

510RT0389 - Mejora de la atención sanitaria en entornos rurales mediante aplicaciones de telemedicina sobre tecnologías inalámbricas

II JORNADAS INTERNACIONALES EN INVESTIGACIÓN EN TIC PARA EL DESARROLLO HUMANO.

03 julio 2011 - 07 julio 2011
Iquitos. Perú

Taller de Telemedicina

Fundación FUNDATEL
Argentina

Contenidos

- Historia
- Conocimientos Básicos Necesarios
- Requerimientos Técnicos Mínimos
- Aplicaciones

Definición OMS

- La Telemedicina “corresponde al suministro de servicios de salud por profesionales, para los cuales la distancia constituye un factor crítico, haciendo uso de las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones (TIC) en pos de intercambiar información válida para [realizar] diagnósticos, preconizar o efectuar tratamiento y prevención de enfermedades y accidentes, para actividades de investigación y evaluación, así como para la formación continuada de los proveedores de cuidado en salud, de manera general para mejorar la calidad de la salud del individuo y de las comunidades.”(OMS)

Objetivos

- Desarrollar y producir herramientas tecnológicas que permitan aumentar el nivel de salud de la población, impactando en sus índices de inclusión social.
- Satisfacer las necesidades de atención en salud de poblaciones marginales, rurales o con dificultades de acceso, “llevando “ la salud hacia ellas.

Objetivos

- Brindar capacitación permanente a profesionales de la salud de todas las áreas en el uso de herramientas que les permitan mejorar su práctica profesional.
- Proveer de herramientas de segunda opinión, interconsulta y diagnóstico remoto entre pares.

¿En que áreas se utiliza Telemedicina?

- Aplicaciones de diagnóstico por imagen. (radiología, patología, dermatología, citología, etc.)
- Aplicaciones de telemetría. (cardiología, monitorización, neurología, emergencias, etc.)
- Aplicaciones de tele-presencia o tele-robótica. (cirugía, endoscopía, endoscopía virtual, etc.)

¿En que áreas se utiliza Telemedicina?

- Aplicaciones de control de enfermedades. (oncología, pediatría, psiquiatría, ortopedia, etc.)
- Aplicaciones de enseñanza remota. (supervisión, soporte domiciliario, rehabilitación)
- Aplicaciones de tele-gestión. (Historia Clínica Electrónica, Sistema de Registro de Pacientes, control de embarazos, etc.)

Historia

- En 1910 se describe un tele-estetoscopio, que amplificaba los sonidos del corazón y los enviaba a través de la red telefónica (9)
- En 1929 se comercializa un equipo de RX dental, que envía las imágenes por medio de telegrafía (7)
- También se comercializan equipos para el envío de ECG
- La primera demostración inter-estatal de telemedicina en USA se lleva a cabo en los 50's
- En 1957 Albert Jutras comienza a utilizar teleradiología en Montreal
- En los 60's, la NASA y el NIH comienzan a proveer atención de salud a distancia en zonas remotas, utilizando salas de atención móviles con vínculos de satélite

Sistemas de Telemedicina

Podemos dividirlos en tres componentes

- Sistemas de comunicaciones que transporten la información
- Servicios que permitan a la gente usar esas redes
- Aplicaciones que ofrezcan soluciones dedicadas a grupos de usuarios

Implementación

- Sensibilización
- Determinación de actitud.
- Protocolo de trabajo
- Selección del problema
- Pauta de actuación – Fases
- Utilización - Transferencia

Sistemas de Telemedicina: Análisis preliminar

- Tipo de información a enviar: datos, fax, vídeo en movimiento
- Tipos de sistemas de comunicaciones y redes: POST, Telefonía Celular o móvil, WiFi , Satélites..etc.
- Sistemas de visualización y almacenamiento de datos disponibles
- Factores humanos y de organización
- Aspectos Legales

Telefonía Pública

- Velocidad de Transferencia de datos
 - 56 k
- Requisitos de instalación
 - Cable de cobre 2 hilos
- Disponibilidad
 - De acuerdo al proveedor
- Aplicaciones
 - Tele-psicología y tele-psiquiatría
 - Tele-cardiología
 - Tele-microscopía CyE

Telefonía Celular o Móvil

- Velocidad de Transferencia de datos
 - Sub: 22 kb ba:56 kb (GPRS)
- Requisitos de instalación
 - Antenas licenciadas
- Disponibilidad
 - Limitada por operador
- Aplicaciones
 - Tele-psicología y tele-psiquiatría
 - Tele-cardiología
 - Tele-microscopía CyE

Redes Informáticas

- Velocidad de Transferencia de datos
 - 1 Mb – 100 Mb
- Requisitos de instalación
 - Cableado Estructurado – Internet.
- Disponibilidad
 - recursos propios
- Aplicaciones
 - telemedicina

Redes Wi-Fi

- Velocidad de Transferencia de datos
 - 54 MB
- Requisitos de instalación
 - Torres, antenas, equipos telecomunicaciones
- Disponibilidad
 - Recursos propios
- Aplicaciones
 - Telemedicina

Sistemas de Telemedicina: Análisis preliminar

- La comunicación puede ser:
 - **Sincrónica:** Recibida y procesada por el usuario en el mismo momento que se envía.
 - **Asincrónica:** La información es almacenada y puede ser revisada más tarde.
 - **Interactiva:** La comunicación sincrónica es seguida de una respuesta inmediata.

