser local, pero será responsabilidad nuestra que esta no cree conflicto en nuestra LAN, pues puede haber dos máquinas con la misma dirección.

Cuando en el campo de dirección destino aparece todo unos, es decir, FF:FF:FF:FF:FF:FF significa que se está emitiendo para todos los ordenadores conectados a la LAN (multicast).

El campo de longitud de la trama MAC en la norma 802.3 ya hemos dicho que indica la longitud del campo de datos, que como mucho puede ser de 1500 Bytes.

Esta trama luego pasa al subnivel LLC, quien se encarga de multiplexarla al protocolo que corresponda (IP,IPX,ARP)

Esta es una pequeña diferencia que existe con la arquitectura Ethernet, pues en este caso el campo de longitud marca el tipo de trama para saber a que protocolo corresponde. Se han reservado una serie de valores que van de 1500 en adelante.

Ya hemos comentado que el campo de relleno nos sirve para conseguir un tamaño mínimo de trama (64Bytes). Esto es para que funcione correctamente la detección de colisiones (CD). Supongamos dos equipos A y B conectados por medio un medio físico.

El equipo B manda una trama hacia A, que debido al retardo de propagación del medio no le llega pasado un tiempo 't'. Si justo antes de que le llegue la trama al

equipo A, este transmite (pues ve que la línea no está ocupada por ningún otro medio), se produce una colisión.

Esta tarda otro tiempo 't' en llegar al equipo B, que si todavía sigue transmitiendo la trama detecta la colisión y volvería a mandar la información. El problema surge cuando el equipo B recibe la colisión una vez que ya ha terminado de transmitir la trama.

Esto puede suceder porque la trama sea muy corta, el retardo del medio muy grande (distancias largas) o porque se transmite a mucha velocidad.

Por esta razón para una velocidad dada (10Mbps) se fija el retardo máximo (51.2 microseg) y esto fija el tamaño mínimo de la trama (64 Bytes). Con lo que una colisión solo se puede producir en los primeros 64 Bytes de una trama.

De este modo quedan relacionados estos tres parámetros. Por ejemplo para transmitir a mayor velocidad, manteniendo el tamaño mínimo de la trama, debe disminuir el retardo del medio (distancia máxima).

3.9 TOKEN RING

Forma, junto con Ethernet, la base de toda red de área local en la actualidad. Token Ring nació en 1985 a manos de IBM. Esta arquitectura sigue los estándares establecidos por el subcomité 802.5 de IEEE.

La red Token Ring tiene una topología en anillo, pero físicamente se suele conectar en estrella haciendo uso de un concentrador denominado MAU, *Multistation Access Unit* y del correspondiente par trenzado.

La distancia de un nodo a la MAU se denomina *longitud de lóbulo*, y no suele superar los 100m. La distancia entre MAUs puede ser algo mayor (150m). La transmisión se realiza en banda base a 4 ó 16 Mbps.

La técnica de acceso al medio es el ya conocido paso de testigo. Recordemos que consiste en una trama denominada testigo (*token*), que circula por el anillo, sondeando los nodos para ver si desean transmitir.

Cuando una estación desea transmitir debe esperar a que le llegue el testigo y lo adquiere cambiando uno de sus bits, lo que lo convierte en el comienzo de una trama de datos. De este modo, cuando una estación está transmitiendo una trama, no existe testigo en el anillo, de manera que se evita que otra estación quiera transmitir

La trama da una vuelta completa al anillo y es absorbida por el nodo que originó la transmisión. Quien insertará un nuevo anillo cuando haya terminado de enviar la información prevista.

Una vez puesto en anillo en circulación, la siguiente estación en la secuencia que disponga de datos a transmitir podrá tomar el testigo y llevar a cabo el mismo procedimiento.

Según este funcionamiento, cuando se presenten situaciones de baja carga, el anillo con paso de testigo presenta cierta ineficiencia debido a que una estación debe esperar a recibir el testigo antes de transmitir.

Sin embargo, en condiciones de alta carga, el anillo funciona como la técnica de rotación circular (*Round Robín*), que es bastante eficiente.

El formato de **trama MAC**

Octetos	1B	1B	1B	2Bó6B	2Bó6B	variable	4B	1B	1B
	SD	AC	FC	DA	SA	Unidad de datos	FCS	ED	FS

Fig.3-3 Formato general de la trama

- Delimitador de Comienzo (SD): Indica el comienzo de la trama mediante patrones de señalización distintos de los datos. La secuencia que sigue es: JK0JK000, donde J y K son símbolos no válidos en la codificación Manchester.
- Delimitador de Fin (ED): También emplea patrones de señalización además de dos bits: JK1JK1IE, donde 'E' es un bit de detección de error; e 'I' es el bit intermedio, usado para indicar la última trama en una transmisión de múltiples tramas.
- Control de Acceso (AC): Tiene el formato PPPTMRRR, donde 'PPP' y 'RRR' son variables de prioridad y reserva de token respectivamente. 'M' es el bit monitor que indica si la trama ha dado más de una vuelta al anillo. 'T' es el bit *token* que indica si es una trama de testigo o de datos. En el caso de ser una trama de testigo, el único campo posterior es el delimitador de fin (ED).
- Control de Trama (FC): Indica si es una trama de datos LLC. Si no, los bits de este campo controlan el funcionamiento del protocolo MAC en el anillo con paso de testigo. Incluye los siguientes bits: FFZZZZZZ, donde 'FF' especifican el tipo de trama; y 'ZZZZZZ' el control de bits.
- Dirección de Origen (SA) y Destino (DA): Estos campos son similares a los de Ethernet.
- Unidad de Datos: Contiene datos LLC.
- Secuencia de Comprobación de trama (FCS): Código de Redundancia Cíclica para la comprobación de errores.

- Estado de la Trama (FS): Tiene el formato ACrrACrr, donde 'r' son bits reservados; 'A' es el bit de reconocimiento de dirección; y 'C' es el bit de trama copiada. De este modo, la estación que originó la trama puede distinguir entre cuatro resultados:

*Estación destino no existe o no está activa (A=0, C=0)

*Estación destino existe pero la trama no se copió (A=1, C=0)

*Estación destino no existe pero alguien ha copiado la trama (A=0, C=1)

*Trama recibida (A=1, C=1)

La principal ventaja del anillo con paso de testigo es el flexible control de acceso que ofrece. El acceso es bueno en el sencillo esquema distrito. Además se pueden utilizar distintos esquemas para regular el acceso con el fin de proporcionar prioridad y servicios de concesión de ancho de banda.

3.10 LAN'S DE ALTA VELOCIDAD

Las arquitecturas de red vistas hasta ahora permiten velocidades de 10Mbps (para Ethernet) y de 4 o 16Mbps en Token Ring. Hoy en día estas velocidades pueden resultar escasas para ciertas aplicaciones. Ante este problema se optó por dos soluciones:

*Mantener CSMA/CD para conservar la compatibilidad pero a mayor velocidad.

*Cambiar a un nuevo protocolo aunque no compatible con el anterior.

Así nació Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, ver fig. 3-4

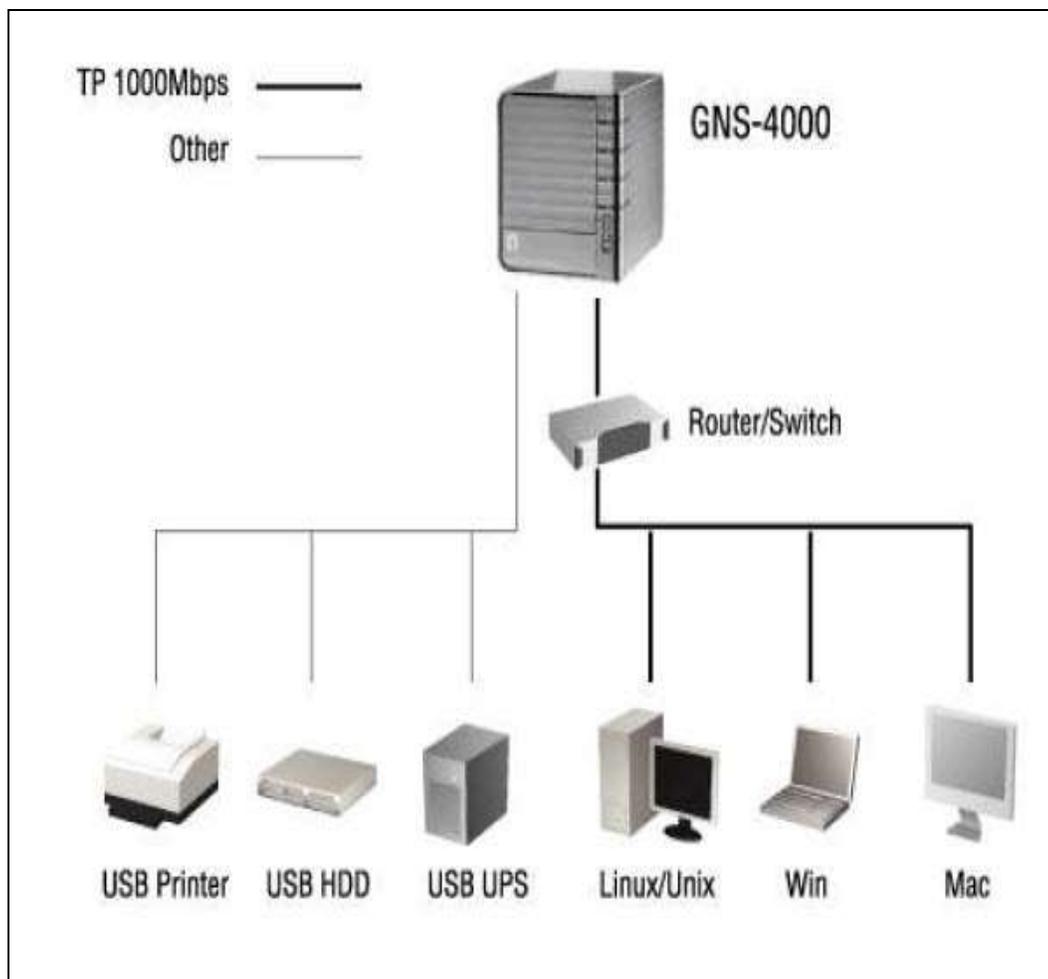


Fig.3-4 Arquitectura de Lan's a altas velocidades

3.10.1 FAST ETHERNET

Fast Ethernet sigue la Norma 802.3u (1995). La ventaja de Fast Ethernet es que es compatible y puede coexistir con redes Ethernet tradicionales. Ya que se mantienen todos los elementos de la norma 802.3 en cuanto a interfaces, estructura, y longitud de tramas, detección de errores, método de acceso, etc.

Lo único que se modifica es el nivel físico, reduciendo el tiempo de bit en un factor de 10 (10ns), permitiendo un ancho de banda de 100Mbps. El cableado que se emplea es par trenzado (de categoría 3,4 ó 5) y fibra óptica.

En Fast Ethernet también se dispone de una nomenclatura para designar el medio físico empleado:

- 100BaseT4: Se emplea UTP de categoría 3. De los 4 pares (8hilos) emplea 3 para transmisión a 100Mbps (recordemos que Ethernet es semiduplex) y 1 para detección de colisiones. Se emplea una codificación 8B6T. La longitud máxima de un vano es de 100m.
- 100BaseTX: Se usa UTP de categoría 5. Utiliza 2 pares, uno para forwarding y otro para recepción (100Mbps). La codificación que emplea es 4B5B (compatible con FDDI). La longitud máxima también es de 100m.
- 100BaseFX: Emplea fibra óptica a una velocidad de 100Mbps (full dúplex). La

longitud máxima es de 2000m.

Mantener la técnica de acceso CSMA/ CD conlleva una serie de ventajas:

- Ethernet es conocida y aceptada por el mercado.
- Conlleva un bajo coste de implementación.
- Es compatible con componentes actuales y redes ya instaladas.

Pero también una serie de inconvenientes:

- La interrelación entre el tamaño mínimo de trama, velocidad de transmisión y retardo de propagación.
- El retardo variable de CSMA/CD hace que Ethernet no sea adecuado para aplicaciones sensibles al retardo.
- El ancho de banda es inversamente proporcional al número de usuarios en la red.

