

ANEXO E. TRANSMISIÓN DE DATOS POR LA RED CELULAR

TABLA DE CONTENIDO

<u>E. TRANSMISION DE DATOS POR LA RED CELULAR CDPD</u>	4
E.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED CDPD	6
E.2 ESTRUCTURA DE LA RED CDPD	6
E.3 PROTOCOLOS	8
E.4 BENEFICIOS DE LA RED CDPD	11
E.5 APLICACIONES	12

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Representación de la red CDPD	4
Figura 2. Intervalos de tiempo CDPD.....	5
Figura 3. Estructura de la red CDPD.....	7
Figura 4. Protocolos manejados por CDPD.....	9

ANEXO E

E. TRANSMISION DE DA TOS POR LA RED CELULAR CDPD

Uno de los sistemas que ofrece mayor movilidad es la telefonía celular. Los circuitos de la red celular no son eficaces para la transmisión de datos por lo que surge la tecnología CDPD (Cellular Digital Packet Data).

Esta tecnología se basa en la premisa de la ingeniería de tráfico que determina que en un grupo troncal de circuitos conmutados que esta diseñado para el tráfico de voz existen ventanas de tiempo (GAPS) donde los canales están vacíos y disponibles para el tráfico de otro tipo de información, es decir, la tecnología CDPD utiliza esos GAPS en los canales de voz para transmitir datos.

Con CDPD se logran velocidades de transmisión hasta 19.2 Kbits/seg y utiliza el protocolo TCP/IP para interconectarse.

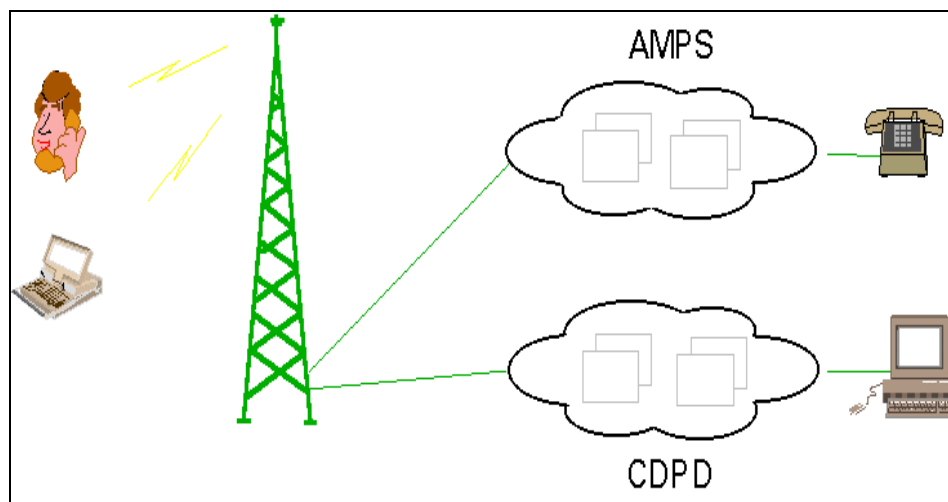


Figura 1. Representación de la red CDPD

CDPD, tecnología que permite la transmisión de paquetes de datos a través de canales celulares, estableciendo una conectividad inalámbrica no dedicada a las redes de datos de los usuarios móviles.

Usa la infraestructura celular analógica tradicional existente AMPS (Advanced Mobile Phone Service) en rangos de 800 y 900 Mhz, y también cubre otras tecnologías, las cuales permiten usar frecuencias compartidas como CDMA (Code División Múltiple Access) y TDMA (Time División Múltiple Access).

Fue diseñado como un sistema abierto que se adhiere a la estructura de capas del modelo de Sistema Abierto de Interconexión (OSI), es decir, soporta el protocolo IP (Internet Protocol) y el protocolo de conexión de redes CLNP. También ofrece la capacidad de usar FTP (File Transfer Protocol) para el envío de archivos.

La transmisión de datos se efectúa por la conexión a una dirección IP. En este caso no importa cuanto tiempo ha pasado desde la última comunicación realizada, pues el enlace se establece de una manera inmediata, dado que el usuario posee una dirección IP, o lo que es igual un canal activo las 24 horas del día. De esta manera se efectúa basándose en la cantidad de datos transmitidos (cuantificados en KB) y en el tiempo de conexión. Esto redundaría en una alta eficiencia en términos de comunicación y costos.

CDPD tiene la capacidad de detectar los tiempos desocupados existentes en los canales de telefonía celular (sniffing) y luego conmuta para transmitir y recibir datos (hopping), operando a 19.2 Kbps. En TDMA y CDMA, usa frecuencias dedicadas. El tiempo desocupado es aproximadamente un 30% o más del tiempo actual en el aire, por esta razón no afecta la capacidad, cualidad o posibilidades de los sistemas de voz existentes.