Sistemas de Telemedicina: Análisis preliminar

- Aspectos legales:
 - Legislación para sustituir datos escritos por electrónicos:
 - Aceptación legal de: Registros electrónicos de pacientes, resultados de laboratorios, diagnóstico a través de un videoteléfono, transacciones económicas en los servicios de Telemedicina.
 - Legislación que asegure privacidad, seguridad y confidencialidad en estos servicios..

Sistemas de Telemedicina: Aplicaciones

- CONSULTA DE IMÁGENES: TELECONSULTA.
 - Rx
 - Sección de muestras congeladas
 - Casos patológicos difíciles
 - Muestras macroscópicas
 - Guía de operaciones
- PRECONSULTA ENTRE ESPECIALISTAS ANTES DE TRASLADAR PACIENTES: Muy importante para regiones aisladas.
- TRATAMIENTO DE IMAGENENES POR SISTEMAS NO DISPONIBLES EN OTROS CENTROS:
 - Cuantificación de DNA
 - Inmuno-histoquímica
 - Cariotipo
 - Morfometría

Sistemas de Telemedicina: Objetivos

- Asegurar similar asistencia a los pacientes de regiones aisladas u hospitales menos desarrollados.
- Asegurar soporte médico y entrenamiento.
- Facilitar conexión con hospitales de referencia y evitar traslados innecesarios de pacientes.

Sistemas de Telemedicina: Primer paso

- Análisis de la situación de partida:
 - Estudio de las necesidades por centros que puedan cubrirse por la Telemedicina.
 - Evaluación por parte de los usuarios de su opinión sobre la Telemedicina.
 - Cuestionarios de Telemedicina
 - Entrevistas personales
 - Análisis de especialidades o servicios con más demanda.
- Análisis de los servicios de Telemedicina teniendo en cuenta su sostenibilidad.
- Análisis de las especialidades que generan más traslados.

Conocimientos Técnicos

Comunicaciones y
Redes de Computadoras

Requisitos de Comunicaciones

- Calidad de Servicio (QoS)
- Baja latencia
- Alta Disponibilidad
- No tolerante a perdida de paquetes
- No tolerante a retardos

Ej: Telefonía Analógica

- Comunicaciones orientadas a circuitos
- Punto a punto
- La ruta se establece antes de enviar ningún dato
- Establecida la conexión, no se pueden incorporar usuarios
- Todo el ancho de banda esta disponible , aunque se use solo un porcentaje
- Bajo costo de instalación y mantenimiento
- Costo de la comunicación en función del tiempo de uso
- Velocidad máxima de transferencia de datos alrededor de los 7 kb / s
- Retardo de tx de 6 ms cada 1000 KM.
- No hay peligro de congestión

Redes de Computadoras

- Su fin es el de *compartir* recursos entre usuarios

Objetivos

- Hacer que los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquier usuario en el momento que éste lo solicite
- Proporcionar alta fiabilidad, al contar con fuentes alternativas de suministro de información
- Ahorro económico al utilizar recursos compartidos, al aumentar el volumen de datos transmitidos por unidad de tiempo, etc..