3.10.2 100VG-ANY LAN

Esta red cumple con las especificaciones 802.12 del IEEE. Permite una capacidad de tráfico de 100Mbps, al igual que Fast Ethernet, pero no dispone de tanto soporte como esta.

A diferencia de Ethernet, usa un método de acceso determinístico, denominado prioridad de petición que consiste en que el hub explora cada puerto sucesivamente para transmitir los datos.

Esto evita muchas de las colisiones inherentes al método de acceso CSMA/CD.

El medio físico que emplea es UTP (categoría 3,4 ó 5) y fibra óptica. La topología empleada es en estrella con hasta 5 repetidores entre los nodos terminales. Estos repetidores se pueden montar en cascada formando hasta 3 niveles.

La distancia entre niveles puede ser de 100m con UTP de categoría 3 y de 150m con cable de categoría 5. Si se utiliza cable de fibra óptica esta distancia puede ampliarse a 5000m.

Por tanto puede haber hasta 6 segmentos de 150m (UTP), lo que le proporciona una distancia de operación mayor que la de Fast Ethernet (210m de un nodo terminal a otro).

En resumen, tanto Fast Ethernet como 100VG-AnyLAN son dos nuevas redes que están intentando hacerse con el mercado de los 100Mbps.

En la primera se ha optado por mantener la técnica de acceso *CSMA/CD* y en la segunda se ha introducido la prioridad de petición.

3.11 REDES MAN-FDDI

Es la más reciente tecnología en redes de datos, sus características se encuentran establecidas por el estándar FDDI ANSI X3T9 de la ANSI (Instituto Americano de Normalización). FDDI, viene a ser la Interface para Datos de Fibra Distribuida (Fiber

Distributed Data Interface), se basa en el uso de la fibra óptica, ver fig. 3-5.

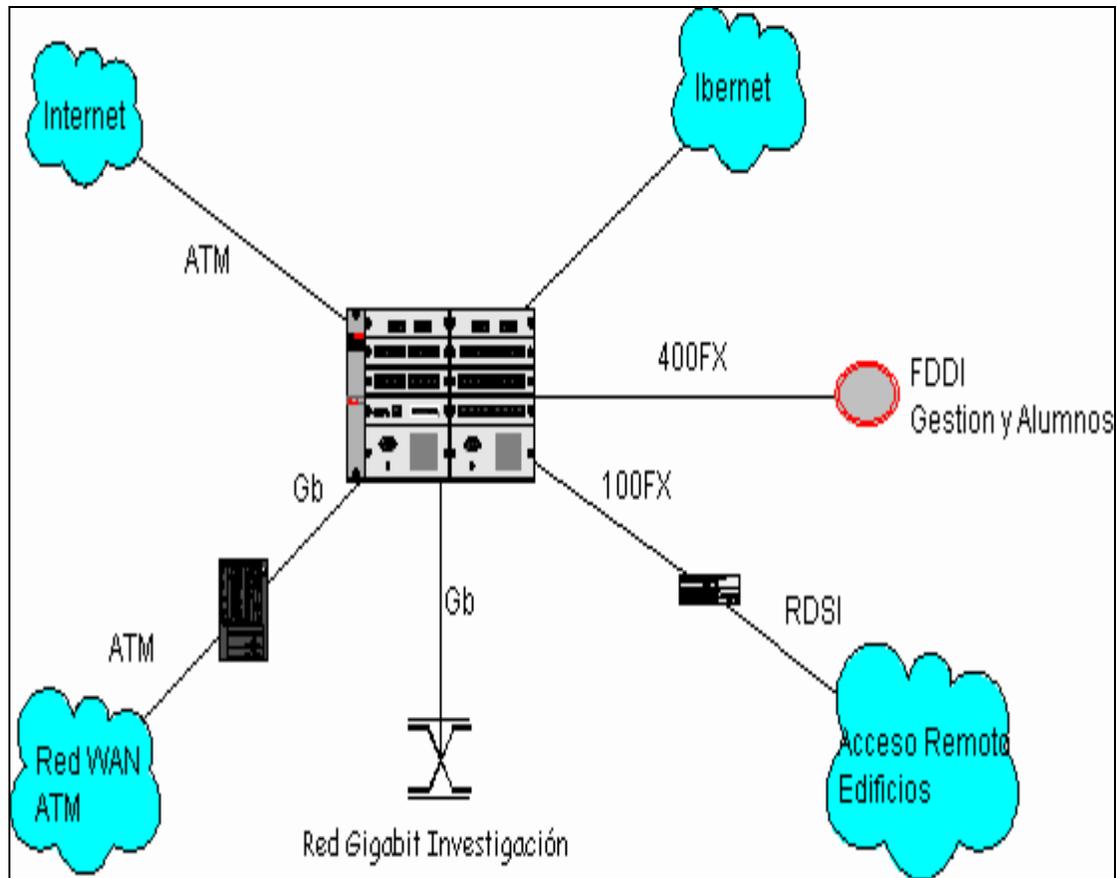


Fig. 3-5 RED FDDI

La FDDI, Interfaz de datos distribuida por fibra, fue diseñada para cumplir los requerimientos de redes individuales de alta velocidad, y conexiones de alta velocidad entre redes individuales.

El estándar FDDI lo desarrolló el comité X3T9.5, que está reconocido por el Instituto Americano Nacional de Estándares (ANSI).

FDDI está basado en el cable de fibra óptica, tiene una velocidad de 100 Mbps y utiliza el método de acceso de paso de testigo. Las principales razones para seleccionar la FDDI son la distancia, la seguridad y la velocidad.

Los estándares FDDI son similares al protocolo Token Ring 802.5 del IEEE, aunque difiere en los mecanismos de manejo del testigo, asignación de accesos y gestión de fallos.

En Token Ring para coger el testigo se invierte un bit; con la FDDI, el testigo se coge y se guarda hasta que el nodo transmite y libera el testigo. La inversión de bits no es útil para las altas velocidades de la FDDI. Otra diferencia es que la FDDI libera el testigo cuando se ha completado la transmisión de un paquete de datos, incluso se no ha recibido su propia transmisión.

Además de una alta velocidad de transmisión la FDDI está diseñada para proporcionar una comunicación altamente fiable. Se han incorporado al diseño de la FDDI ciertas técnicas para la mejora de la fiabilidad, que incluyen el uso de concentradores de cableado y conmutadores ópticos de puenteo automáticos, que facilitan la localización de fallos y el puenteo de las estaciones que no funcionan.

La FDDI también permite una configuración en doble anillo, en la que se usan dos anillos para interconectar estaciones.

Uno de los anillos se designa como anillo primario y el otro como anillo secundario.

Si se produce un fallo en un enlace, las estaciones del otro lado del enlace reconfiguran el anillo secundario. Esto restablece el anillo y permite que la transmisión continúe. Si una estación falla, tiene lugar una reconfiguración similar.

CAPITULO 4

COMPUTACION UBIQUA

4.1 ANTECEDENTES Y DEFINICIONES

Antes de presentar los conceptos fundamentales que definen la computación ubicua, es conveniente examinar dos campos estrechamente relacionados con esta y de los cuales puede entenderse que son la continuación natural: los sistemas distribuidos y la computación móvil.

Sistemas Distribuidos: Es el Marco conceptual y base algorítmica que sirve de base para abordar trabajos que involucran a dos o más ordenadores conectados en red. La computación ubicua toma del este campo las siguientes ideas:

- Comunicación remota
- Tolerancia a fallos
- Alta accesibilidad
- Acceso a información remota
- Seguridad

Computación Móvil: En la década de los noventa surge el campo de la computación móvil, basada en los principios de los sistemas distribuidos y a partir de la necesidad de integrar, en este tipo de arquitectura de ordenadores, clientes móviles. Conceptos asociados a este paradigma, actualmente un campo muy activo en investigación y desarrollo, son:

- Sistemas de redes móviles
- Acceso de información móvil
- Soporte para aplicaciones adaptativas
- Técnicas de ahorro de energía
- Sensibilidad respecto de la localización

Como una extensión de los sistemas distribuidos y de la computación móvil surge la computación ubicua. Un dato importante a considerar es el nivel de complejidad requerido para solucionar cada uno problemas nuevos.

4.2 QUE ES LA COMPUTACION UBICUA

La evolución tecnológica en la miniaturización de los microprocesadores ha abierto nuevas posibilidades de servicios al usuario a través de la manipulación de la información presente en su entorno.

Algunos de estos servicios sólo eran imaginados por los aficionados a la ciencia-ficción, hoy son posibles.

Para algunos investigadores en el campo de la computación y de los sistemas de información ha llegado el momento de entrar en una nueva era, la tercera. Los grandes sistemas informáticos fueron la primera ola, se concebían para dar servicio a muchos usuarios, de una gran complejidad de uso y con un alto costo.

La democratización de la computación, un hombre / una computadora, llegó en la pasada década a través de los computadores personales de bajo costo y cada vez más sencillo manejo.

Ahora la relación original se invierte en la tercera era, la de la computación ubicua ("Ubiquitous Computing") o penetrante ("Pervasive Computing"), un individuo tendrá a su disposición multitud de dispositivos de computación que no debe manejar, estos trabajarán de manera autónoma, independientes del usuario. Veamos en el grafico la ilustración de las tres eras de la computación fig.4-1

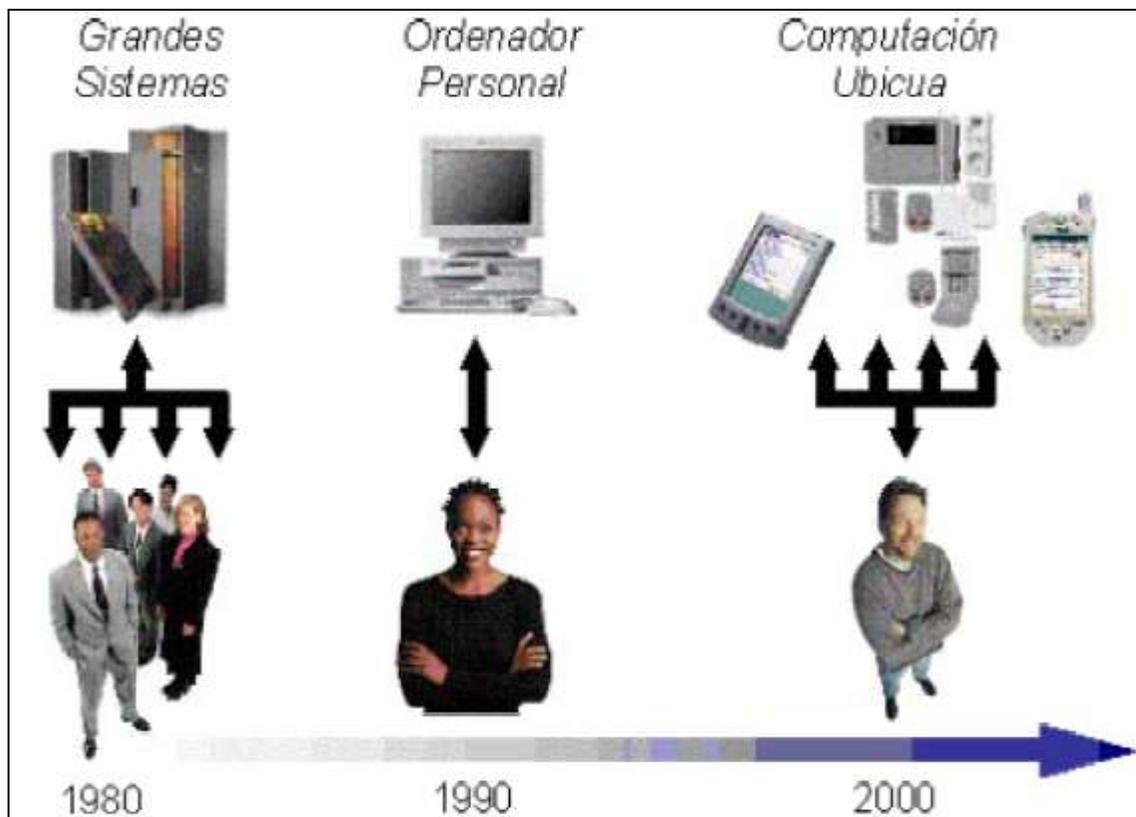


Fig.4-1 Tres eras de la computación

4.2.1 LA ERA DE LA COMPUTACION UBICUA

Ahora parece que entramos en el albor de una nueva era, la de la Computación Ubicua, caracterizada porque a cada persona actuará sobre una multitud de dispositivos programables.

