

UF1866: Instalación y configuración de servicios en equipos de telefonía

Elaborado por: Virginia Caravaca Escavy

Edición: 5.1

EDITORIAL ELEARNING

ISBN: 978-84-16360-66-6

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra bajo cualquiera de sus formas gráficas o audiovisuales sin la autorización previa y por escrito de los titulares del depósito legal.

Impreso en España - Printed in Spain

Presentación

Identificación de la Unidad Formativa

Bienvenidos a la Unidad Formativa **UF1866: Instalación y configuración de servicios en equipos de telefonía**. Esta unidad formativa pertenece al Módulo Formativo **MF0961_2: Mantenimiento de servicios de telefonía**, que forma parte del certificado de profesionalidad **IFCM0110: Operación en sistemas de comunicaciones de voz y datos**, de la familia profesional de Informática y comunicaciones.

Presentación de los contenidos

La finalidad de esta unidad formativa es enseñar al alumno a implementar servicios en el equipo de telefonía para habilitar funcionalidades en la organización, y configurar los parámetros operativos de los servicios en el equipo de conmutación telefónica, para asegurar la efectividad y funcionalidad en la prestación de los mismos según procedimientos establecidos.

Para ello, se analizarán las redes, los equipos y servicios de telefonía, así como procedimientos de configuración de equipos privados de conmutación telefónica.

Objetivos del módulo o unidad formativa

Al finalizar este módulo formativo aprenderás a:

- Describir las características de los equipos de telefonía para identificar los servicios soportados por ellos, según unas especificaciones funcionales dadas.
- Instalar servicios de telefonía en los equipos del sistema telefónico de acuerdo a unas especificaciones técnicas y funcionales dadas.

Índice

UD1. Redes de telefonía

1.1. Arquitecturas.....	11
1.1.1. Topologías: Malla, estrella... ..	20
1.1.2. Niveles: Interno, Local, Tránsito, Internacional... ..	23
1.1.3. Tipos de redes: Privadas (mono/multisite), virtuales (Centrex), Públicas... ..	25
1.2. El subsistema de conmutación	27
1.2.1. Tecnologías: TDM, IP, Mixtas, IMS... ..	28
1.2.2. Elementos: Acceso, Conmutación, Call Handling, Tarificación, Administración.....	54
1.2.3. Servicios: Suplementarios, Básicos, Tarificación, Valor Añadido (Red Inteligente)	60
1.3. El subsistema de señalización.....	63
1.3.1. Protocolos de señalización TDM: Red (N7), usuario (Q931) .	65
1.3.2. Protocolos de señalización IP/IMS: SIP, H.323....	70

UD2. Equipos de telefonía

2.1. Terminales.....	95
2.1.1.TDM: Descripción y servicios	105
2.1.1.1. Proporcionados por el Terminal	117
2.1.1.2. Proporcionados por la red	119
2.1.2. IMS: Descripción y servicios.....	120
2.1.2.1. Proporcionados por el Terminal	133
2.1.2.2. Proporcionados por la red	134
2.2. Conmutadores / Call Servers	135
2.2.1. Centrales TDM	137
2.2.2. Centralitas (IP/TDM)	142
2.2.3. Descripción del concepto IMS	144
2.3. Sistemas Multilínea.....	149
2.4. Pasarelas	156
2.5. Conmutadores	158

UD3. Servicios de telefonía

3.1. Definición y atributos del servicio básico.....	171
3.1.1. Descripción	174
3.1.2. Escenario(s) genérico(s) de llamadas	210
3.2. Servicios suplementarios y de tarificación	211
3.2.1. Genéricos (TDM)	220
3.2.2. Específicos/adicionales (IMS: presencia, movilidad, multimedia,...).....	223
3.3. Indicadores de calidad del servicio (QoS)	231
3.3.1. Contadores estadísticos	254
3.3.2. Tratamiento y reporting de estadísticas	259
3.3.3. Feedback-> Mantenimiento Preventivo	260

UD4. Procedimientos de configuración de equipos privados de conmutación telefónica

4.1. Configuración de centralitas privadas de conmutación	275
4.1.1. Planes de numeración: interno, externo, emergencia, etc ..	309
4.1.2. Listado y descripción de servicios disponibles	313
4.1.3. Configuración y parámetros correspondientes a los servicios disponibles.....	316
4.1.4. Nociones de comunicaciones vía comando Hombre-máquina/GUI (Graphical User Interface)	318
4.2. Configuración de conmutadores de paquetes de voz	329
4.3. Procedimientos y diagnóstico y gestión de averías e incidencias .	335
Glosario.....	347
Soluciones	349