Introducción a la Computación

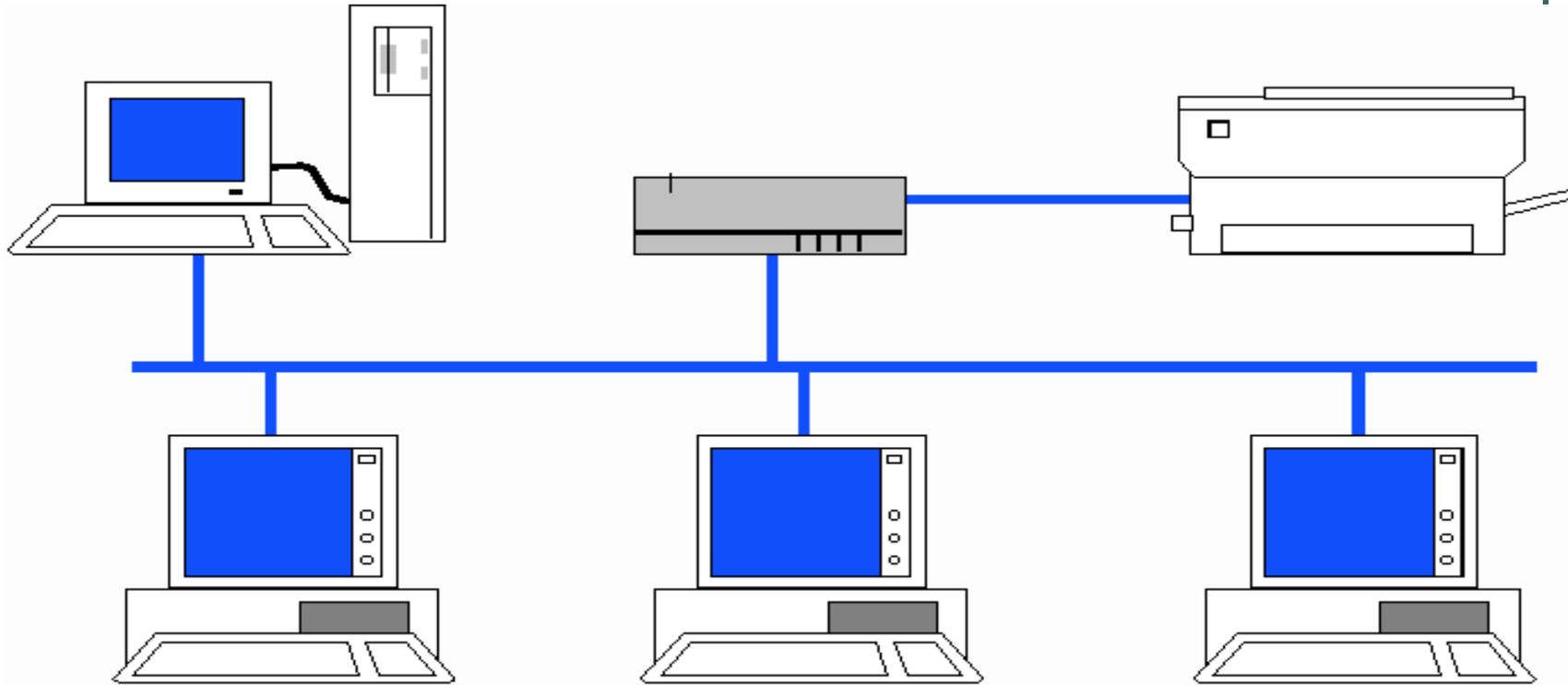
Redes de Computadoras

Fundamentos

Redes de Computadoras

- Una red de computadoras (también llamada red de ordenadores, red informática o red a secas) es un conjunto de computadoras y/o dispositivos conectados entre sí y que comparten información (archivos), recursos (CD-ROM, impresoras, etc.) y servicios (e-mail, chat, juegos), etc.

RED



Beneficios de las Redes

Las redes de computadoras permiten:

- Intercambiar y compartir información entre diferentes usuarios a través del correo electrónico
- Crear grupos de discusión a distancia sobre diversos temas
- Tener acceso a bibliotecas electrónicas en lugares distantes
- Utilizar facilidades de cómputo en áreas de geográficas diferentes
- Crear sistemas de procesamiento distribuido de transacciones, por mencionar algunas de las aplicaciones que actualmente se tienen.

Objetivos de una Red

- **Compartir recursos**, es decir hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquiera de la red que lo solicite.
- **Alta fiabilidad**, al contar con fuentes alternativas de suministro.
- La presencia de múltiples CPU significa que si una de ellas deja de funcionar, las otras pueden ser capaces de encargarse de su trabajo, aunque se tenga un rendimiento global menor.
- Proporciona **ahorro económico**. Las grandes máquinas tienen una rapidez mucho mayor.
- Una red de ordenadores puede proporcionar un poderoso **medio de comunicación** entre personas que se encuentran muy alejadas entre sí.

Categorías de las Redes de Computadoras

- Por Localización:
 - Área de Red Local (LAN)
 - Área de Red Metropolitana (MAN)
 - Área de Red Amplia (WAN)
 - Área de Red Personal (PAN)
- Por relación funcional:
 - Cliente-Servidor
 - Igual-a-Igual (p2p)

Categorías de las Redes de Computadoras

- Por Topología de red:
 - Red de Bus
 - Red de Estrella
 - Red de Anillo
 - Red Alambrada
 - Red de Bus-Estrella
 - Red Mixta

Área de Red Local (LAN)

- LAN es la abreviatura de **Local Área Network** (Red de Area Local o simplemente Red Local). Una red local es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. Su extensión esta limitada físicamente a un edificio o a un entorno de unos pocos kilómetros. Su aplicación más extendida es la interconexión de ordenadores personales y estaciones de trabajo en oficinas, fábricas y otros; para compartir recursos e intercambiar datos y aplicaciones.

Elementos de Una Red de Área Local

En una LAN existen elementos de *hardware y software* entre los cuales se pueden destacar:

- **El servidor:** es el elemento principal de procesamiento, contiene el sistema operativo de red y se encarga de administrar todos los procesos dentro de ella.
- **Las estaciones de trabajo:** en ocasiones llamadas nodos, pueden ser computadoras personales o cualquier terminal conectada a la red..
- **El sistema operativo de red:** es el programa(*software*) que permite el control de la red y reside en el servidor. Ejemplos de estos sistemas operativos de red son: NetWare, LAN Manager, OS/2, LANtastic y Appletalk.

Elementos de Una Red de Área Local

- **Los protocolos de comunicación:** son un conjunto de normas que regulan la transmisión y recepción de datos dentro de la red.
- **La tarjeta de interface de red:** proporciona la conectividad de la terminal o usuario de la red física, ya que maneja los protocolos de comunicación de cada topología específica.

Área de Red Amplia (WAN)

- **WAN** es un acrónimo de **Wide Area Network** (red de área amplia). A nivel de alcance, esta red abarca desde unos 100km (País) hasta llegar incluso a 1000km (Continente).
- Muchas WAN son construidas por y para una organización o empresa particular y son de uso privado, otras son construidas por los proveedores de Internet (ISP) para proveer de conexión a sus clientes.
- Hoy en día Internet proporciona WAN de alta velocidad, y la necesidad de redes privadas WAN se ha reducido drásticamente mientras que las VPN que utilizan cifrado y otras técnicas para hacer esa red dedicada aumentan.

Área de Red Personal (PAN)

- PAN (Inglés < *Personal Area Network*) se refiere a una red de computadoras de área personal. Se utilizan tecnologías como Bluetooth (un estándar global de comunicación inalámbrica que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes equipos mediante un enlace por radiofrecuencia) o Infrarrojos. Los dispositivos que acceden a ellas son de carácter inalámbrico.