Dada su abundancia, necesariamente han de ser manejados con ninguno o mínimo esfuerzo, siendo en la mayor parte de los casos la interactividad entre el sujeto y la máquina absolutamente transparente, pues bastará con la maquina perciba su presencia para que interactúe con él, sin que en la mayoría de los casos el usuario tenga que hacer nada de forma consciente para ordenarlos, por lo que en la mayoría de los casos ni se percatara de su presencia.

De acuerdo con la Ley de Moore, se espera que los dispositivos electrónicos continúen reduciendo su tamaño y precio en el futuro. Ello es aplicable por igual a cualquier componente, sean procesadores, dispositivos de almacenamiento o sistemas de comunicación.

Por tanto, es previsible que en un futuro próximo, sea económica y físicamente factible, incrustar dispositivos digitales en cualquier objeto de uso común, lo que les dotará de lo que se ha dado en llamar "sensibilidad", (smartness), o la propiedad, a modo de camaleones digitales, de cambiar su comportamiento de acuerdo con las circunstancias ambientales que le rodean.

Por ejemplo, se espera que las lavadoras apliquen la temperatura y programa de lavado adecuado a las características de las prendas a lavar, pues estas llevarán un chip RFID en la etiqueta que indicará las condiciones para el lavado.

Igualmente, ese mismo chip puede controlar la temperatura de la plancha o de la secadora, o seleccionar los disolventes a utilizar en las limpiezas en seco. De modo similar una bicicleta de gimnasia podrá modificar el esfuerzo necesario para moverla, en función de la fuerza y grado cansancio del usuario etc.

Otros equipos como los microondas pueden llegar a detectar cuando la temperatura de cocción ha alcanzado el interior de los alimentos y parar automáticamente. Poco a poco estos aparatos están llegando de puntillas a nuestras vidas y son de tan fácil uso que no reparamos normalmente en ellos.

El que con ayuda de un control remoto el televisor busque automáticamente los canales, que mediante un teléfono se pueda, no solo seleccionar la temperatura sino programar la hora de inicio y fin del funcionamiento de la calefacción del hogar, o que el automóvil desbloquee las puertas y encienda los pilotos con solo pulsar un botón de una llave electrónica, nos parece operaciones tan sencillas que no reparamos que para efectuarlas se precisa el concurso de un pequeño procesador.

Así podemos decir que los dispositivos para un sistema necesitan de sus interfaces adecuados, de sus protocolos para, procesar, transportar y controlar lo que deseamos, el

usuario dominara este sistema inteligente, podemos ver una figura donde se detalla el modelo de dispositivo en computación ubicua. Fig.4-2.

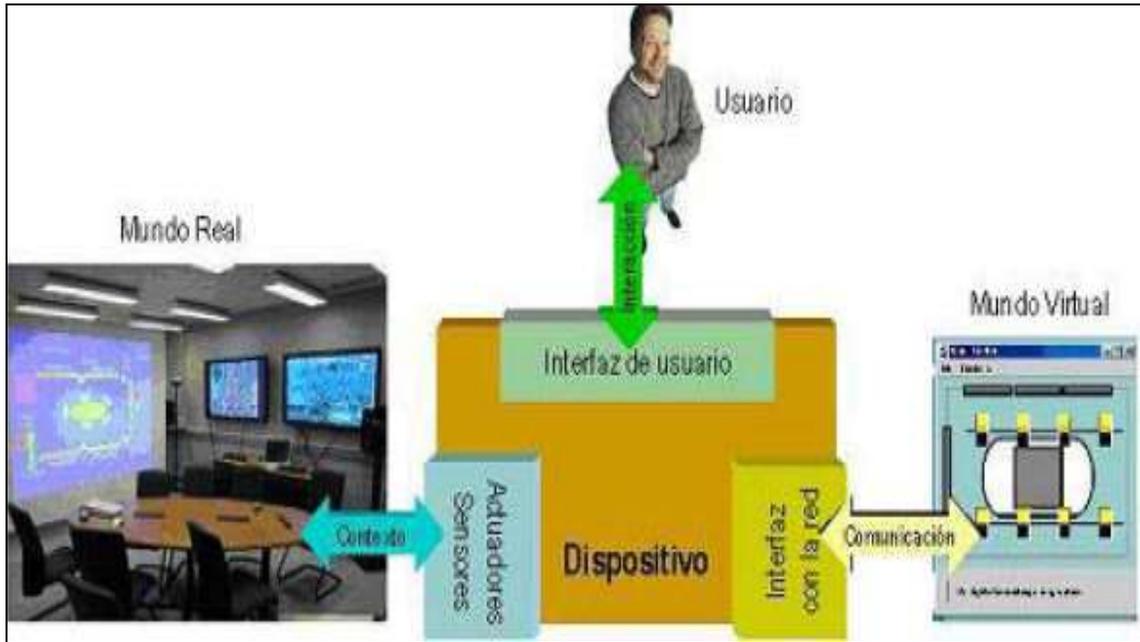


Fig.4-2 Modelo del dispositivo de computación ubicua

4.2.2 COMPORTAMIENTO DE DISPOSITIVOS EN COMPUTACION UBICUA

Las posibilidades que se presentan con esta capacidad de cambio de comportamiento de los objetos, cuando estos cambios se pueden llevar a cabo de modo coordinado entre diversos aparatos, son precisamente lo que se explora en estos momentos en los laboratorios de Computación Ubicua.

Como su nombre indica se buscan conseguir acciones realizadas de forma coordinada por procesadores situados en multitud de objetos pertenecientes a la vida cotidiana, por ello también, se les domina procesos de Inteligencia Ambiental.

Para hacer posible esta interacción, se necesitará que estos pequeños y baratos procesadores estén conectados a sensores y actuadores colocados en objetos del entorno del usuario y que se encuentren formando una red que soporte el que entran en juego mediante procesos distribuidos, donde cada procesador, aparte de modificar el comportamiento de un objeto, interactúa e intercambia información con los demás para conseguir un objetivo que precisa del trabajo coordinado de todos ellos.

Igualmente es necesario el concurso de la computación móvil, pues parte de los procesos acompañen al individuo en sus desplazamientos, tanto próximos, como el deambular por un edificio, como lejanos, como los desplazamientos en un vehículo.

Ello exige que algunos de estos dispositivos sean de fácil transporte y que tengan la capacidad de conectarse automáticamente a las redes existentes, allá donde se les traslade.

4.3 LOS PROCESADORES EN COMPUTACIÓN UBIQUA

El objetivo de estos sistemas es dar una ayuda muy personalizada a los sujetos que van a ser objeto de su atención, la principal misión de estos equipos pasa pues por identificar al

usuario, averiguar su ubicación, inferir sus deseos y necesidades y en función de ello actuar.

Por tanto su actuación será diferente cuando, por ejemplo, infieran que el usuario se dispone a estudiar, a cuando se dispone a descansar, o desea un rato de esparcimiento. Para discernir correctamente, en la medida de lo posible deberán aprender del error, con el uso de las estadísticas y los métodos bayesianos de aprendizaje, de forma que se reduzca al mínimo la necesidad de emisión consciente de órdenes por parte del usuario.

Una vez inferido el deseo del usuario, deberán actuar de forma proactiva anticipándose a las necesidades de todo tipo que se le van a presentar al usuario, entrando ahí en juego el acondicionamiento de todos los aparatos controlados por la red de procesadores en función de la necesidad detectada.

Por ejemplo si el sistema detecta que el sujeto de su atención finaliza el descanso y va a comenzar a trabajar, cambiará la iluminación y la música ambiental, a la vez que inicia en el Pc las aplicaciones que habitualmente utiliza, en caso contrario, además de modificar, la luz ambiental, pasará a hacer copia de seguridad de los ficheros utilizados y parará el ordenador a un estado de latencia, mientras presenta en la pantalla un menú con las opciones de ocio que disponga.

Un espacio físico y delimitado, más o menos extenso según el objetivo a cubrir, donde es posible la interacción entre el individuo y los procesadores. En este espacio se lleva a

cabo la detección de la presencia del individuo y de sus necesidades dando lugar a las respuestas adecuadas en los aparatos gobernados por los procesadores.

La abundancia de procesadores con que hay que actuar, exige una simplificación radical en su manejo hasta hacerlos en muchos casos invisibles. Tienden a desaparecer los sistemas clásicos de comunicación entre hombre y máquina como es el teclado, y el ratón en un sentido y la pantalla e impresoras en el otro, sustituidos por nuevos métodos de captura de mandatos, como captar gestos, ordenes de voz, o como mucho, mandatos enviados desde un míniteclado situado en dispositivos de nuevo diseño, como telemandos o teléfonos móviles.

En el afán de hacer transparente su uso, los límites de estas nuevas interfaces de control están aún por descubrir pero ya se están ensayando interfaces basados hasta en el pensamiento.

4.3.1 CARACTERÍSTICAS DE LOS PROCESADORES

El microprocesador, procesador, micro, chip o microchip es un circuito electrónico que actúa como unidad central de proceso de un ordenador. El procesador es un circuito lógico que responde y procesa las operaciones lógicas y aritméticas que hacen funcionar los ordenadores.

Las características de los procesadores son muchas y depende de la finalidad del usuario así los hay para trabajar a grandes velocidades, con gran almacenamiento de memoria etc. La mayor dificultad que plantea a la Computación Ubicua está en establecer los estándares que permitan, que equipos de todo tipo procedentes y de multitud de fabricantes diferentes, lleguen a interactuar entre sí armónicamente, pues en la mayoría de los casos la red se formará con el paso del tiempo por agregación de dispositivos con capacidad de Computación Ubicua.

Lógicamente, el estándares a aplicar para el software de red y las comunicaciones entre equipos ha de ser de código abierto, pues si se adoptara una solución propietaria, se dejaría a sus dueños la llave para controlar por completo esta industria en el futuro y en esas condiciones muchos de los posibles fabricantes de aparatos no querrían participar.

Estos nuevos equipos deberán a comenzar a interactuar con los existentes, y por tanto cambiar la configuración de la red y el modo de funcionamiento de los equipos preexistentes con una mínima o nula configuración manual, lo que dificulta aún más la definición de estándares.

Los dispositivos deben ser por fuerza de bajo coste, pues su abundancia hace prohibitivo en otro caso el costo del servicio en su conjunto. Por otra parte han de ser miniaturizados y de bajo consumo, pues se pretende que cualquier dispositivo, mecánico, eléctrico o electrónico, desde las los enchufes, al televisor, pasando por los objetos mecánicos o

susceptible de moverse como una persiana o una puerta, y los de fácil transporte como el teléfono móvil, tengan procesadores capaces de controlar su funcionamiento y de comunicar su acción e interactuar con el resto de los aparatos.

Principalmente se establecerán en red utilizando el cableado de la propia red eléctrica que les provee de energía, pero será necesario complementarla equipos con enlaces sin hilos, pues habrá algún equipo alimentado por pilas o células solares situados en lugares sin posibilidad de conexión eléctrica permanente como un sensor de humedad enterrado en el jardín o unidades remotas de vigilancia o para procesadores situados en equipos móviles, como telemandos y similares o los situados en vehículos.

4.4 PARAMETROS QUE TIENE LA COMPUTACIÓN UBICUA

Se incorporan 4 nuevos parámetros estos son:

1.- Uso eficaz de espacios "perspicaces". Se basa, en la detección del estado de un individuo y de sus necesidades, deducidas de dicho estado, ya sea en la oficina, sala de reuniones, clase, domicilio, coche, etc. El concepto ha sufrido una evolución respecto de la idea original. Al comienzo la arquitectura del sistema era más cercana a la de un sistema distribuido, un servidor central, gobernando el funcionamiento de un conjunto de dispositivos/clientes. Actualmente, los dispositivos tienen mayor perspicacia individualmente. El espacio perspicaz surge cuando varios de estos dispositivos coinciden

en el mismo espacio físico e interactúan colaborativamente para dar soporte a los individuos que se encuentren en él. La domótica, computación ubicua en el domicilio, es la aplicación más popular.