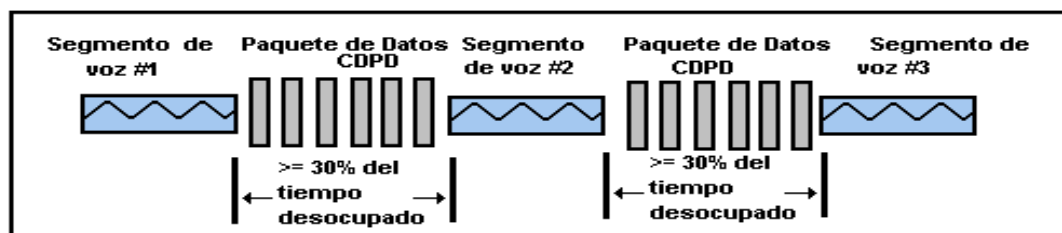


Figura 2. Intervalos de tiempo CDPD.

E.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA RED CDPD

La red CDPD presenta las siguientes características:

- CDPD usa la misma frecuencia y ancho de banda de canales AMPS/TDMA. Por lo tanto, la planeación celular, sitios y líneas de transmisión pueden ser compartidos con el sistema celular.
- CDPD es una especificación abierta y soporta Roaming y operación similar a través de redes CDPD de otros operadores.
- CDPD provee un servicio seguro ya que incluye autenticación de los móviles y encriptación automática de datos sobre la interfaz de aire.
- Optimiza el espectro ya que puede dar servicio a varios suscriptores mediante un solo canal de paquetes de datos compartido.

E.2 ESTRUCTURA DE LA RED CDPD

En CDPD los datos son transmitidos vía módem a lo largo de canales de frecuencia de radio que son esparcidos con transmisiones de voz celular. Los datos son recibidos en una estación base móvil de datos que maneja la transmisión en los canales celulares. Esta entrega de datos a un sistema intermedio, el cual en turno enruta los paquetes de datos a la red (backbone). Luego, los datos son manejados por los routers (enrutadores) para entregarlos al host (anfitrión) del destino.

En la figura 3 se puede apreciar la estructura de la red CDPD

Existen dos tipos de estación final:

M - ES(Mobile End Station

La estación final es rastreada por la red CDPD para luego enrutar los diagramas de red. La dirección de la misma no está denotada en el sitio de ubicación, es determinada por puntos de enlace de sub-redes comunes y está asociada con el dominio del enrutamiento de la red CDPD y no por la red corporativa de usuarios. Puede estar representada por un laptop, terminal, etc.

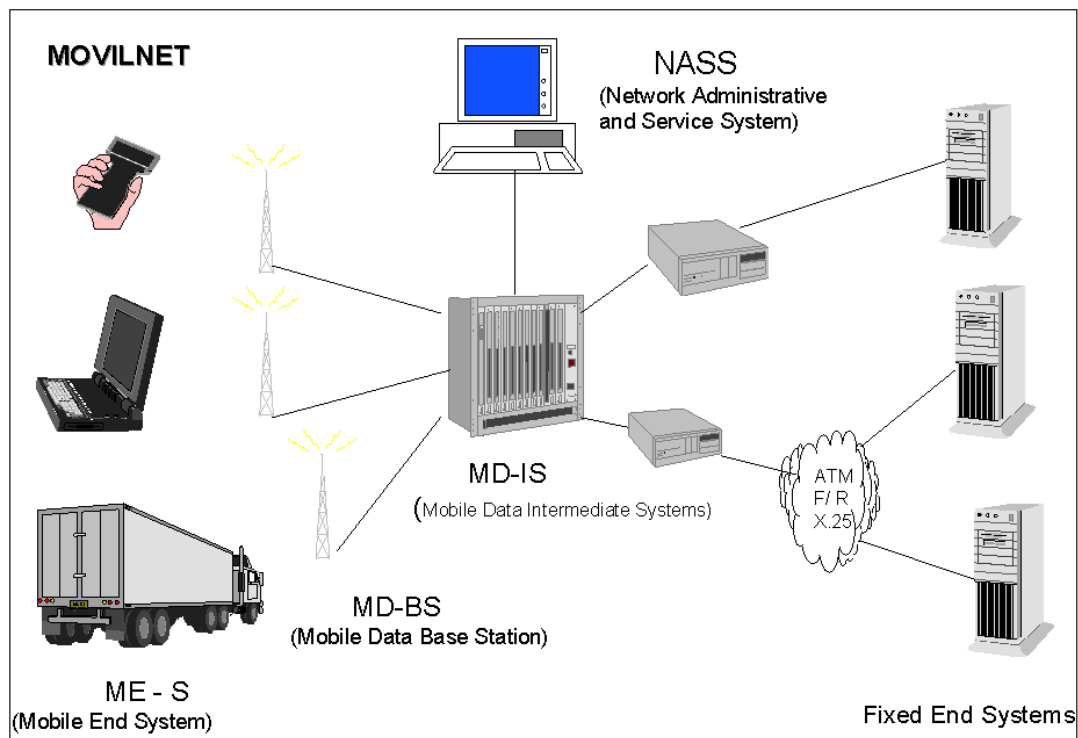


Figura 3. estructura de la red CDPD.