Cliente/Servidor

La **arquitectura cliente-servidor** llamado modelo cliente-servidor o servidor-cliente es una forma de dividir y especializar programas y equipos de cómputo a fin de que la tarea que cada uno de ellos realizada se efectúe con la mayor eficiencia, y permita simplificarlas.

En esta arquitectura la capacidad de proceso está repartida entre el servidor y los clientes.

En la funcionalidad de un programa distribuido se pueden distinguir 3 capas o niveles:

- Manejador de Base de Datos (Nivel de almacenamiento),
- Procesador de aplicaciones o reglas del negocio (Nivel lógico) y
- Interface del usuario (Nivel de presentación)

P2P

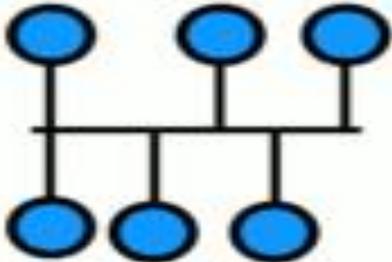
- En general, una red informática **entre iguales** (en inglés *peer-to-peer* -que se traduciría de par a par- y más conocida como **P2P**) se refiere a una red que no tiene clientes y servidores fijos, sino una serie de nodos que se comportan a la vez como clientes y como servidores de los demás nodos de la red. Este modelo de red contrasta con el modelo cliente-servidor. Cualquier nodo puede iniciar o completar una transacción compatible. Los nodos pueden diferir en configuración local, velocidad de proceso, ancho de banda de su conexión a la red y capacidad de almacenamiento.
- El P2P se basa principalmente en la filosofía de que todos los usuarios deben compartir, conocida como **filosofía P2P**.

Topología de Redes

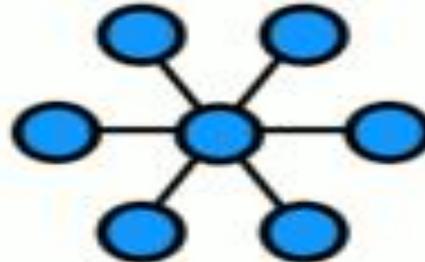
Se refiere a como distribuyen, organizan o conectan el conjunto de computadoras o dispositivos dentro de una red, es decir, a la forma en que están interconectados los distintos nodos que la forman.

Topología de Redes

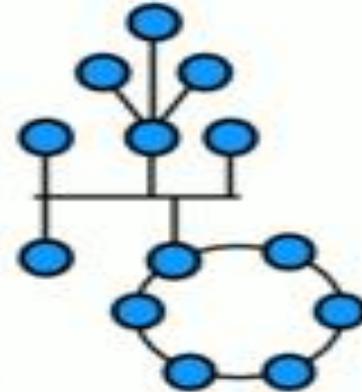
Bus



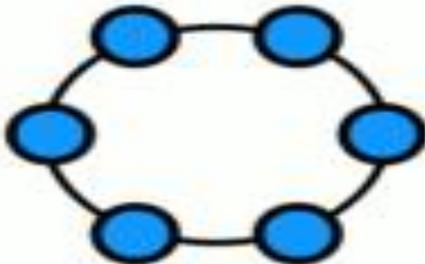
Estrella



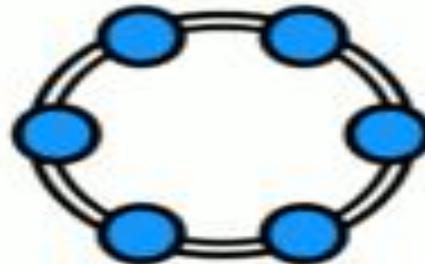
Mixta



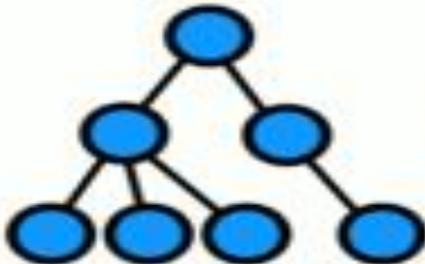
Anillo



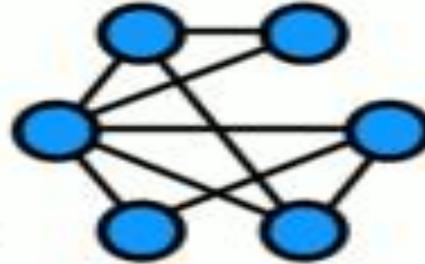
Doble Anillo



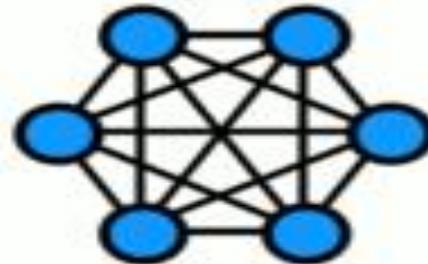
Árbol



Malla



Totalmente
Conexa



Criterios para Elegir una Topología de Red

- Buscar minimizar los costos de encaminamiento (necesidad de elegir los caminos más simples entre el nodo y los demás)
- Tolerancia a fallos o facilidad de localización a estos.
- Facilidad de instalación y reconfiguración de la red.