Área: informática y comunicaciones

UD1

Redes de telefonía

- 1.1. Arquitecturas
 - 1.1.1. Topologías: Malla, estrella...
 - 1.1.2. Niveles: Interno, Local, Tránsito, Internacional...
 - 1.1.3. Tipos de redes: Privadas (mono/multisite), virtuales (Centrex), Públicas...
- 1.2. El subsistema de conmutación
 - 1.2.1. Tecnologías: TDM, IP, Mixtas, IMS...
 - 1.2.2. Elementos: Acceso, Conmutación, Call Handling, Tarificación, Administración...
 - 1.2.3. Servicios: Suplementarios, Básicos, Tarificación, Valor Añadido (Red Inteligente)
- 1.3. El subsistema de señalización
 - 1.3.1. Protocolos de señalización TDM: Red (N7), usuario (Q931...).
 - 1.3.2. Protocolos de señalización IP/IMS: SIP, H.323....

1.1. Arquitecturas

Como todos sabemos, el término arquitectura se utiliza para definir estructuras, por tanto cuando hablamos de arquitectura de red, nos referimos a la estructura que toma una red, pero no solo en su apariencia física, sino también a los elementos que la componen y cómo funcionan. Dicho de otra forma, una arquitectura de red es el diseño de la red junto con la forma en la que operan los elementos que la componen. Esta operación o funcionamiento se realiza por medio de protocolos.

Un protocolo de red es el conjunto de normas, reglas y pautas que permiten la comunicación entre distintos dispositivos, o sea, cómo se establece la comunicación, se intercambian datos y finaliza o libera la comunicación. A estos protocolos se les considera una parte más de la arquitectura de una red y pueden ser de alto nivel, bajo nivel o intermedios. Estos protocolos intermedios son los que suelen encargarse de las funciones que más nos interesan en esta unidad formativa, como establecimiento y liberación de una sesión de comunicación.

Las características que cumple una arquitectura son las siguientes:

- Funciones diferenciadas: las arquitecturas de red definen al sistema de forma modular, lo que permite modificar funcionalidades de las mismas sin alterar el funcionamiento del sistema.
- Alto grado de conectividad: la finalidad de las arquitecturas de red es poder interconectar distintos sistemas de comunicaciones sin perder calidad de servicio.
- Normalización: esta es una característica muy positiva en las telecomunicaciones, ya que cuanto más estandarizados se encuentren los sistemas, más fácilmente podrán acceder a ellos los usuarios, obteniendo como resultado un menor coste.

- Gestión de red: debe existir un usuario que pueda configurar los distintos parámetros de la red y realizar el mantenimiento de la misma para mantener la calidad de servicio en todo momento.
- Compartir recursos: gracias a las arquitecturas de red se pueden compartir recursos como por ejemplo impresoras.

Al principio, las redes también se diferenciaban según su funcionalidad, ya que había una red telefónica para realizar llamadas y una para enviar datos. Más adelante, se vio la necesidad de unir en una misma red la funcionalidad de ambas, pero esto no fue sencillo, ya que necesitaban modificar la arquitectura de las originales y crear nuevas redes que integrasen todos los servicios actuales.

La arquitectura de esta nueva red necesita cumplir ciertas características que son: la escalabilidad, tolerancia a fallos, calidad de servicio y seguridad. Estas características son necesarias para el correcto funcionamiento ya que debe de ser una red fiable y segura.

Una arquitectura no se puede quedar estancada, sino que debe de evolucionar con las tecnologías y los nuevos dispositivos que aparecen basados en ellas, por eso suelen crearse de forma modular, para poder hacer modificaciones sin afectar a todo el sistema. A veces con una simple adaptación de la arquitectura existente es suficiente, aunque en algunos casos es necesario implementar una nueva arquitectura. Muchas de ellas están construidas en niveles.

Elementos de una arquitectura de red:

- Protocolo
- Dispositivos
- Topología

Por ejemplo: Una red tiene muchas utilidades y arquitecturas distintas adecuadas a la función que deban cumplir, pero por ejemplo, una utilidad mediante una implementación de una arquitectura de red sencilla, puede ser compartir una impresora dentro de una misma vivienda u oficina.