2.- Invisibilidad. Actualmente, se está lejos de la propiedad expuesta por Weiser para los sistemas ubicuos, la completa desaparición de la tecnología de la consciencia del usuario. Una buena aproximación es tener presente, en el diseño de estos sistemas, la idea de mínima distracción del usuario. La invisibilidad va a requerir del cambio drástico en el tipo de interfaces que nos comunican con los computadores. Reconocimiento de voz y de gestos, comprensión del lenguaje natural y del texto manuscrito, en la dirección hombre-máquina y en el sentido contrario, síntesis de lenguaje hablado y escrito y de representaciones gráficas.

3.- Escalabilidad local. Una idea que sorprende, al introducirnos es este campo por primera vez, es el antagonismo existente entre la filosofía de Internet y la de la computación ubicua. A priori, es natural pensar en la computación ubicua como un trasvase de la filosofía de Internet; cualquier servicio de computación, en cualquier sitio. Nada más alejado de la realidad.

El concepto de localidad de servicios en computación ubicua es fundamental frente a la universalidad de servicios de Internet. Los usuarios disponen de capacidades asociadas al contexto en el que se encuentran. Por ejemplo, carece de sentido de que las aplicaciones domóticas situadas en el domicilio particular tengan que estar escrutando las necesidades del usuario que se encuentra trabajando en ese momento en la oficina.

4.- Ocultación de los desniveles de acondicionamiento. Dependiendo de la infraestructura y del desarrollo tecnológico disponible, la distribución de los servicios ofrecidos puede ser muy poco uniforme, en esta situación el principio de invisibilidad puede no cumplirse ya que el usuario detectaría desagradables transiciones. Este requisito es hoy día el más alejado respecto de la situación ideal, los sistemas que incorporan computación ubicua están aislados, sin continuidad entre unos y otros. Ver un grafico donde se complementan los modelos estudiados, ver fig.4-3.

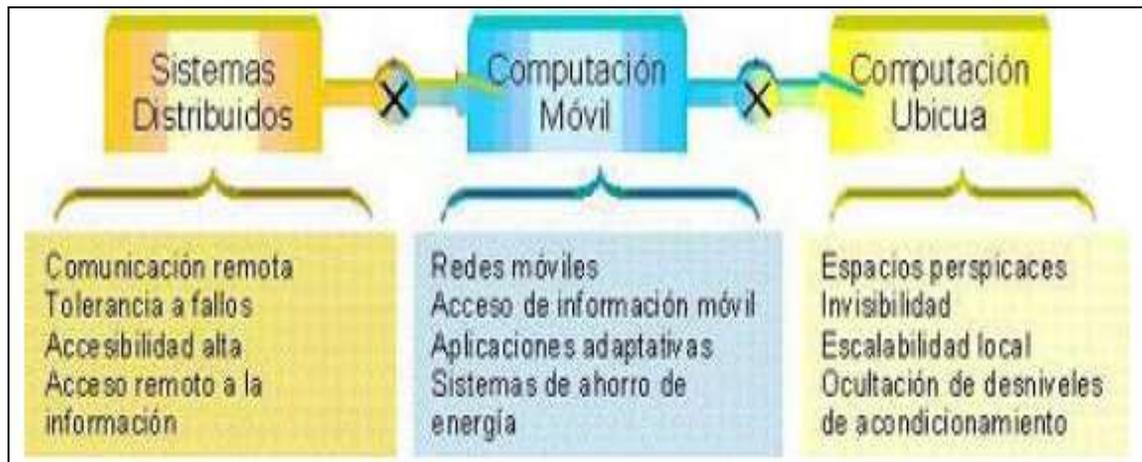


Fig.4-3 Continuidad en los sistemas ubicuos

4.5 NECESIDADES TECNOLOGICAS

En este punto se van a analizar los requisitos tecnológicos necesarios para embeber un entorno con computación. La primera distinción del tipo de necesidades sigue el binomio más famoso de la Informática: "hardware / software".

En la siguiente figura se muestra el modelo seguido por la computación ubicua. Se observa un hecho curioso; el conjunto de dispositivos que proporcionan los servicios de computación define un mundo virtual simultáneo, paralelo y reflejo del mundo real en el que se encuentran.

Examinando los requisitos impuestos al "hardware" de los dispositivos, se distinguen fundamentalmente tres:

1.- Miniaturización. La invisibilidad y dotar de capacidades de computación a todos dispositivos que nos rodean hacen de la miniaturización de los microprocesadores un requisito fundamental. La situación actual de esta tecnología cubre las necesidades de la computación ubicua.

2.- Baja potencia. El desarrollo de los procesadores ha tenido siempre el objetivo de aumentar su rendimiento. Para las aplicaciones de computación ubicua, la necesidad de disponer de procesadores de baja potencia es prioritaria. Una posibilidad es mediante la reducción de la frecuencia de sincronización.

Es necesario desarrollar microprocesadores que funcionen en un gran rango de voltajes y que estén provistos de mecanismos automáticos para el ahorro de energía.

3.- Conexión sin hilos. La interconexión de todos los elementos que constituyen un entorno perspícaz y la incorporación del paradigma de la computación móvil tienen como consecuencia la necesidad de establecer comunicaciones sin hilos. Aquí surge el desafío de desarrollar para las comunicaciones, el soporte físico, un gran ancho de banda. Este

campo es muy activo en investigación y desarrollo ya que ésta tecnología permitirá el avance en otros campos en las telecomunicaciones y los sistemas de información.

Comenzando con los problemas derivados de la interconexión de dispositivos, la computación ubicua introduce nuevos cambios en cuatro áreas que involucran al funcionamiento de una red:

1. Entrada al soporte informático sin hilos. A diferencia de las conexiones con hilos, los dispositivos sin conexión física y en el caso de la computación ubicua que requiere de una topología celular, estos frecuentemente entran y se desconectan de la red. Por tanto, no está asegurado que un dispositivo pueda estar escuchando a todos los demás. Esto puede ocasionar problemas en la detección de colisiones. Se han realizado varias propuestas, por ejemplo MACA de Weiser para dar solución a este problema.
2. Amplio rango de ancho de banda. Este punto fue tratado anteriormente desde el punto de vista de infraestructura física. Se requieren redes de velocidades de gigabits por segundo para garantizar la transmisión de voz e imagen con calidad. Es necesario desarrollar nuevos tipos de paquetes de datos que utilicen las posibilidades de la red y se adecuen a las características de los sistemas de computación ubicua.
3. Protocolos para tiempo real. Por el mismo motivo que para el punto anterior, se requiere del desarrollo de protocolos de conmutación de paquetes que permitan aplicaciones multimedia en tiempo real.

4. Enrutamiento de paquetes. El protocolo de Internet, el IP, no provee suficiente infraestructura para dispositivos con alta movilidad. El motivo es que las direcciones están asociadas a redes estáticas, de manera que cuando un paquete debe dirigirse a un dispositivo, se supone que este es accesible localmente a la red que pertenece.

Se han realizado grandes avances para superar este problema y existen numerosas propuestas (por ejemplo; Virtual IP o Mobile IP), desarrolladas en paralelo para la utilización de redes inalámbricas.

Existe una gran variedad de redes y protocolos para el control y las comunicaciones de los sensores y actuadores en un entorno ubicuo.

Para redes de propósito general destacan EIB (1998) y LONWork (1999), orientadas a la automatización de viviendas, X10(1984), CEBus (1993) y SCP de Microsoft, para el manejo de información multimedia HAVi (1998), HomePNA (1998) y especificaciones para soportar redes inalámbricas como CSMA/CA bajo IEEE802.11, SWAP y la popular BlueTooth (2001).

Es necesario, antes de exponer las especificaciones que debe cumplir el software de los dispositivos de computación ubicua, examinar de manera general que características debe tener un sistema para que pueda ser calificado como embebido con computación.

La sensibilidad al contexto del usuario, captura de la información relevante para dar el soporte adecuado a sus necesidades y la modificación del entorno de acuerdo a ellas, requiere de las siguientes capacidades del sistema de computación ubicua:

a) Identificar al usuario. En este sentido hay dos estrategias posibles, la utilización de señales de identidad (tags) que porta el propio usuario o mediante sensores que le reconocen por alguna característica o conjunto de ellas (biometría). Cada vez es más frecuente este tipo de dispositivos relacionados con las transacciones comerciales. Son conocidas dos aplicaciones recientes que ilustran las dos estrategias de reconocimiento.

Ya es bastante común el uso del telepeaje, este sistema requiere que el usuario sitúe un dispositivo en el parabrisas de su vehículo, de manera que es reconocido en las barreras, cargando el peaje en su cuenta y permitiéndole disfrutar de descuentos, dependiendo de la frecuencia de uso.

b) Reconocer el estado del usuario. El sistema debe adquirir información del estado del usuario con el fin de tomar decisiones acertadas, en este sentido la localización tanto espacial como temporal es considerada como parte del estado del individuo.

c) Inferir sus necesidades. Una vez conocido el estado del usuario, pueden determinarse cuáles van a ser sus necesidades, a través de sus hábitos de comportamiento, basándose en situaciones similares que le ocurrieron a él o a otros usuarios en la misma circunstancia o similar. Por ejemplo, al bajar del avión tiene un aviso en su PDA

informándole que aterrizaron con retraso, por lo que perdió el vuelo de enlace a su destino.

d) Actuar proactivamente. El sistema tendrá iniciativa, realizará operaciones sobre el mundo físico que cambiarán el estado y las necesidades de los usuarios. Esta capacidad requiere ser diseñada con especial cuidado, no todos los usuarios están dispuestos a que un sistema tome decisiones de forma transparente a ellos.

Las herramientas de software para el prototipo de sistemas de computación ubicua necesitarán de interfaces escalables, capaces de integrar una gran variedad de dispositivos de distintos tamaños y tipos de interacción, de rápido y fácil desarrollo. Ver figura 4-4 donde se detalla interfaces, dispositivos, sensores y lo que se refiere a accesos de la información.

Interfaces perceptivas	Imaginería acústica Procesado de arreglos de cámaras Procesado y seguimiento de conversaciones Seguimiento de la mirada Geometría de dispositivos sensibles Reconocimiento de gestos Proyecciones en grandes pantallas Procesado de arreglos de micrófonos Entrada mediante lápices Fusión de sensores Identificación del orador Reconocimiento del lenguaje hablado Detección de voz
Dispositivos penetrantes	Libros electrónicos Tarjetas, distintivos, placas inteligentes Sensores portátiles Computadoras vestibles Agendas inteligentes
Movilidad y conectividad	Sensores remotos Gestión de la seguridad Descubrimiento de servicios Servicios para el descubrimiento Vídeo sobre IP Voz sobre IP Protocolos para conexión sin hilos Tecnología de baterías Gestión de sesiones móviles
Acceso a la Información	Grabación multimedia distribuida Sistemas de gestión de bases de datos Indexación de documentos de voz Recuperación de documentos de voz Recuperación de textos Recuperación de documentos visuales

Fig.4-4 Dispositivos en un sistema de computación ubicua

4.6 LA LEY DE MOORE

En 1965 Gordon Moore afirmó que el número de transistores por pulgada en circuitos integrados se duplicaba cada año y que la tendencia continuara durante las siguientes dos décadas.

Algo más tarde modificó su propia ley al afirmar que el ritmo bajara, y la densidad de los datos se doblará aproximadamente cada 18 meses. Esta progresión de crecimiento exponencial: doblar la capacidad de los microprocesadores cada año y medio, es lo que se considera la Ley de Moore.

Cada poco tiempo tenemos dispositivos más baratos, más pequeños y más potentes. Y no parece que se vaya a parar este crecimiento, sino todo lo contrario, la previsión para los próximos tiempos es que siga ocurriendo lo mismo.

Pero hay un problema, y es que no todos los factores aumentan al ritmo de la ley de Moore, este es el caso de la capacidad de almacenar energía mediante baterías.