Topología de Red de Estrella

- Se caracteriza por tener todos sus nodos conectados a un controlador central. Todas las transacciones pasan a través del nodo central siendo este el encargado de gestionar y controlar todas las comunicaciones. El controlador central es normalmente el servidor de la red, aunque puede ser un dispositivo especial de conexión denominado comúnmente concentrador o hub.

Ventajas y Desventajas de la Topología de Red de Estrella

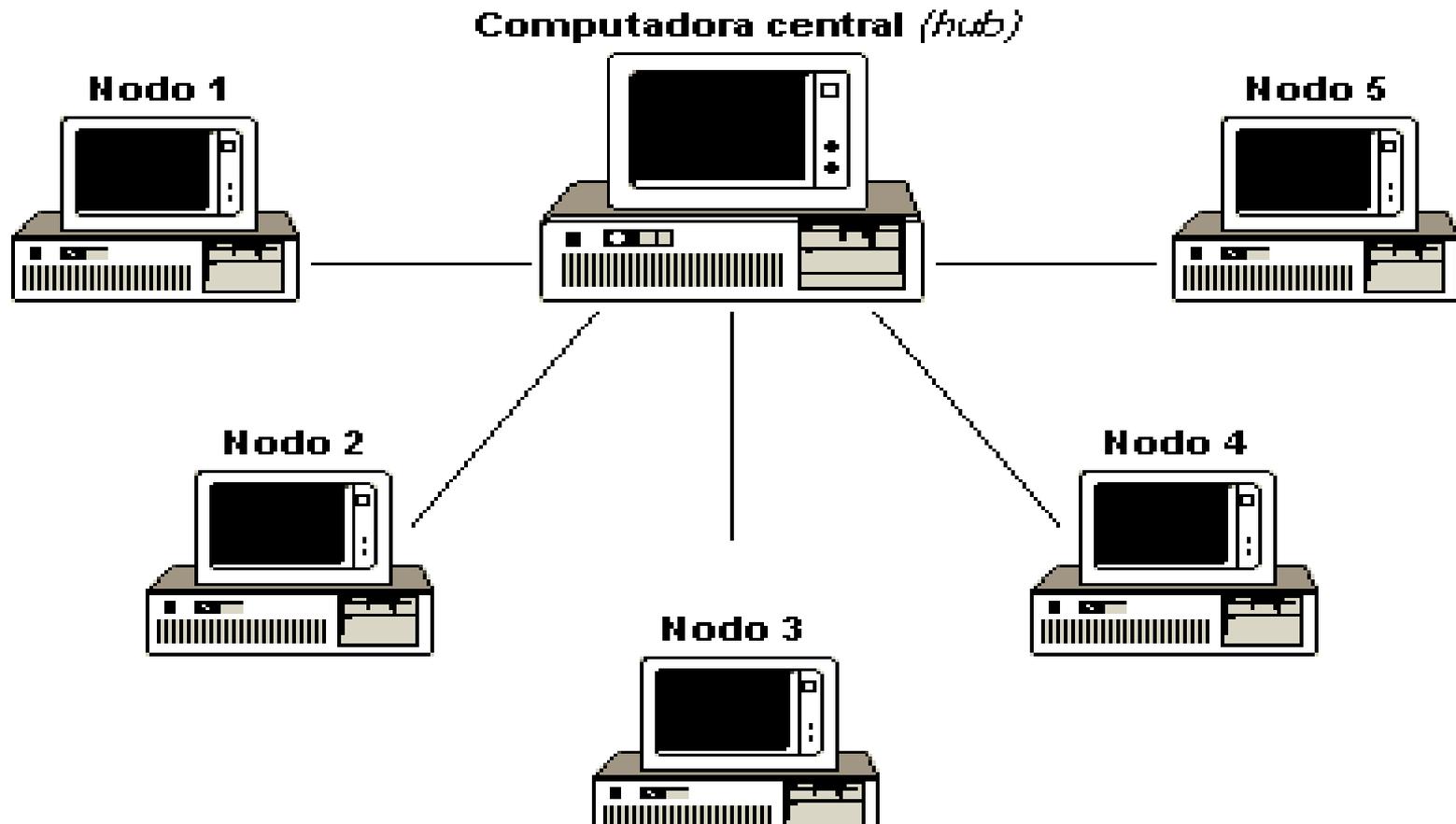
Ventajas:

- Flexible para aumentar el número de equipos conectados a la red.
- Si alguna de las computadoras falla el comportamiento de la red sigue sin problemas, sin embargo, si el problema se presenta en el controlador central se afecta toda la red.
- El diagnóstico de problemas es simple, debido a que todos los equipos están conectados a un controlador central.

Desventajas:

- No es adecuada para grandes instalaciones, por la cantidad de cables que deben agruparse en el controlador central.
- Esta configuración es rápida para las comunicaciones entre las estaciones o nodos y el controlador, pero las comunicaciones entre estaciones es lenta.