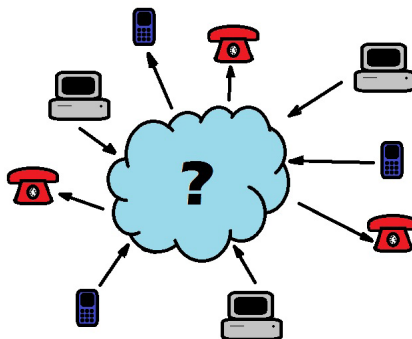
Un factor muy interesante en una arquitectura de red es la estandarización, o sea, que los protocolos que se utilicen sean comunes en la mayoría de redes existentes, puesto que así podrá ser utilizada por un mayor número de usuarios y su coste será más reducido. Por ello se trabaja a diario con la estandarización de nuevas tecnologías.

Como estamos viendo, diseñar una red no es una tarea fácil, y hemos de tener muy en cuenta aspectos tales como el camino que van a seguir la voz, video o datos (encaminamiento) mientras que la sesión o comunicación esté activa, el modo en el que se va a direccionar, de qué manera se va a acceder al medio, el método de multiplexado, control de errores, etc.

Por todas estas razones, es importante que en este apartado comencemos por la punta del iceberg, estudiando las diferentes formas físicas que puede tomar una red (topología), su clasificación según el tamaño y finalidad de la misma y los tipos de redes (tipología).



La arquitectura de una red engloba la forma física de la red, los elementos que la forman y el protocolo de comunicación utilizado.



Red con interrogante y distintos elementos interactuando con ella

Veamos para terminar este apartado distintos tipos de arquitecturas de redes de telecomunicaciones ya que, aunque no sean la red de transmisión de voz tradicional, son la base de las redes de comunicaciones actuales por conmutación de paquetes donde se puede transmitir voz en forma de paquete.

Arquitectura ASR o SRA

Este tipo de arquitectura de sistemas de red lo creó IBM en 1974, aunque ha evolucionado adaptándose a las tecnologías actuales. Es una arquitectura creada a capas que se comunican entre sí por medio de protocolos. Las redes implementadas con una arquitectura ASR son redes pensadas para la transmisión de datos.

En este tipo de arquitectura existe una computadora anfitriona o principal, que controla la red y además es capaz de derivar funcionalidades propias a otros elementos de la red, también encontramos los programas de control de red, los controladores de grupo dependientes e independientes (nodos intermedios o de frontera) y los dispositivos remotos (nodos terminales o de grupo).

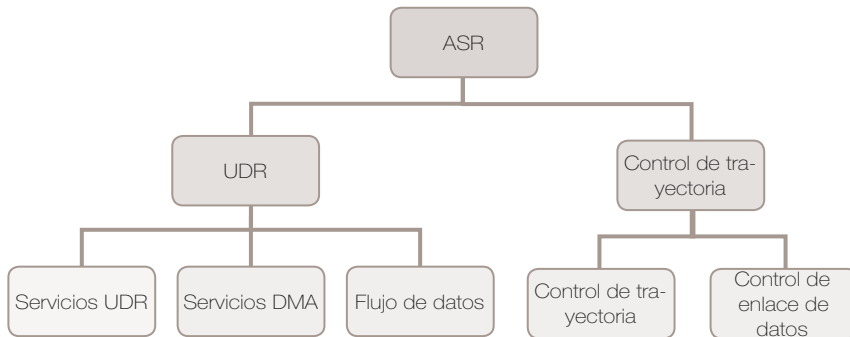
Arquitectura SRA.

Las capas por las que está compuesta la arquitectura SRA son:

- Servicios UDR (Unidad Direccionable de Red): Intercambio de datos
- Servicios DMA (Datos para el Manejo de Archivos): Código
- Control de flujo de datos: Sesión
- Control de trayectoria: Encaminamiento
- Control de enlace de datos: Flujo de datos
- Físico

Cada una de estas capas, cuando recibe el mensaje, le añade un encabezado antes de pasarlo al siguiente nivel.

Las tres capas más altas del sistema forman la llamada unidad direccionable de red (UDR) gracias a la cual el usuario puede transmitir datos a través de la red y además funciona en base al programa de control de red (PCR). Las últimas capas sin embargo conforman la red de control de trayectoria sin la cual no podría controlarse el encaminamiento ni el flujo de datos.



DECnet (DRA, Arquitectura de Red Digital)

Esta arquitectura fue desarrollada por Digital Equipment Corporation en 1975. Su finalidad es semejante a la de ASR, ya que define la red y el modo de transmitir datos sobre ella para que los usuarios puedan compartir los datos que deseen.