F - ES (Fixed End Station)

En este tipo de estación puede ser usado el enrutamiento tradicional y está compuesta por la estación final fija interna y externa. La primera, comprende los servicios y aplicaciones propios del computador que garantizan la seguridad para autenticación, autorización, administración de red, conteo, dominio de nombre del servicio, etc. y la segunda se refiere a los servicios que operan bajo la interfaz de red externa que puede ser conectada al computador.

MD - BS (Mobile Data Station)

Es la interfaz de radio control, responsable de la ubicación del canal de radio y el acceso al mismo, monitorea el spectrum y conmuta el canal automáticamente para recibir y transferir datos. Tiene un diseño modular, conformado por el módulo de control y la fuente de poder, los cuales pueden soportar mas con funciones de módem transmisor/receptor (cada uno maneja un canal CDPD). El módulo de control es la primera conexión al MD -BS y provee el

enlace de la vía NMS (Network Management System). La fuente de poder convierte 24VDC del bus de energía principal usado en las celdas AMPS para proveer el voltaje requerido en los módulos MD -BS. El MD -BS acepta señales desde dos antenas, asegurando una recepción radial superior con una constante señal clara y libre.

IS (Intermediate System) y MD-IS (Mobile Data Intermediate System)

El sistema intermedio de datos móvil provee el ruteo móvil a través de MNLP (Mobile Network Location Protocol). Se encarga del manejo de autenticación, directorio de servicios, paquetes de conmutación y servicio de gateway (Puentes) para la red de datos de línea de terrestre incorpora la representación y funcionalidad requerida por las especificaciones de CDPD incluyendo todos los sistemas extremos fijos internos F -ES. Esta compuesto por dos servidores:

El servidor de paquetes enruta los datos entre la transmisión y recepción de un sistema terminal. Lleva el conteo de estos para rastrear el tráfico y uso de la red.

El servidor administrativo, maneja la autenticación, registro, transferencia de mensajes, conteo del sistema y la colección de datos contados. Ambos servidores son implementados con procesadores separados para garantizar el respaldo y minimizar el tiempo medio entre fallas (downtime) logrando que el servicio no se interrumpa. El servidor MD-IS esta basado en sistema UNIX 4.0 usando protocolo TCP/IP y el estándar OSI.

NMS (Network Management Systems)

El sistema administrativo de red, controla la configuración de la red, manejo de fallas, desarrollo y análisis de diagnóstico. Puede ser usada para mantener una red regional de equipos CDPD o un sistema simple.

E.3 PROTOCOLOS

CDPD maneja los protocolos como se muestra en la figura 4.

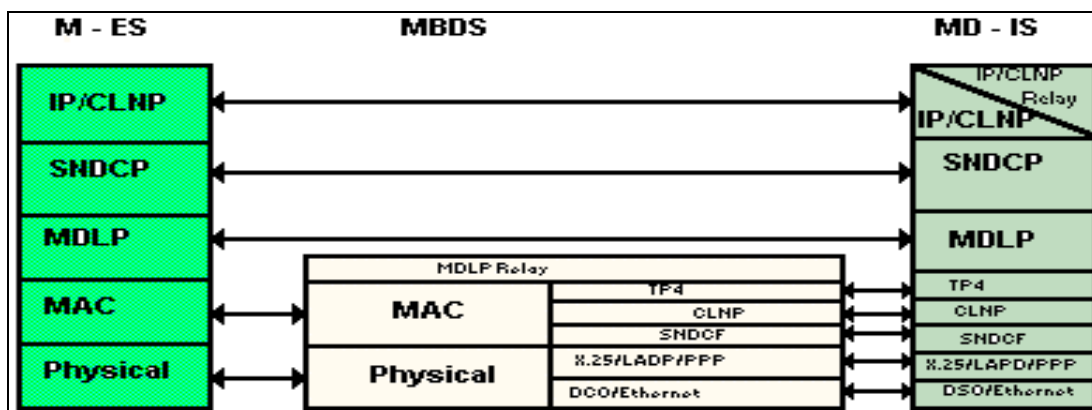


Figura 4. Protocolos manejados por CDPD.