Esto supone un gran problema para estos dispositivos de los que hablamos, porque la capacidad de procesamiento, de almacenamiento, crece exponencialmente, y también, aunque no al mismo ritmo crece el consumo de energía, pero la capacidad para dotar a estos dispositivos de la energía necesaria crece muy lentamente.

4.7 AVANCES EN LA TECNOLOGÍA DE LA COMUNICACION

La fibra óptica ha aumentado la capacidad de las líneas de comunicaciones hasta poder establecer transmisiones de hasta Terabytes por segundo, veamos la figura 4-5 como es un sistema de fibra óptica donde la señal es un haz de luz capaz de transportar señales con gran ancho de banda. Ver fig. 4-5

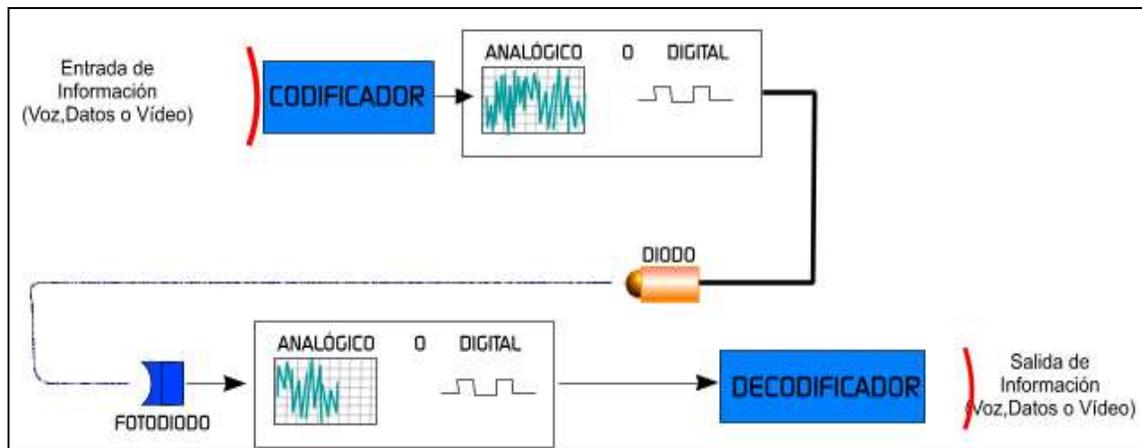


Fig. 4-5 Sistema de transporte de datos por fibra óptica

La Tecnología de redes inalámbrica, también se han producido grandes avances en la telefonía móvil (GSM, UMTS) y en las redes locales inalámbricas, las Redes de área personal: ofrece la creación de pequeñas redes alrededor de los usuarios redes de área local (LAN), de área extensa o metropolitana (WAM), ayudan y convergen en sistemas de computación ubicua.

4.7.1 DESARROLLO DE LOS SENSORES

El campo de los sensores también se ha desarrollado bastante en los últimos tiempos, tanto tecnológicamente como físicamente por el reducido tamaño que se ha conseguido en estos sensores. Algunos de estos avances son:

- Cámaras y micrófonos de muy reducido tamaño acompañado de reconocimientos de patrones y de técnicas de reconocimiento de voz

- Detectores de huellas digitales en objetos móviles
- Sensores de localización
- Dispositivos RFID: dispositivos para identificación por radiofrecuencia sin necesidad de contacto con el lector.

En otras formas de clasificación, puede ser cuando mide variables físicas tales como:

- Luz (con su gama de espectro: visible, infrarroja, ultravioleta)
- Sonido y ultrasonido
- Gravedad (inclinación, posición)
- Temperatura
- Humedad
- Presión y/o fuerza
- Velocidad
- Magnetismo
- Ubicación
- Proximidad
- Distancia

Ver la fig. 4-6 con varios tipos de sensores, como son las termocuplas de radiobalizas, de humedad, de llama a distancia y de proximidad.

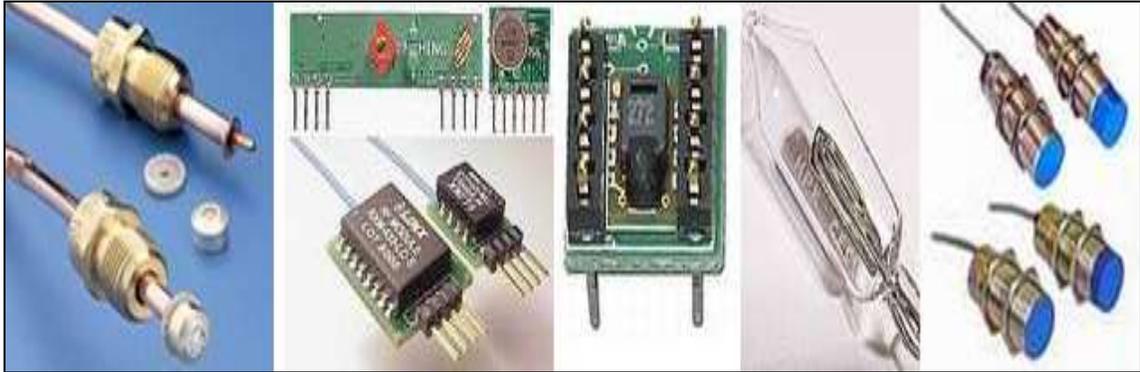


Fig.4-6 Varios tipos de sensores

4.8 INFORMACION SEGÚN LA SITUACION

Tenemos la siguiente situación: nos situamos en un museo en el que la dirección del mismo ha decidido substituir los actuales guías que van proporcionando información sobre el contenido de cada sala o cada objeto, por dispositivos que llevaran los visitantes y en los que se les mostrara y podrán conseguir toda la información necesaria de cada sala sin tener que hacer nada mas que ir visitando el museo.

Cuando cambien de sala o se sitúen enfrente de un objeto se les mostrara y podrán escuchar la información pertinente.

Esta situación también es viable hoy en día con la tecnología con la que contamos.

Los dispositivos que proporciona el museo a los visitantes son PDAs con tecnología 802.11b para las comunicaciones inalámbricas y también receptor de infrarrojos. Todo el

museo esta cubierto con puntos de acceso para que desde cualquier sala haya conexión a la red de museo, o incluso a Internet.

De esta forma en cada sala u objeto estos dispositivos envían una URL, que es captada por el receptor de infrarrojos del dispositivo móvil que llevan los visitantes, y a partir de esta URL, mediante HTTP y la red inalámbrica disponible con 802.11, los PDAs hacen una solicitud de esa información a un servidor web que esta disponible en el museo y le muestran esta información a los visitantes, en forma de paginas HTML, video o audio.

4.8.1 UTILIZANDO LA VIDEOCONFERENCIA

La situación será la siguiente: Un ejecutivo necesita tener videoconferencias muy a menudo con personas de otras ciudades, pero es una persona muy ocupada y necesita una movilidad continua dentro de la empresa en la que trabaja. Por eso necesita estar siempre disponible y poder realizar una videoconferencia en cualquier momento, y cambiar de sala o de ordenador mientras esta teniendo estas videoconferencias.

La solución tecnológica podrá ser la siguiente. El ejecutivo lleva siempre consigo un dispositivo PDA, con posibilidad de comunicaciones inalámbricas para conectarse a la red de la empresa y con software para realizar videoconferencias.

Este dispositivo será el nodo móvil para utilizar la tecnología de movilidad Mobile IP, por tanto aunque se este moviendo podrá seguir teniendo la videoconferencia. Pero también necesita que cuando llegue a su despacho, o sala similar, la Videoconferencia pase a tener lugar desde el ordenador de sobremesa del que dispone la sala.

Para ello esos ordenadores de sobremesa cuentan con dispositivos dongles que detectan que el PDA esta al lado de ellos mediante el puerto de infrarrojos, y se simula el cambio del nodo móvil a ese ordenador de sobremesa para poder seguir con la videoconferencia desde el. De esta forma, puede utilizar computadores cuando tenga disponible alguno, y si esto no ocurre utilizara su dispositivo móvil.

4.8.2. CHARLA EN SALA/PERVASIVA

Situación: Un profesor en una universidad ha improvisado una charla para unos estudiantes. El profesor lleva un PDA en el que lleva toda la información para la charla, la presentación, unos apuntes, y necesita compartir esta información con los alumnos, necesita proyectar las diapositivas con el proyector disponible en la sala, para esta situación hay que hacer uso de las redes ad-hoc.

Gracias a este tipo de tecnología, se puede crear una red local al momento entre el dispositivo inalámbrico del profesor, los que dispongan los alumnos y los elementos ubicuos que existan en la sala se puedan comunicar sin problemas.

Esta red ad-hoc se puede crear entre dispositivos con tecnología 802.11, u otros tipos de tecnología como Irda (infrarrojos). Por tanto, dependiendo de los dispositivos que tengan cada uno de ellos utilizaran uno de estos tipos de comunicacion o incluso ambos.

Si tienen portátiles con tarjetas 802.11b crearan la red local con ellas, que sería la opción recomendada porque sería mas fácil crear cobertura para todos ellos en esta red, o sino pues también podrían usar los dispositivos infrarrojos de los portátiles o PDAs.

La sala contaría con otros dispositivos ubicuos, como una pizarra electrónica o un proyector en la que se podrían mostrar las diapositivas del profesor, u otro tipo de información, porque estos dispositivos ubicuos también formarían parte de la red ad-hoc creada en la sala que estuvieran para facilitar las comunicaciones entre todos ellos.

4.9 SISTEMAS COMERCIALES DE COMPUTACION UBICUA

Actualmente cualquier área de internet, como e-commerce, e-banco, o e-educación, tiene en estudio proyectos de este tipo, derivados en su mayoría, de potenciar las aplicaciones actuales, con una convergencia de diferentes tecnologías emergentes, como el Sistemas de Información Geográfica (GIS), Identificador de Radiofrecuencia (RFID).

Internet móvil (UMTS), Informática Portable, (Mobile systems), junto con todos los tipos de comunicación entre equipo existentes, tanto basados en sistemas alámbricos, (Redes

locales, ADSL PLC), como inalámbricos, (wifi, bluetooth, UMTS), y mixtos, dando lugar a nuevas aplicaciones de Software pensadas para funcionar en nuevo equipos de hardware, híbridos nacidos de unir las funciones de las actuales pcs, pads, periféricos, webcams, robots, telemandos, o teléfonos móviles, con las funcionalidades de las nuevas tecnologías

4.10 LA DOMOTICA A LA VANGUARDIA DE LA COMPUTACION AMBIENTAL

Por su propia esencia, la Domótica, es una de las ramas que más avanza en la Computación Ubicua, por ello nos ofrece los ejemplos más claros de los conceptos específicos de esta técnica.

Un dispositivo de comunicación individual, como un teléfono móvil será capaz de conectarse automáticamente con la red domótica vía teléfono, bluetooth, o WIFI desde donde se encuentre). Veamos la figura de una casa bajo el sistema de la domotica, fig.4.7 entonces definimos su concepto, es la tecnología informática que convierte una edificación en 'inteligente'.

El sistema domótico está constituido por una red de información que recoge datos o estímulos desde sensores instalados en edificación. Procesando adecuadamente esta información de acuerdo al programa de control y al entorno en que se encuentra la

vivienda, se generan determinadas respuestas u órdenes de cuya ejecución se encargarán los actuadores, que controlan la potencia aplicada a los diferentes dispositivos instalados



Fig.4-7 El sistema domotico para una vivienda

Normalmente este dispositivo permite identificar y situar en el espacio al individuo que lo porta y eventualmente recibir órdenes del propietario, o enviarlo mensajes.

Lógicamente esta actividad domótica es local, pues se centra en lo que ocurre en el entorno donde se encuentra el individuo, dejando en situación de espera las zonas que el sistema detecta libres de individuos a quien atender.

En una vivienda domótica con Computación Ubicua, el individuo, no tendrá que dar instrucciones a los aparatos salvo en casos excepcionales en los desee llevar a cabo actividades imprevistas.

Por ello no será consciente de interactuar con los procesadores, pues son ellos los que deben en cada momento detectar su presencia, sus deseos y necesidades, de modo que por ejemplo, la iluminación, temperatura y música ambiental, por ejemplo, se adecuen automáticamente según la actividad que detecte el sistema que va a emprender el usuario, de acuerdo a las características que anteriormente definió el sujeto en similares circunstancias de trabajo, estudio u ocio.