Esta arquitectura también está formada por capas, en este caso cinco, siendo casi todas ellas semejantes a alguna de las capas del modelo OSI:

- Aplicación
- Servicio de Red
- Transporte
- Control de enlace
- Física

Arcnet (Attached Resource Computing Network)

Datapoint Corporation creó este modelo en 1977, que es un protocolo para redes de área local basado en paso de testigo (Token) y similar a las redes Ethernet. El paso de testigo consiste en la existencia de un testigo que debe de ser tomado por el usuario en caso de querer transmitir información por la red. Es una red robusta, ya que en caso de caer un enlace o equipo, no cae la red entera. Pero es poco eficiente, por ello se ha visto suplantada por Ethernet. Su mayor desventaja es la velocidad de transmisión, pero en ocasiones se puede ver compensado por su bajo coste.

Ethernet

La compañía Xerox fue la desarrolladora de este modelo de red. Es un estándar para la transmisión de datos en redes de área local.

Este método se basa en la utilización del protocolo CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect, Acceso Múltiple por Detección de Portadora con Detección de Colisiones) por el cual cualquier usuario puede transmitir datos por la línea sin ningún tipo de restricción ni prioridad. Pero eso sí, la longitud de los paquetes que se envíen por este tipo de red debe de ser siempre la misma.

Existen dos versiones de la red Ethernet, conmutada y compartida.

El principio de funcionamiento de la Ethernet compartida es el siguiente, el equipo comprueba que no se esté utilizando la línea, entonces envía sus datos. Este sistema se puede encontrar con el problema de que dos equipos envíen datos al mismo tiempo, con lo cual su información colisionará, pero lo solucionan deteniendo la transmisión y volviéndola a comenzar un tiempo después.

La Ethernet conmutada, al igual que la compartida, tiene topología de estrella, pero esta vez utiliza un conmutador. Así tan solo recibirá el mensaje enviado el puerto al que va dirigido, no como en el caso anterior, que se enviaba a todos para que lo cogiera aquel cuya dirección coincide con la suya. Una de las ventajas de este sistema es que se evitan las colisiones

A cada paquete de datos enviado se le conoce como trama, puede tener un tamaño entre 64 y 1518 octetos y su estructura es la siguiente:

- Preámbulo: indica el comienzo de una trama.
- Delimitador de inicio de trama: sirve para indicar el comienzo de la trama a partir de este.
- MAC destino: dirección física del equipo que debe recibir la trama.
- MAC origen: dirección física del equipo que envía los datos.
- Etiqueta: esta es opcional e indica si pertenece a una red virtual de área local y la prioridad.
- Ethertype: indica el protocolo de alto nivel utilizado en los datos que se están transmitiendo.

- Payload: aquí se encuentran los datos que se transmiten, con las cabeceras necesarias de capas superiores. Es el único campo de la trama que tiene una longitud variable.
- Secuencia de comprobación (Frame Check Sequence): gracias al código de redundancia cíclica (CRC), se puede saber si la trama se ha recibido con errores.
- Gap o intervalo entre tramas: es un espacio en blanco.

Los elementos que encontramos en las redes Ethernet habitualmente son: tarjeta de red, repetidores, switches (conmutadores), hubs (concentradores), bridges (puentes), equipos terminales y de comunicación y finalmente los medios de transmisión (cableado).

Modelo OSI

Es importante que a estas alturas hablemos de este modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI, Open System Interconnection). Es un modelo que nos permite crear arquitecturas para conectar distintos sistemas de comunicaciones.

Surge en los años 80 por la necesidad de interconectar redes ya existentes para poder transmitir datos pasando de unas a otras independientemente de su fabricante, arquitectura o sistema operativo, este fue definido por la ISO (Organización Internacional de la Normalización).

La ISO no definió los distintos protocolos que tiene que utilizar esta arquitectura, sino la funcionalidad que debe tener cada uno de los niveles que la componen.

OSI es una estructura multinivel, o sea un modelo que define una arquitectura formada por capas a distintos niveles, cada uno de estos niveles desarrolla un trabajo distinto para conseguir la comunicación entre dispositivos. El número de niveles no es aleatorio, sino que se escogieron acorde a varias premisas:

- Cada nivel debe tener su funcionalidad bien definida sin que haya demasiada cantidad de niveles.
- El intercambio de información entre los distintos niveles debe de ser el imprescindible.
- Las modificaciones en una capa no deben de afectar a las demás.