Capa Física

Los servicios de esta capa son:

- Sintonizar un par específico de canales RF.
- Recepción y transmisión de bits.
- Fijación de niveles de potencia.
- Medición de la potencia de la señal.
- Resumen del monitoreo de canales RF en M-ES para conservar la energía de la batería.
- La capa física es restringida para ser usada en pares de frecuencia de voz celular TDMA, analógico o digital, para cada canal físico CDPD y presenta modulación GMSK (transmisión de desplazamiento mínimo) con una tasa de datos cruda de 19.2 Kbps. Actualmente ésta tasa podría ser mucho menor y estar comprendida entre 8 y 11 Kbps.

Capa Mac

Se accesa arbitrariamente para participar como medio entre M - ES y MD - BS. Presenta la estructura de reconocimiento, delimitación, corrección y detección de error.

- Canal hacia delante(fordware): Emisión de paquetes de datos desde BS a ES. HDLC (High Level Datalink Control).

- Canal opuesto (reverse): Estrategia de acceso CSMA / CD (Carrier Segment Multiple Access/Colission Detection). M -ES dejará de funcionar y se iniciará mientras se detecte indicadores banderas de falla de código en el canal delantero.

Protocolo de Enlace de Datos Móvil (MDLP)

Este protocolo actúa cuando se enlazan puntos MD - IS a multipuntos M - ES, conexiones orientadas, transferencia de reconocimiento, secuencias amplias.

Dentro de las funciones provistas, incluye:

- Una o mas conexiones de enlace de datos lógicos en un canal corriente.
- Secuencia de control.
- Transmisión/formato/operacional de detección de error y recuperación-retransmisión de bloques perdidos.
- Control de flujo.
- Función dormido (sleep) para conservación de energía.
- Asignación de direcciones dinámicas.

Protocolo de convergencia de subredes dependientes (SNDP)

El servicio de subred de sin modo de conexión y provee las siguientes funciones:

- Mapeo de la data primitiva.
- Segmentación/reensamblaje de NPDU.
- Compresión/eliminación de protocolos redundantes de control de información.
- Encriptación/decriptación.
- Multiplexación de la capa de red sobre los enlaces de datos.

Protocolo IP

Responsable de mover los datos de un nodo a otro. Transmite cada paquete basado en cuatro bytes con una dirección destino (el número IP). Este protocolo permite a la mayoría de aplicaciones que utilizan TCP (transmission control protocol) o UDP (user datagram protocol) ejecutar en la red CDPD sin necesidad de modificaciones.

TCP es responsable de la verificación de la correcta entrega de los datos desde el cliente al servidor. TCP detecta errores o datos perdidos y retransmite los datos hasta que sean recibidos correcta y completamente. Por otro lado, UDP, es diseñado para aplicaciones que no necesitan realizar secuencias de datagramas al mismo tiempo y deja que la aplicación sea la encargada de lograr una comunicación confiable.

E.4 BENEFICIOS DE LA RED CDPD

La red CDPD ofrece muchos beneficios para los usuarios y para los operadores.

- Asegura la compatibilidad con redes de datos, tecnologías y aplicaciones existentes.
- Soporta un amplio rango de facilidades y servicios de red de datos presente y futura.
- Permite una fase de despliegue de estrategias y servicios, como: conectividad básica, seguridad y conteo, red administrativa y servicios de aplicación.
- Soporte de múltiples protocolos de red de datos para asegurar la interoperabilidad.
- Minimiza el impacto de los sistemas finales. Las aplicaciones y protocolos existentes pueden operar sin ningún cambio.
- Provee servicio y facilidades seguras que son exclusivas para situaciones móviles y portátiles.
- Soporte a múltiples vendedores de equipos.
- Soporte a diferenciación de características y servicios entre los proveedores de servicios CDPD mientras provean uniformemente a los usuarios.
- Provee servicios sin remiendos durante las visitas de usuarios en medio de todos los sistemas de red. Este servicio está siendo provisto con convenio de servicio no permanente y restricciones de seguridad.

- Protección de la identidad genuina de los usuarios.
- Protección de los datos de usuario de fisgoneo casual.
- Protección de la red CDPD contra uso fraudulento.
- Soporte conservativo del uso en el límite de recursos de la interfaz de enlace aéreo.
- Soporte de uso de ancho rango de estaciones móviles, incluyendo las estaciones montadas en vehículos, estaciones portátiles y estaciones hand held.
- Seguridad de aplicaciones portátiles.
- Minimiza parámetros de configuración.

E.5 APLICACIONES

Entre las aplicaciones de la red CDPD se pueden mencionar las siguientes:

- Telemetría y locaciones fijas de monitoreo.
- Transacciones financieras.
- Transportación.
- Manejo de flotas.
- Control de operaciones.
- Servicios de campos locales.
- Seguridad pública.
- Oficinas móviles.
- Usuarios privados.
- Otros.