Igualmente si el individuo en cuestión fuese por ejemplo, más acalorado o friolento que la media de los usuarios de la vivienda, el sistema procurará ajustar el lugar donde se encuentre a la temperatura adecuada a su gusto, mientras que en la zona frontera a ese lugar se modificará de modo paulatino, de forma que el cambio de temperatura sea suave entre donde se encuentra y otros lugares de la vivienda.

Ejemplos diarios de estos comportamientos rutinarios podrían ser: encender la luz de una escalera oscura y apagarla cuando queda vacía, activar las luces exteriores al anochecer y apagarlas más tarde, activar extractores de aire cuando se detecta humo o al utilizar el baño, regar periódicamente el jardín, apagar la climatización de una zona deshabitada durante largo tiempo, reducir la climatización general por las noches, encender la cafetera

por las mañanas, activar la alarma al ausentarnos, bajar las persianas cuando hay tormenta, etc. Vea una configuración de periféricos o dispositivos domóticos en una casa, ver figura 4-8

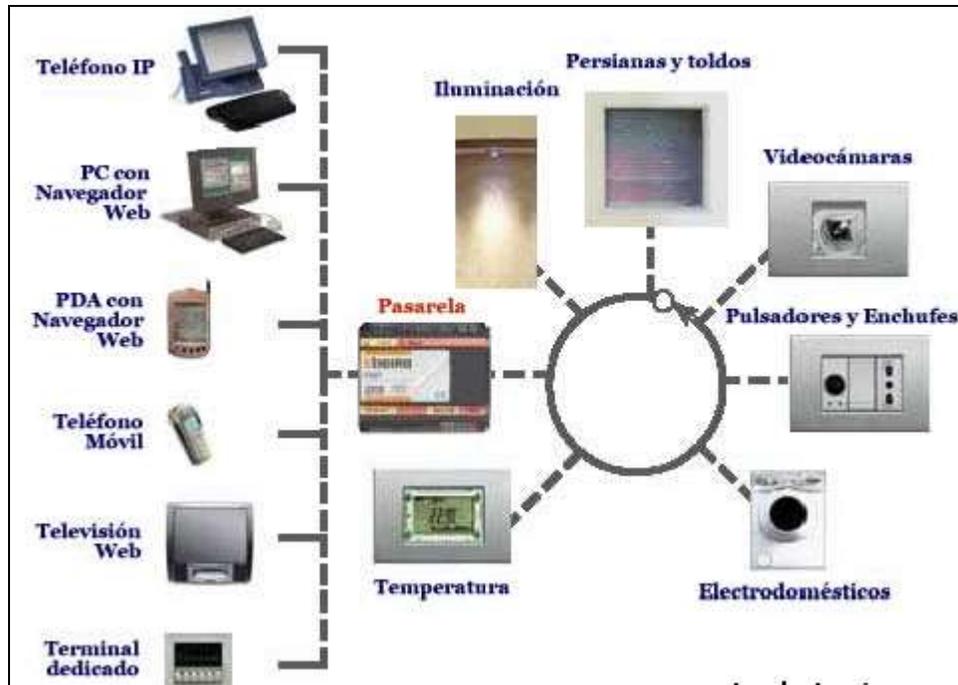


Fig.4-8 Dispositivos domóticos

Gran parte de los aparatos e infraestructura existente como las comunicaciones X10, WiFi, bluetooth ya existen en el mercado y muchos de los aparatos involucrados, abre persianas, detectores de intrusos, webcam, detectores de incendios, electroválvulas, etc., solo necesitan pequeñas modificaciones para adaptarse a la Computación Ubicua por lo que quizá la próxima generación de dichos aparatos ya aparezcan bajo esta nueva

filosofía de trabajo, depende sobretodo de la capacidad de la industria para introducir un estándar que facilite la relación entre equipos de distintos fabricantes..

La domótica es una de esas áreas que no terminan de despegar, pues el público no ha valorado suficientemente el ahorro que se pueda conseguir con una mejor gestión de la energía o la mejora de la seguridad ante robos o desastres en forma de incendios o inundaciones.

En la figura4-9 como controla eficazmente la energía eléctrica en una casa o vivienda, mediante una cuidadosa programación que optimice los recursos energéticos disponibles, se logra reducir drásticamente el gasto superfluo, y optimizar aquellas condiciones de discomfort provocadas por los excesos o del balance de la climatización o iluminación, tan usuales hoy en día en todo tipo de edificación.

Este control puede llevarse a cabo desde cualquier pulsador de la instalación, o desde cualquier lugar del mundo a través del teléfono o vía Internet.

A través de una única red de datos, el sistema de domótica recoge información en tiempo real de todos los sistemas eléctricos de una vivienda: iluminación, climatización, vigilancia, alarmas, riego.

Estos datos son recibidos y analizados por una central inteligente, quien de acuerdo a un programa determinado individual., los regula y administra de manera racional.

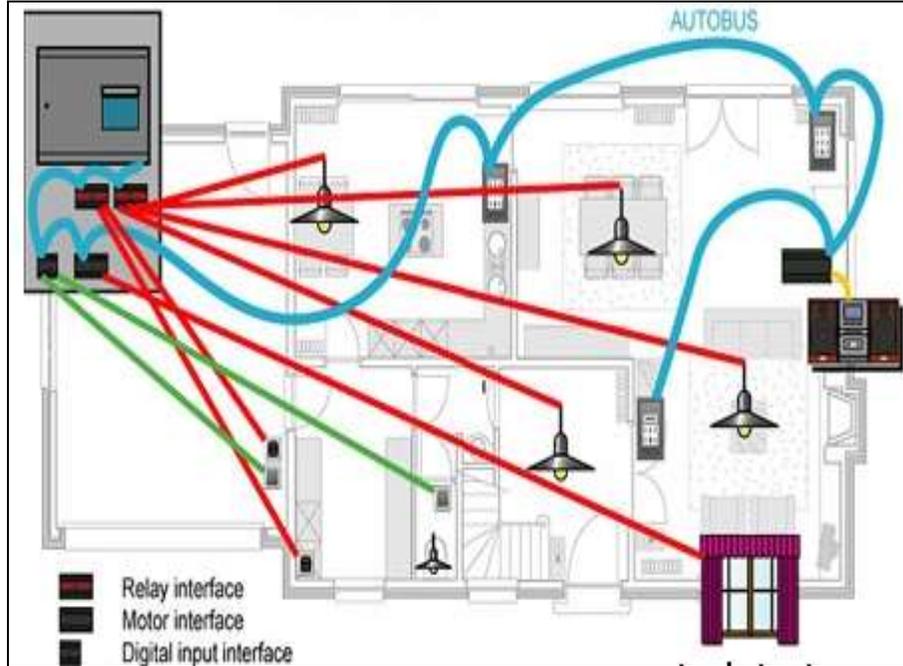


Fig.4-9 Gestión y control de energía en una vivienda

Por ello, pese a las buenas perspectivas que presenta, puede seguir quedando permanentemente como en una posibilidad para el futuro.

No obstante éxitos parciales como: El cine en casa, demuestran que el problema no solo está en el precio de los sistemas domóticos, sino que la oferta de la industria no coincide con los intereses del público y que quizá, encender y pagar la calefacción y las luces y subir y bajar persianas sea ofrecer poco para lo que la gente espera recibir por su dinero.

4.10.1 SITUACION Y ASISTENCIA DE LA DOMOTICA

Una rama de la domótica que más esperanzas produce es la telemedicina en el hogar, (Telehomecare), que utiliza al máximo las posibilidades de la telecomunicación y videoconferencia para conectar clínicas con pacientes en su hogar. Se trata del monitoreo continuo del paciente, con la puesta en marcha de un sistema de alarmas automático en caso de incidencia, que permitan la ayuda y asistencia sanitaria personalizada y muy rápida en casa del paciente, pudiendo de esta forma sustituir la necesidad de desplazar al paciente preventivamente a un centro asistencial.

Esta ayuda puede permitir que enfermos crónicos, deficiente físico, psíquico o geriátrico, estén asistidos eficientemente y por otra parte seguir viviendo en su domicilio con un cierto grado de autonomía.

4.10.2 EL AUTO CON COMPUTACION UBICUA

El automóvil es otro espacio donde la Computación Ambiental está avanzando a pasos agigantados. En el futuro, la llave que hoy abre a distancia al coche, será diferente para cada conductor, de modo que según la llave que se encienda, el automóvil podrá regular automáticamente, asientos, retrovisores, altura del volante, temperatura interior, emisora y volumen de sonido, etc., de acuerdo con los gustos del conductor, mientras que el motor arrancará automáticamente cuando el conductor termina de ocupar su asiento.

Según la hora y el punto de inicio del trayecto, el sistema puede intuir igualmente quien será el acompañante del piloto y poner también su asiento a su gusto personal. Del mismo modo, de acuerdo con la hora y dirección que toma el vehículo, el sistema puede intuir el destino del viaje y en función de ello informar sobre las aglomeraciones de tránsito de la ruta y sugerir un camino alternativo.

Igualmente el sistema puede controlar el grado de alcoholismo o cansancio del conductor y en caso extremo prohibir el uso del vehículo a su propio dueño, de igual forma podrá mantener la velocidad del vehículo dentro de los límites legales en cada tramo de la carretera o controlará las luces de acuerdo con la luminosidad y la proximidad de otros vehículos, así como mantendrá la distancia prudencial con el vehículo precedente en función de la velocidad.

Comienzan a automatizarse los pagos de peajes y posiblemente en poco tiempo se mecanicen los pagos de aparcamientos en las calles, así como ayuda para la búsqueda de plazas de aparcamiento libres en el centro de las ciudades. Así mismo en el futuro el robo de vehículos descenderá, pues el vehículo no funcionará salvo en presencia de una de las llaves autorizadas y por otra parte será posible localizar la posición del vehículo en cualquier momento.

El anterior relato puede hoy parecer de ciencia ficción, pero lo cierto es que la mayoría de los dispositivos ya existen en el mercado, bastantes son de serie en automóviles de gama

alta, y tan solo falta un pequeño impulso para que el funcionamiento de cada dispositivo se coordine con el resto.

Resulta en este caso más fácil conseguir su implantación que en el caso de la domótico, pues en el ensamblaje de las diferentes partes de un vehículo se parte de cero y depende solo de la voluntad del fabricante, por lo que resulta más sencillo conseguir que los diferentes componentes se comuniquen armónicamente entre sí, aunque se fabriquen por diferentes proveedores.

4.11 CIUDADES UBICUAS

Una ciudad ubicua es aquella que utiliza tecnologías ubicuas, aquellas en la que todo esta conectado con todo, en la que la información está disponible instantáneamente y en donde los computadores y las personas se comunican sin fronteras.

Estas ciudades se caracterizan porque sus principales sistemas de información (residenciales, sanitarios, comerciales, gubernamentales y otros similares comparten información y los computadores estan integrados en las casas, calles y edificios de oficinas.

En las ciudades ubicuas, a diferencia de las ciudades tradicionales, las tecnologías de la información constituyen la base fundamental de su construcción. La ciudad del futuro es una ciudad ubicua en la que todo se maneja centralmente a través de un centro de Gestión Urbano (UMC, por sus siglas en ingles).

En estas ciudades es posible el intercambio de información de todos sin importar género, capacidad física o edad)

La conectividad de banda ancha tanto cableada como inalámbrica es un elemento indispensable en la infraestructura de edificios y desarrollos urbanísticos de gran escala.

Ver un modelo de ciudad ubicua fig. 4-10.