Finalmente en este modelo son seis los niveles utilizados, los tres superiores están enfocados a la aplicación, mientras los tres inferiores al transporte:

- Nivel de aplicación
 - Define los protocolos que se utilizan entre aplicaciones
 - Es la capa a la que accede el usuario
- Nivel de presentación
 - Traduce la información presentandola de forma comprensible para la red
 - Compresión de datos, encriptamiento, etc.
- Nivel de sesión
 - Mantiene y gestiona el enlace durante la transmisión de los datos
 - Sincronización entre los terminales
- Nivel de transporte
 - Transporta los datos en orden sin que haya pérdidas.
 - Divide la información en paquetes y los ensambla en el destino
- Nivel de red
 - Se encarga de que los paquetes lleguen a su destino (routers)
 - Enrutamiento
 - Traducción de direcciones lógicas a físicas
- Nivel de enlace de datos
 - Se encarga del manejo de las tramas
 - Control de errores (detección y corrección)
 - Acceso al medio
- Nivel físico
 - Medios por los que se transmiten los datos
 - Transmite los datos por el medio
 - Tipo de transmisión

- Soporta el establecimiento, mantenimiento y liberación del enlace
- Voltajes

Los niveles superiores utilizan los servicios que les ofrecen los niveles inferiores y en la comunicación entre equipos se comunica cada nivel con el mismo nivel del equipo receptor, aunque eso sí, a través de los niveles inferiores. Esto nos hace ver que cada nivel es dependiente tanto del nivel inmediatamente superior como del inmediato inferior.

Entre cada dos niveles existen los llamados Puntos de Acceso al servicio (SAP), gracias a ellos las capas superiores pueden acceder a los servicios mediante el uso de las primitivas: Request (para realizar peticiones), Indication (notificar sucesos), Response (solicitar respuesta a un suceso) y Confirm (confirmar la llegada de la respuesta).

Cada una de estas capas va encapsulando la información recibida añadiéndole una cabecera que al llegar al destino se le eliminarán en el orden contrario al que han sido colocadas, recibiendo el receptor el mensaje tal y como fue enviado.

TCP/IP

Fue desarrollado a principios de los 70 por la Agencia de Investigación de Proyectos Avanzados de Defensa (DARPA) en Estados Unidos, por lo que es un protocolo que además de ser utilizado en transmisiones de datos entre usuarios comunes, también es utilizado para comunicaciones militares. A todos nos suena haber oído hablar de este conjunto de protocolos, que aunque se le denomine TCP/IP, está compuesto por más protocolos que rigen internet, como el HTTP, ARP, FTP, etc. El protocolo TCP es el protocolo de transmisión y el IP el de internet y son los más utilizados de este amplio grupo, por ello se le da este nombre al grupo.

Esta arquitectura se utiliza a nivel mundial para transmitir información a través de internet ya que es un sistema muy fiable que permite conectar redes distintas ya que es indiferente ante los creadores de los dispositivos, soportando entonces diferentes tecnologías.

En esta arquitectura también existen capas, de hecho es semejante al modelo OSI ya que cada nivel realiza unas funciones determinadas, pero OSI está formado por siete capas mientras que TCP/IP solo por cuatro: acceso al medio o subred, internet, transporte y aplicación.

Al igual que en OSI, cada capa puede solicitar servicios a su capa inmediata inferior y puede ser requerida por la inmediata superior. Las funcionalidades de cada una de ellas son:

- Aplicación
 - En esta capa se recogen las funcionalidades de las capas 5, 6 y 7 del modelo OSI
 - Utiliza protocolos como TELNET, FTP, HTTP
- Transporte
 - Capa de transporte del modelo OSI
 - En esta capa se utiliza el protocolo TCP
 - También se utiliza el protocolo UDP
- Internet
 - Capa 3 del modelo OSI
 - En esta capa es en la que funciona el protocolo IP
- Acceso al medio o subred
 - Capas 1 y 2 del modelo OSI

1.1.1. Topologías: Malla, estrella...

Existen distintas formas de clasificar las redes, una de ellas es por su topología física, o lo que es lo mismo, la forma geométrica que toman los elementos (enlaces, nodos) que componen la red. Las topologías más habituales son: punto a punto, malla, estrella, árbol, bus y anillo.

- Malla: Los distintos nodos están unidos con cualquier otro elemento de la red por enlaces directos. Cuando cualquier nodo está unido directamente a todos los demás mediante un enlace directo, se dice que la red presenta una topología de malla completa. Su mayor desventaja es la gran cantidad de enlaces que son necesarios y su ventaja es la robustez, ya que si cae un enlace, no cae toda la red.