Topología de Red de Estrella



Medios de Transmisión

- Es la facilidad física usada para interconectar equipos o dispositivos, para crear una red que transporta datos entre sus usuarios. Entre los medios tenemos:
 1. **CABLE DE PAR TRENZADO**: Es el medio más antiguo en el mercado y en algunos tipos de aplicaciones es el más común. Consiste en dos alambres de cobre o a veces de aluminio, aislados y de un grosor de 1 milímetro aproximadamente. Los alambres se trenzan con el propósito de reducir la interferencia eléctrica de los pares cercanos.
 - Un ejemplo de par trenzado es el sistema de telefonía, actualmente se han convertido en un estándar en el ámbito de las redes locales, los colores estandarizados para tal fin son los siguientes:
 - Naranja / Blanco - Naranja
 - Verde / Blanco - Verde
 - Blanco / Azul - Azul
 - Blanco / Marrón - Marrón

Tipo de Cables de Par Trenzado

- **Cable de par trenzado apantallado (STP)**: es utilizado generalmente en las instalaciones de procesos de datos por su capacidad y buenas características contra las radiaciones electromagnéticas, pero el inconveniente es que es un cable robusto, caro y difícil de instalar.
- **Cable de par trenzado no apantallado (UTP)**: es el que ha sido mejor aceptado por su costo, accesibilidad y fácil instalación. El cable UTP es el más utilizado en telefonía. Existen actualmente 8 categorías del cable UTP. Cada categoría tiene las siguientes características eléctricas:
 - Atenuación.
 - Capacidad de la línea
 - Impedancia.
- **Categorías: 1, 2, 3, 4, 5, 5e, 6, 7**
- **Cable de par trenzado con pantalla global (FTP)**: sus propiedades de transmisión son parecidas a las del UTP. Tiene un **precio** intermedio entre el UTP y el STP.

Medios de Transmisión.

Cable Coaxial

- Tenía una gran utilidad por sus propiedades de transmisión de voz, audio, video, texto e imágenes.
- Está estructurado por los siguientes componentes de adentro hacía fuera:
- Un núcleo de cobre sólido, o de acero con capa de cobre.
- Una capa aislante que reduce el núcleo o conductor, generalmente de material de poli vinilo.
- Una capa de linaje metálico generalmente cobre o aleación de aluminio entre tejido, cuya función es la de mantenerse la más apretada para eliminar las interferencias.
- Una capa final de recubrimiento que normalmente suele ser de vinilo, xelón y polietileno uniforme para mantener la calidad de las señales.

Tipo de Cables Coaxial

- Dependiendo de su banda pueden ser de dos tipos:
- Banda base: normalmente empleado en redes de computadoras y por el fluyen señales digitales.
- Banda ancha: normalmente transmite señales analógicas, posibilitando la transmisión de gran cantidad de información por varias frecuencias, su uso más común es la televisión por cable.

Medios de Transmisión.

Cable de Fibra Óptica

- Son mucho más ligeros y de menor diámetro. Además, la densidad de información que son capaces de transmitir es mayor. El emisor está formado por un láser que emite un potente rayo de luz, que varía en función de la señal eléctrica que le llega. El receptor está constituido por un fotodiodo, que transforma la luz incidente de nuevo en señales eléctricas.
- Entre sus características están:
 - Son compactas.
 - Ligeras.
 - Con baja pérdida de señal.
 - Amplia capacidad de transmisión.
 - Alto grado de confiabilidad, ya que son inmunes a las interferencias electromagnéticas.

Tipo de Cable de fibra Óptica

- **Fibra multimodal**: en este tipo de fibra viajan varios rayos ópticos reflejándose ángulos, que recorren diferentes distancias y se desfasan al viajar dentro de la fibra. Por esta razón, la distancia a la que se puede transmitir esta limitada.
- **Fibra multimodal con índice graduado**: en este tipo de fibra óptica el núcleo está hecho de varias capas concéntricas de material óptico con diferentes índices de refracción. En estas fibras el número de rayos ópticos que viajan es menor y sufren menos problemas que las fibras multimodales.
- **Fibra monomodal**: esta fibra es la de menor diámetro y solamente permite viajar al rayo óptico central. Es más difícil de construir y manipular. Es también la más costosa pero permite distancias de transmisión mucho mayores.

Protocolos de Red

Es el conjunto de reglas que controlan la secuencia de mensajes que ocurren durante una comunicación entre entidades que forman una red. En este contexto, las entidades de las cuales se habla son programas de computadora, dispositivos electrónicos capaces que interactúan en una red.

Los **protocolos de red** establecen aspectos tales como:

- Las secuencias posibles de mensaje que pueden arribar durante el proceso de la comunicación.
- La sintaxis de los mensajes intercambiados.
- Estrategias para corregir los casos de error.
- Estrategias para asegurar la seguridad (autenticación, encriptación).

Protocolos de Comunicación

Son un conjunto de normas que regulan la transmisión y recepción de datos dentro de la red.

Ejemplos de Protocolos en el Modelo OSI

- **Capa 1: Nivel Físico:** Cable coaxial, Cable de fibra óptica, Cable de par trenzado, Microondas, Radio, Palomas mensajeras, RS-232.
- **Capa 2: Nivel de Enlace de Datos:** Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, Token Ring, FDDI, ATM, HDLC.
- **Capa 3: Nivel de Red:** ARP, RARP, IP (IPv4, IPv6), X.25, ICMP, IGMP, NetBEUI, IPX, Appletalk.
- **Capa 4: Nivel de Transporte:** TCP, UDP, SPX.
- **Capa 5: Nivel de Sesión:** NetBIOS, RPC, SSL.
- **Capa 6: Nivel de Presentación:** ASN.1.
- **Capa 7: Nivel de Aplicación:** SNMP, SMTP, NNTP, FTP, SSH, HTTP, SMB/CIFS, NFS, Telnet, IRC, ICQ, POP3, IMAP.