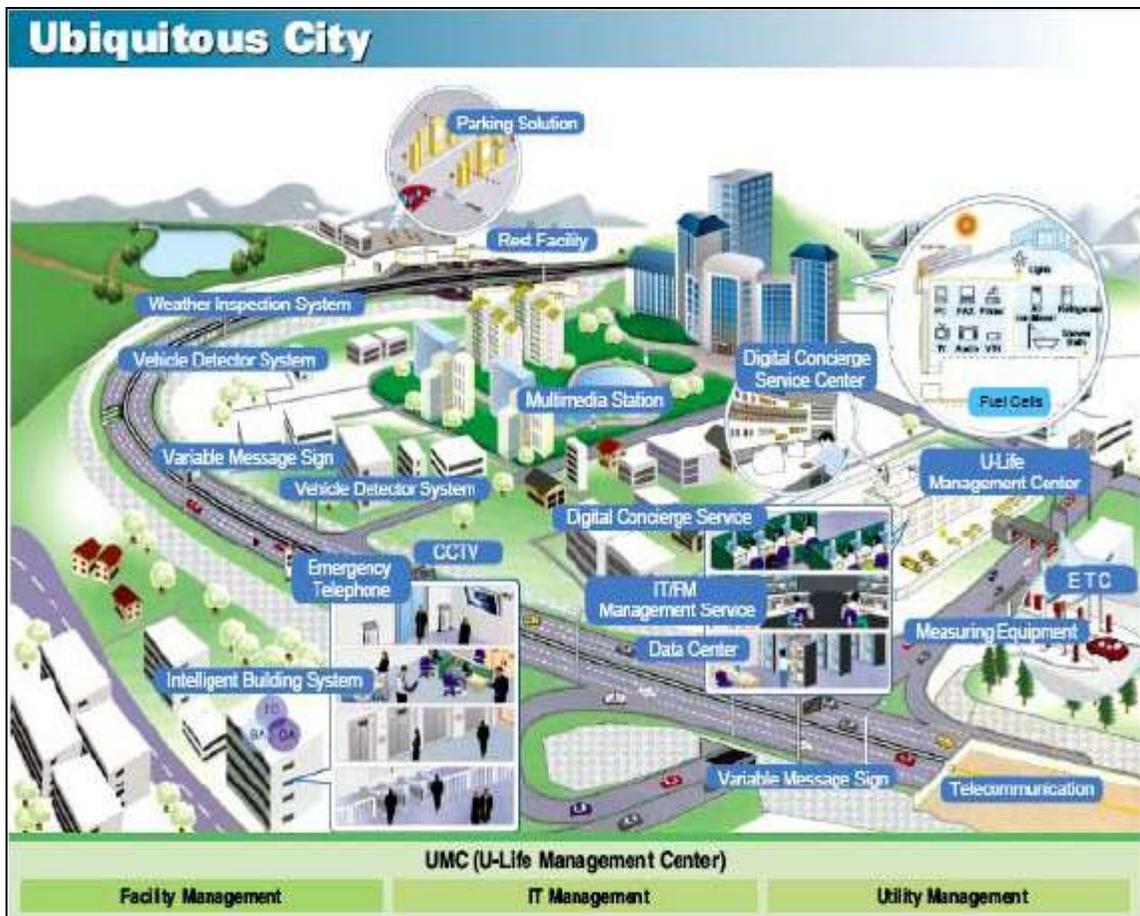


Fig. 4-10 Ciudad Ubicua

4.12 CASO DE CIUDAD UBICUA, NEW SONGDO EN COREA

El siguiente artículo fue escrito por Pamela O'Connell periodista de The New York Times, el texto dice así;

Imaginen, en la vía pública, recipientes de reciclado de residuos que aprovechan la tecnología de identificación por radiofrecuencia para atribuir méritos cada vez que alguien deposita en ellos una botella.

En los hogares de las personas de más edad, pisos sensibles a la presión capaces de detectar el impacto de una caída e inmediatamente pedir ayuda. Y teléfonos celulares que acumulan historias clínicas y pueden ser utilizados para pagar recetas.

Estos son algunos de los servicios soñados por los estudiantes de diseño industrial en la Universidad Estatal de California, en Long Beach, que posiblemente serán utilizados en New Songdo City (Nueva Songdo), una gran "ciudad ubicua" que se está construyendo en Corea del Sur.

Una "ciudad ubicua" es donde todos los importantes sistemas de información (sobre viviendas, médicos, empresarios, gobernantes y demás) comparten los datos, y los hogares, calles y edificios de oficinas vienen con computadoras incorporadas



Fig. 4-11 New Songdo City primera metrópoli High Tech por inaugurarse en el 2015

Nueva Songdo, situada en una isla ganada al mar de casi 600 hectáreas frente a la costa de Incheon, a unos 60 kilómetros de Seúl, se eleva como una denominada ciudad-U (Ubicua).

Aunque existen otros emprendimientos de ciudad-U en Corea del Sur, los funcionarios consideran que Nueva Songdo es uno distinto. "Nueva Songdo será la primera que se adapte plenamente al concepto de ciudad-U, no sólo en Corea del Sur sino en el mundo", expresó Mike An, director de proyectos de la Autoridad de la Zona Económica Libre de Incheon, la oficina del gobierno que supervisa el proyecto.

Temor por la privacidad

En el mundo occidental, la computación ubicua u omnipresente es una idea controvertida que plantea preocupaciones relacionadas con la privacidad y el fantasma de una sociedad sujeta a controles y vigilancias. (¿Sabrán que deposité en uno de los recipientes de reciclaje mi botella de gaseosa?) Pero en Asia ese concepto es considerado una oportunidad para ostentar proezas tecnológicas y atraer inversiones extranjeras.

"Corea del Sur ha captado la atención mundial con sus tecnologías móviles y su Code-Division Multiple Access (CDMA) (Acceso Múltiple por División Codificada), una tecnología celular digital que utiliza técnicas de espectro amplio", añadió An, refiriéndose a los criterios celulares digitalizados. "Ahora debemos prepararnos para el próximo mercado, la identificación por radiofrecuencia (cuya sigla en inglés es RFID) y las ciudades-U."

El Ministerio de Información y Comunicaciones de Corea del Sur asignó un presupuesto de 297 millones de dólares para construir un centro de investigación RFID en Nueva Songdo. Alcanzar esa ambición, en gran medida, depende de John Kim, un coreano-norteamericano de 35 años que está al frente de la planificación en Nueva Songdo.

Kim es vicepresidente del área estratégica del New Songdo City Development, un emprendimiento conjunto de Gale, la compañía norteamericana inversora en planificaciones urbanas, y de Posco E&C, una filial de la gigantesca empresa siderúrgica de Corea del Sur.

Kim, anteriormente jefe de diseño de Yahoo, señaló que la infraestructura de alta tecnología de la ciudad será un inmenso banco de pruebas para las nuevas tecnologías, y la propia ciudad será un ejemplo del estilo de vida digital, al que denomina "vida-U".

Una llave multiuso, todo comienza con las llaves de la casa de un habitante, que en realidad es una tarjeta inteligente. Esa misma "llave" o tarjeta puede ser usada para viajar en subte, pagar el parquímetro, ver una película, tomar una bicicleta pública gratuita y demás.

Será anónima, no estará vinculada con la identidad de una persona, y si se pierde, uno podrá rápidamente cancelar la tarjeta y reiniciar el código de la cerradura de la puerta de su casa.

"Los habitantes de la ciudad-U podrán disfrutar de llamadas por videoconferencia entre vecinos, de videos a pedido y de acceso inalámbrico a su contenido digital desde cualquier parte de Nueva Songdo", explicó Kim.

Aunque cumpla o no su sueño de alcanzar el estrellato de modelo de ciudad exportable del futuro -sus críticos temen otra decepción relacionada con una ciudad planificada, como el caso de Brasilia- lo más probable es que Nueva Songdo sea una oportunidad para analizar el uso en gran escala de la RFID.

Las tarjetas inteligentes y los dispositivos sustentados en sensores, aun cuando las sociedades occidentales van a la zaga de esa próxima ola cibernética.

Nueva Songdo, una zona de libre empresa donde el inglés será la lengua universal, es definida como el mayor desarrollo privado de bienes raíces del mundo. Cuando esté completada en 2015, se estima que el proyecto de 25.000 millones de dólares albergará a 65.000 habitantes y que otros 300.000 trabajarán allí.

Tendrá lugares recreativos como un acuario y una cancha de golf, escuelas primarias, un hospital con administración norteamericana, un parque central (como el de Nueva York), un sistema de canales (como el de Venecia), pequeños parques y varias atracciones más.

Habitantes de Seúl y de otras grandes ciudades surcoreanas ya están tratando de alquilar departamentos en Nueva Songdo, y los planificadores están esperanzados en atraer empresas e inversiones atractivas.

Las figuras 4-12 y 4-13 muestran un plano de la ciudad U Songdo City que revolucionará el concepto de ciudades digitales.



Fig. 4-12 New Songdo City un modelo ciudad-U.



Fig.4-13 La ciudad ubicua No 1 en el mundo

CAPITULO 5

IMPLEMENTACION DE SISTEMA DE TURNOS AUTOMATIZADOS DENTRO DE LA FACULTAD TECNICA

5.1 RED DE AREA LOCAL EN OFICINA DE COORDINACION ACADEMICA

Dentro de la oficina del coordinador académico, se instalará 3 computadoras que estarán en red, es necesario este aspecto pues cada computadora debe estar conectada al SIU Sistema Interno Universitario, con ello se podrá inscribir y/o matricular a estudiantes de toda la Facultad Técnica, esto evitará aglomeraciones de estudiantes en épocas de registros y matriculas.

Se procedió a solicitar direcciones IP (Protocolo Internet) a Centro de Computo, para las computadoras, ahora mediante fotografías detallaremos como se implementó una red de área local con 4 computadoras, 3 pc's en la coordinación académica y una pc en la sala de profesores.



Fig. 5-1 Desenrollado de cables de red para implementación de una LAN



Fig. 5-2 Tensado de cables de red



Fig. 5-3 Colocando juntas o amarras en cables de red

Una vez que se tenso adecuadamente los cables de red (UTP) de categoría 5e, se procedió a poner amarras adhesivas con el fin de que este pueda ser como un solo cable que conecte desde el switch que está en el cuarto de equipos en los exteriores de la Facultad Técnica hasta el interior de la oficina de coordinación académica, El cableado de los mismos se realiza por encima del tumbado, por eso se juntan los cables de red.

Dentro del cuarto de equipos se encuentra un rack, en el mismo está un switch de 48 puertos, donde están disponibles los puertos 24 en adelante, esto lo autoriza Centro de Computo, en la fotografía siguiente muestra como pasaremos el cable de red por el tumbado hasta llegar a la oficina de coordinación académica donde están ubicadas las 3 pc's.



Fig. 5-4 Conexión desde el switch y cableado por el tumbado del cuarto de equipos

Dentro de la oficina de coordinación académica se instalan 3 computadoras, las mismas son equipos que se las pondrán en red. Ver fotografías siguientes.



Fig. 5-5 Las 3 computadoras en Coordinación Académica



Fig. 5-6 Conexiones de CPU's dentro de oficina de Coordinación Académica

Así mismo dentro de la sala de profesores existirá un computadora con conexión a internet, para el uso de todos los profesores y personal autorizado, esta maquina así también deberá ser cableada utilizando el tumbado. En total serán 4 pc's todas conectadas a internet.



Fig. 5-7 Computadora en sala de profesores

Posteriormente se bajan los cables de red desde el tumbado hacia el puerto respectivo de cada computadora, y estos cables se pasan por medio de canaletas plásticas de ½” el fin de ello es dar mejor estética y funcionalidad óptima del sistema. Evitando que muchos cables se enreden y dificulten la normal operación de actividades académicas.

Cada máquina dentro de la oficina de coordinación académica, es instalada con windows vista con licencia oficial, así mismo de programas básicos para su utilización como una sala de investigación por su conexión a internet, si se puede decir los estudiantes pueden llevar investigaciones o tutorías personalizadas bajo la tutela del coordinador académico o de algún profesor.

Se muestra la puesta de canaleta adhesivas las mismas que dan orden al cableado.



Fig. 5-8 Preparación y Corte de canaletas para cubrir los cables de red



Fig. 5-9 Colocación de canaletas dentro de oficina Coordinación Académica

El cableado se realizó con normalidad moviendo el cielo raso, o plancha de fibrocel, se pudo poner el cable de red, cabe destacar que el tipo de cable esta recomendado para colocación en tumbados aparte su recubierta es anti inflamable.

En ambos extremos del cable de red se puso los conectores RJ-45, se realizó previamente su ponchado o colocación fija y permanente de su conector, este deberá estar colocado en los puertos del switch en un extremo y en el otro a cada computadora.



Fig. 5-10 Traspaso de cable por tumbado hasta la Coordinación Académica

Las direcciones IP asignadas por centro de cómputo son las siguientes:

- 1) 172.16.9.60
- 2) 172.16.9.61

3) 172.16.9.62

4) 162.16.9.64

5.2 COLOCACION DE SEPARA TURNOS

En esta parte se procede a instalar un dispositivo llamado separa turnos, esto es más que un dispensador de tickets o turnos, es decir, cada usuario del servicio de registro o matriculación deben primero acercarse al dispensador y arrancar un ticket.



Fig. 5-11 Lugar del dispensador de tickets o turnos

El lugar idóneo del separa turnos es en la pared de control de cátedra, allí está con un cartel visible el dispensador de turnos, este mantiene dentro un rollo de mas de 300

turnos, cabe decir que se deja en reserva mas de 7000 turnos lo que equivaldría a una operación normal para 4 años o más.

Finalmente la presentación del separa turnos o dispensador de ticket es ubicado en la pared de control de cátedra, allí se ubicó el dispensador, el estudiante o usuario deberá acercarse y desprender un turno y este puede esperar en los exteriores de la oficina de coordinación académica.

Este ordenamiento para la prestación de un servicio educativo como es el registro o matrícula para los semestres es primordial para la ágil atención, asi se evitarán aglomeraciones en la Facultad Técnica.



Fig. 5-12 Separa turnos o dispensador de turnos

5.3 INTERRUPTORES PARA LLAMADO DE TURNOS

Con su operación los interruptores garantizará el orden respectivo y atención de los turnos escogidos previamente, el operador de cada computadora, presionará un interruptor y este se visualizará en un monitor de displays, el llamado a la respectiva máquina.

Este sistema es utilizado en los bancos, aunque allí si, por existir demanda de usuarios y de prestación de servicios estos se controlan con un software, el módulo monitor no necesita de software.



Fig. 5-13 Interruptor para llamado de turnos

Y así se instala en las 4 computadoras sus respectivos interruptores para el llamado de turnos-usuarios de servicios educativos.



Fig. 5-14 Acomodando los cables e interruptores de llamado de turnos

5.3.1 EL MONITOR DE DISPLAY U ORDENADORES DE TURNO

Las siguientes opciones son características de un monitor de displays:

Son un medio de comunicación muy accesible y con gran alcance.

Son una de las formas electrónicas más comunes para publicitar en cualquier tipo de información.

Utilizado donde hay un solo puesto de atención o mas puestos de atención.

Poseen Memoria

Apagado y encendido automático.

Con Sonido Ding – Dong

Pueden ser Alámbricos e Inalámbricos

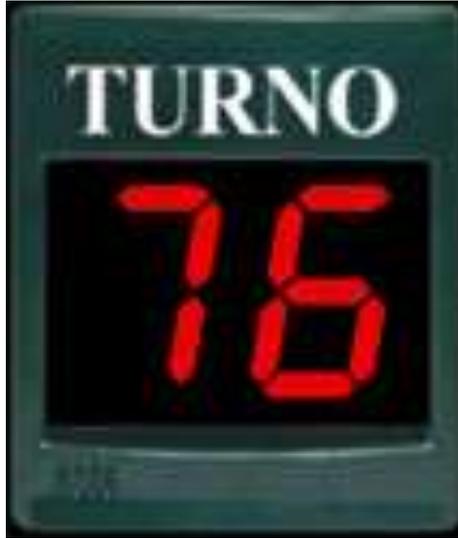


Fig. 5-15 Cuando solo hay un puesto de atención

Cuando existe más de dos puestos de atención se puede visualizar de la siguiente forma el display o monitor



Fig. 5-16 Más de 2 puestos de atención

5.3.2 INSTALACION DEL MONITOR DE DISPLAY

Este dispositivo de visualización electrónica posee dentro un circuito robusto de conteo sincrónico ascendente, este trabaja a máximas temperatura ambientales desde -3° hasta 70° C, su resolución es de 64×7 pixeles, es decir de muy buena calidad. Su distancia máxima de visualización es más de 60 metros.

El monitor detalla por un lado el número del turno a llamar o visualizar y por el otro lado este indica a que oficina o máquina debe acercarse el usuario o estudiante que necesite un servicio académico.



Fig. 5-17 El modulo de visualización para llamado de turnos

Este módulo de visualización esta a la entrada de la Facultad Técnica, en una parte alta allí se puede visualizar el turno que esta atendiendo.



Fig. 5-18 Prueba del modulo de visualización

Como se dijo anteriormente para que se cambie de turno (lado izquierdo) este debe ser accionado por un interruptor de cualquiera de las 4 computadoras. El módulo indicará además de su lado derecho a que máquina debe acercarse, con ello se agiliza el servicio disponible en fechas de registros y matriculación a los semestres del año.

Finalmente se realizan las pruebas de operación, estas resultaron satisfactorias, no hay ninguna novedad, se espera que con esta implementación se mejore la calidad de atención a los estudiantes por parte de la coordinación académica, con ello se mejora el orden y la tranquilidad de las dos partes, autoridades y estudiantes.



Fig. 5-19 Operación del sistema de turnos automatizados

Como se dijo también las computadoras pueden servir cuando no hay necesidad de registrar o matricular estudiantes como una sala de cómputo para estudiantes y profesores que necesiten investigar en internet. Seguir una tutoría personalizada por parte de profesores a estudiantes que no pueden acceder a la investigación en línea.

CONCLUSIONES

Los modelos de computación ubicua en el desarrollo de tecnologías integradoras llegan a hacer realidad las ciudades inteligentes, esto es lo que vendrá en los próximos años en países de primer mundo.

Se aplicó los conocimientos obtenidos en las materias de telemática, conectividad de redes para crear una red de área local en la oficina del coordinador académico.

Se implementó con óptima operación un sistema automatizado de atención de servicios académicos por parte de las autoridades de la Facultad Técnica hacia todos sus estudiantes.

Queda operativo un pequeño centro de cómputo en la oficina de la coordinación académica para usos de investigación en fechas donde no exista matriculación o registro de estudiantes.

También está en la sala de profesores una computadora con conexión a internet para investigaciones de los profesores de la Facultad Técnica.

La Facultad Técnica está demostrando que se puede mejorar ciertos aspectos con visión y emprendimiento.

RECOMENDACIONES

Se espera que se de un mantenimiento respectivo al módulo contador o display ese esencial para su funcionamiento, este mantenimiento consistirá en revisar sus conexiones, graduación no muy elevada de la luminosidad de los segmentos de encendido.

Así mismo se recomienda que las computadoras se instalen programas o software que necesiten estudiantes para realizar tutorías presenciales ej. Autocad, Radiomobile, matlab.

Recomendamos que el sistema de gestión de turnos y atención pueda ser implementado en otras facultades, se deja la el sistema implementado en la Facultad Técnica como guía o modelo.

Se recomienda la dotación de una cantidad considerable de asientos para que los estudiantes no estén mucho tiempo parados, el sitio puede ser los exteriores y pueden ser para que se sientes unos 12 estudiantes como mínimo.

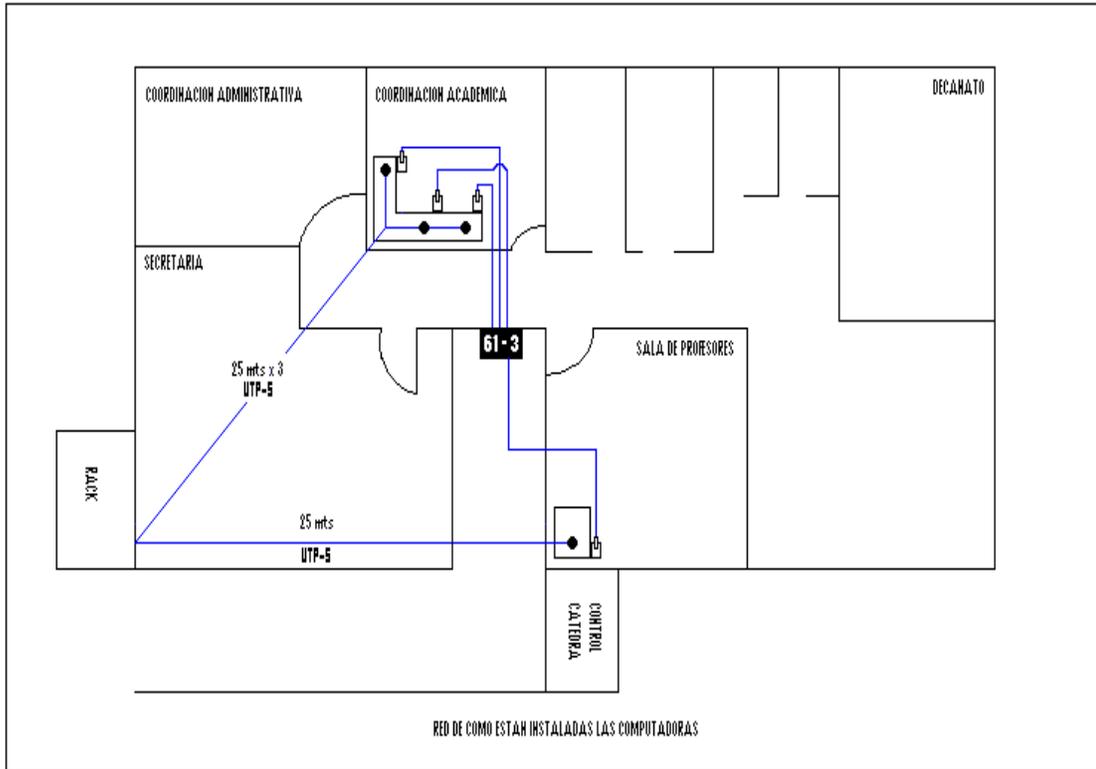
Un micrófono y parlante para que pueda ser usado por los operadores en caso de estudiantes distraídos para que así no pierdan el turno.

En la medida posible poner unos parlantes para exteriores donde pueda ponerse música instrumental o bien sea transmitida la programación de la radio de la UCSG, es una buena opción de escuchar anuncios e información por parte de nuestra universidad mientras se espera un turno.

BIBLIOGRAFIA

- http://www.mappinginteractivo.com/plantilla-ante.asp?id_articulo=30
Convergencia entre gestión de conocimiento y sistemas de información.
- http://www.uv.es/RELIEVE/v6n2/RELIEVEv6n2_4.htm
Computación ubicua-domotica, revista censol. N° 43, 2010
- http://rapidshare.com/files/129516172/Manual_de_Netes.rar
Manual de Redes, Protocolos, Cableado estructurado, Configuraciones de Redes.
- Teleinformática para Ingenieros en Sistemas de Información.
Autor. Antonio Ricardo Castro Lechtaler Peso 0,81 Kg. Edición 1999, en Rústica
- El Protocolo de Comunicaciones de Internet: TCP/IP.
<http://www.mailxmail.com/curso-comercio-electronico-business/protocolo-comunicaciones-internet-tcp-ip>
- Teleinformática y Redes de Computadores.
Autor. Juan B. Riera García, Antonio Alabau Muñoz.
- Conmutación de Circuitos, Teoría de la Señal y comunicaciones
<http://agamenon.tsc.uah.es/Asignaturas/ittt/cc/>

ANEXO 1



PLANO DE INSTALACION DE LA RED

ANEXO 2

MATERIALES Y EQUIPOS A UTILIZARSE

Cantidad	Materiales	Cantidad	Equipos
18	Conectores RJ 45	4	Computadores
4	Jack`s para RJ 45	1	Sistema Separa Turnos: 4 Pulsadores 1 Selector de turnos 1 display o visualizador
120 mts	Cable UTP clase 5		
6	Canaletas		
		1	Regleta
		1	Modulo para computadores

PRESUPUESTO

CANTIDAD	DESCRIPCION	V. UNITARIO	V. TOTAL
4	Computador Dual Core 2,2 Ghz memoria RAM 2Gb tarjeta de video, tarjeta de red 10/100, tarjeta de sonido, puertos USB, Windows XP Profesional Servi Pack3 2007.	785,36	3141,44
1	Máquina selectora de turno con display de 7 segmentos.	1100,00	1100,00
1	Modulo para computadoras.	300,00	300,00
	Total		4541,44