Internet

- Es una red de redes a escala mundial de millones de computadoras interconectadas con el conjunto de protocolos TCP/IP. Es también llamada red de redes, independientemente de su extensión o de que sea pública o privada.
- Cuando se dice *red de redes* se hace referencia a que es una red formada por la interconexión de otras redes menores.
- Internet no es sinónimo de World Wide Web. Ésta es parte de aquella, siendo la World Wide Web uno de los muchos servicios ofertados en la red Internet. La Web es un sistema de información mucho más reciente (1995) que emplea la red Internet como medio de transmisión.

Internet

- Algunos de los servicios disponibles en Internet aparte de la Web son el acceso remoto a otras máquinas (SSH y telnet), transferencia de archivos (FTP), correo electrónico (SMTP), boletines electrónicos (news o grupos de noticias), conversaciones en línea (IRC y chats), mensajería instantánea (MSN Messenger, ICQ, YIM, AOL, Jabber), transmisión de archivos (P2P, P2M, Descarga Directa) y otros.

Intranet

- Es una red de Área Local (LAN) privada empresarial o educativa que proporciona herramientas vía Internet, las cuales tienen como función principal proveer lógica de negocios para aplicaciones de captura, reportes, consultas y otros; con el fin de auxiliar la producción de dichos grupos de trabajo; es también un importante medio de difusión de información interna a nivel de grupo de trabajo. No necesariamente proporciona Internet a la organización; normalmente, tiene como base el protocolo TCP/IP de Internet y, por ser privada, puede emplear mecanismos de restricción de acceso a nivel de programación como lo son usuarios y contraseñas de acceso o incluso a nivel de hardware como un sistema firewall (cortafuegos) que pueda restringir el acceso a la red organizacional.

Extranet

- Una **extranet** (*extended intranet*) es una red privada virtual resultante de la interconexión de dos o más intranets que utiliza Internet como medio de transporte de la información entre sus nodos.
- Una extranet es una red privada que utiliza tecnología de Internet y el sistema público de telecomunicaciones para compartir con seguridad la parte de la información o de las operaciones de un negocio con los suministradores, vendedores, socios, clientes u otros negocios.
- Una extranet se puede ver como parte de la intranet de una compañía que se extiende a los usuarios fuera de la compañía normalmente sobre Internet. También se ha descrito pues como un "estado de la mente" en el cual se percibe Internet como una manera de hacer negocio con otras compañías para vender productos a los clientes.

Extranet

- Una extranet requiere seguridad y aislamiento. Estos pueden incluir la administración del servidor y de los cortafuegos, la emisión y el uso de certificados digitales o los medios similares de autenticación del usuario, cifrado de mensajes, y el uso de las redes privadas virtuales (VPNs) a través de la red pública.
- Una extranet se podía describir como dos o más intranets con conectividad de red. Generalmente, y como con los intranets, un extranet estará basado en protocolos del Internet. La tecnología de red subyacente realmente no importa, por ejemplo puede ser que las organizaciones utilicen Internet para los datos que llevan pero restrinja el acceso a los recursos del público en general via cortafuegos. Una red privada virtual se podría instalar sobre Internet para alcanzar el mismo resultado.

Telemedicina

Revisión de Aplicaciones

Telemedicina

- **Provisión de Medicina a distancia**
 - Es medicina: atención médica al ciudadano en todos sus aspectos
 - Es un servicio: no está ajeno a las mejoras tecnológicas.
 - Se practica a distancia: las tecnologías actuales garantizarían los mismos niveles de seguridad y calidad que en la práctica médica presencial.

Evolución esperada de las TSI en el ambiente sanitario

- Integración de sistemas informáticos utilizados en sanidad y conformación de 3 grandes grupos.
 - Historia Clínica Electrónica
 - Logística de Gestión de Pacientes
 - Telemedicina

TSI: Tecnologías Sociedad de la Información

Historia Clínica Electrónica

- No solo soportará datos alfanuméricos, sino también imágenes y señales digitales, junto con información de intervenciones y análisis.
- Se incorporarán bases de datos de conocimiento y guías de asistencia para acceder a protocolos de tratamiento, contraindicaciones específicas, etc.
- Procesarán ordenes de exploración o análisis para otros departamentos y permitirán efectuar su seguimiento.

Logística Integrada del Paciente

- Planificación y gestión de recursos.
 - De acuerdo a criterios de internación
 - En función de disponibilidad de camas en casos de emergencias, catástrofes naturales, etc.
 - Con sistemas de reclutamiento de expertos

Telemedicina

- La operación sobre redes distribuidas de banda ancha, pondrá a disposición de los usuarios tecnología diagnóstica de alta complejidad.
- Expertos y personal de atención de emergencia trabajaran interactuando en tiempo real.
- Toda la información del paciente estará a disposición de los prestadores de salud en cuanto sea requerida.

Telemedicina - Areas

- Diagnóstico por Imágenes
- Telemetría
- Tele-Presencia o Tele-Robótica
- Control de la Enfermedad
- Docencia
- Gestión

Diagnóstico por Imágenes

- Elementos comunes

- Sistemas de adquisición
- Calidad y tamaño de la imagen
- Sistemas de gestión y manipulación
- Elementos de representación o monitores
- Sistemas de transmisión de archivos

- Requerimientos mínimos

- Resolución y capacidad de procesamiento
- Respuesta y linealidad de sistemas de captura y representación
- Capacidad de compresión sin pérdida de información
- Ancho de banda adecuado de los sistemas de telecomunicaciones

Diagnóstico por Imágenes

- Estándar DICOM

- Formato de la imagen.
- No admite compresión por pérdidas.

Se espera contemple HL7 (Health Level 7 de OSI),.

- Criterios de Evaluación

- Percepción visual.
- Fidelidad, visibilidad y detectabilidad.

- Conocimientos acerca del sistema

- Balanceo de blanco
- Curvas de respuesta de los AD a la densidad de la imagen
- Corrección de gamma de los monitores

Telemetría

- Elementos Comunes

- Interfaz del sistema
- Corrección del ruido
- DSS (Decision Support Systems)
- Detección de eventos y activación de alarmas

- Estándares

- HL -7: en la interface con los sistemas de captura
- FEFVS (File Exchange Format for Vital Signs)

Telepresencia

- Manipulación sobre el enfermo realizada a distancia
 - Sistemas de vision bi o tri-dimensional
 - Interfases sensoriales de control (tacto, presion, etc.)
 - Realidad virtual o aumentada (planificación virtual, simulación)
- Requerimientos minimos
 - Capacidad de magnificación del sistema
 - Posicionamiento preciso
 - Latencia minima
 - Procesado de imágenes
 - Tecnicas de realidad virtual y sensorial (ademas de ap. de cirugia endoscopica)
 - Estandares aún indefinidos
- Cirugia robótica

Control de la enfermedad

● Elementos comunes

- Historia clínica electrónica
- Interfases con sistemas telemétricos
- Técnicas de control telefónico y videoconferencia
- Manejo de dispositivos WAP
- Tarjetas sanitarias inteligentes
- Firmas digitales y encriptación de datos

● Requerimientos mínimos

- Estricto control sobre la privacidad, confidencialidad y seguridad de la información digital del paciente.
- Firma digital y encriptación de datos de alto nivel.
- Estándares aplicables (de criptografía PGP, Des, IDEA; etc) de VC (H.323, H.320...)

Docencia – E-Learning

Se puede entender como una enseñanza a distancia, abierta, flexible, e interactiva, basada en el uso de las nuevas tecnologías de la información y de las comunicaciones, y sobre todo, aprovechando los medios que ofrece la red Internet.

- **Metodos**
 - Sincronico (on line)
 - Videoconferencia
 - Chat
 - Asincronico:
 - Manejo de apuntes y consulta por email
 - Autoevaluacion

Gestión y Administración de Recursos

- Data - Warehouse:
Herramientas que permiten el análisis y presentación de datos en tiempo real de acuerdo a las exigencias del usuario
- Acceso distribuido a bases de datos
- Punto central de control y gestión
- Sistemas de soporte de decisión - DSS
- Sistemas de Información Hospitalaria - HIS

Condiciones de Implementación de Sistemas de telemedicina

- Capacitación de los profesionales sanitarios
- Responsabilidad legal y profesional
- Sistema de credenciales hospitalarias para la práctica de Telemedicina
- Garantía de Confidencialidad y seguridad de datos
- Aceptación por parte del medico y del paciente
- Establecimiento de normativas regulatorias
- Arancelamiento de los servicios
- Desarrollo de la infraestructura necesaria

Incidencia de la Telemedicina en la práctica médica

- Necesidad de entrenamiento profesional hasta alcanzar valores de diagnóstico comparables al de la práctica médica convencional (según estudios de la CE, el tiempo promedio de entrenamiento es de alrededor de 1 año)

Incidencia de la Telemedicina en la práctica médica

- Mayor calidad de atención al ciudadano, mejorando la gestión de información sanitaria y de procesos de apoyo, como por ejemplo la logística de materiales
- Con elementos mínimos de interoperabilidad, se garantizara la atención continuada del ciudadano con independencia del centro sanitario

Incidencia de la Telemedicina en la práctica médica

- Práctica clínica y formación virtual permanente.
- Atención integral del paciente y facilidad de acceso a distancia al sistema sanitario.
- Los sistemas HIH (Hospital in the Home), permitirán una drástica reducción de internaciones por dolencias menores y el monitoreo de variables de riesgo de los pacientes ambulatorios.

Sistema de Telealarma de la Cruz Roja Española

- Diseñados para garantizar la seguridad y salvaguarda del ciudadano.
- Indicados para ayudas en la vida diaria, ayuda a individuos con algún déficit sensorial y ayudas a personas ancianas
- Posee el 71 % de la cuota de mercado (30.000 usuarios, con el 80 % mayor de 70 años).
- Alta resistencia de los usuarios en primera instancia, sin embargo al tiempo de uso el nivel de satisfacción llega al 89 %.

Call Center Medico de la Red Canaria de Salud

- Compromete la totalidad de la administración de atención primaria de salud.
 - Lleva 6 años de implementación, con acceso del 99 % de la población.
 - Estructura de servicios contratada y ajustable a demanda.
- Estadísticas
 - 8500 a 10000 llamadas los días lunes.
 - Entre 6000 y 8000 llamadas recibidas el resto de la semana
 - El 70 % de los causales de llamada puede ser resuelto telefonicamente.

Tipos de Llamadas (% resuelto)

resolv/eficienc	Prescription	Information	Psychological
Oftalmolog (64/60%)	20 %	26 %	9 %
Paediatrics (69/90%)	30 %	19 %	7 %
Psychiatry (76/92%)	7 %	5 %	x
Oncology (67/29%)	17 %	7 %	6 %