

XDSL.

las redes, las empresas, las personas que trabajan en casa y quienes no pueden afrontar el costoso acceso por T1 o por cable módem esperaban el lanzamiento de una alternativa para las conexiones con Internet y redes locales (LAN) por medio del **cable telefónico**.

Las compañías telefónicas desarrollaron originalmente la Digital Subscriber Line (DSL) como una tecnología de transmisión simultánea de voz y televisión para competir con las compañías de cable. Hoy en día, la DSL ha evolucionado hasta convertirse en un grupo de tecnologías que proporciona acceso de alta velocidad para LAN e Internet a través de **líneas telefónicas comunes**. Proporciona una alternativa viable para los embotellamientos de banda, las conexiones lentas, las señales de ocupado, los accidentes en el tránsito de datos y los apagones parciales de Internet que caracterizan a las conexiones por discado.

17.1. ¿Qué es la DSL?

La DSL usa modernas técnicas de **procesamiento digital** para aprovechar la infraestructura de cobre instalada y crear lazos digitales remotos de alta velocidad en distancias de hasta 5.400 metros sin hacer conversiones de digital a analógico.

En un edificio grande o en un campus universitario, una DSLAM (DSL Access Multiplexer) se conecta a los cables telefónicos de cobre existentes que corren por las subidas del edificio hasta las computadoras de los usuarios.

Las PC del usuario se conectan a un **módem DSL** vía conexiones Ethernet estándar y el DSLAM, usado en lugar de conmutadores telefónicos de voz, transmite por sistema multiplex el tráfico de datos desde las líneas DSL a una interfase ATM.

Esta transmisión de datos **punto a punto** en forma digital a elevada anchura de banda - hasta 7 Mbps o 8 Mbps- le da a la DSL una significativa ventaja sobre los sistemas ISDN y los módem de 56 Kbps. La transmisión analógica usa sólo una **pequeña porción** de la capacidad del alambre de cobre de transmitir información y por esta razón la velocidad máxima es de 56 Kbps. Aunque el ISDN es un buen sistema para transmisión a 64 Kbps - 2,048 Mbps- su tecnología no puede manejar las demandas de aplicaciones que requieren gran ancho de banda.

DSL crea conexiones más rápidas que ambos con **grandes canales de datos y mayores anchos de banda**. Estos grandes anchos de banda le permiten a la DSL manejar las demandas de aplicaciones que consumen mucha ancho de banda: videoconferencias en tiempo real, telemedicina y educación a distancia, por ejemplo.

Además de la mayor anchura de banda, la DSL es en muchos aspectos una tecnología **más barata que la ISDN**. Ante la decisión de usar DSL, el gerente de sistemas ahorra sustanciales costos front-end porque evita la adquisición de una línea ISDN dedicada estándar.

El circuito DSL proporciona también conectividad de enlace permanente de tiempo real por una tarifa mensual fija, de modo que el costo mensual total será con frecuencia inferior a un servicio ISDN típico (que cobra según el uso).

Además, dentro de edificios de elevadas alzadas y en empresas, los gerentes de sistemas pueden eliminar los gastos de teléfono de la compañía relacionados con DSL y **reducir el costo** sólo al equipamiento, ya que la DSL corre por el cobre.

Muchas de estas instalaciones de empresas no poseen cableado de red instalado. Es por ello que los gerentes de sistemas contemplan la tecnología DSL como un medio para evitar el enorme costo de eliminar la estructura de cobre existente de una compañía para instalar una nueva infraestructura de red, al tiempo que ganan acceso de **alta velocidad** en Internet e Intranet.

17.2. Variantes de DSL

Las diferentes implementaciones de DSL sirven como canales de alta velocidad para conexiones remotas, pero tienen diferentes velocidades y características de operación.

17.2.1. ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line): Como esta variante es la más flexible, dado que proporciona numerosas velocidades ascendentes y descendentes, probablemente la ADSL llegará a ser la variante más popular en las pequeñas empresas y los usuarios en el hogar.

Velocidad máxima ascendente: 2 Mbit/segundo.

Velocidad máxima descendente: 9 Mbit/segundo.

Distancia máxima: 5.400 m.

Esta tecnología aprovecha el máximo ancho de banda de una línea de cobre (par abonado), dejando la frecuencia entre 0 y 4000 Hz para el canal de voz, y utilizando desde los 4000 Hz hasta los 2,2 Mhz (límite de una línea de cobre en excelentes condiciones) para otros servicios, pudiendo alcanzar en este último velocidades de hasta 9 Mbps. Como la velocidad depende directamente de las condiciones de la línea, estas velocidades máximas generalmente se alcanzan a distancias bastante inferiores a las teóricas.

Actualmente hay dos enfoques fundamentales de ADSL: **multitono discreto** (DMT: Discrete Multi-Tone) y **modulación de amplitud/fase sin portadora** (CAP: Carrier-less Amplitude/Phase modulation).

- **CAP:** Emplea la técnica QAM, en la cual suprime en la salida la señal portadora que puede ser reproducida en destino pues no aporta información.
- **DMT:** Emplea varias portadoras de pequeña amplitud, modulando cada una de ellas con QAM. La generación de estas portadoras las realiza por medio de una técnica conocida como Transformada discreta rápida de Fourier. El detalle interesante que introduce es que las constelaciones de QAM en cada portadora las realizará basándose en la relación señal ruido de cada una de ellas, es decir

que en las zonas de mejor calidad de la señal, existirá por ejemplo QAM-64 y en las de peor QAM-4.

Hace dos años el American National Standards Institute (ANSI) y el Telecommunications Standards Institute (ETSI) desarrollaron una norma DMT y los documentaron y endosaron. Algunos fabricantes están cooperando con ímpetu para desarrollar soluciones DMT. La interoperabilidad entre los conjuntos de chips DMT ya ha sido demostrada, no así la interoperabilidad entre conjuntos de chips CAP. A pesar de los esfuerzos de vendedores como Diamond Lane Communications por promocionar la interoperabilidad de CAP, a CAP le sigue faltando interoperabilidad y DMT sigue siendo la **única norma ratificada** para ADSL.

17.2.2. HDSL (High bit-rate SL): Esta es la más vieja de las variantes de las tecnologías DSL. Se usa para transmisión digital de banda ancha dentro de instalaciones de empresas y compañías telefónicas que requieren dos cables entrelazados y que usan líneas T1.

Velocidad ascendente máxima: velocidad de T1.

Velocidad descendente máxima: velocidad de T1.

Distancia máxima: 3.600 m.

17.2.3. (ISDL) ISDN DSL: Esta variante está más próxima a las velocidades de transferencia de datos de ISDN y puede ser activada en cualquier línea ISDN.

Velocidad máxima ascendente: 128 kbits/s.

Velocidad máxima descendente: 128 mbits/s.

Distancia máxima: 5.400 m.

17.2.4. RADSL (Rate-Adaptive DSL): Esta variante soporta software que automáticamente y dinámicamente ajusta la velocidad a la cual pueden transmitirse las señales en la línea telefónica de determinado cliente.

Velocidad máxima ascendente: 1 Mbit/s.

Velocidad máxima descendente: 12 Mbit/s.

Distancia máxima: 5.400 m.

17.2.5. SDDL (Single-Line DSL): Esta variante es una modificación de HDSL.

Velocidad máxima ascendente: 768 kbit/s Velocidad máxima descendente: 768 kbit/s.

Distancia máxima: 3.000 m.

17.2.6. VDSL : Es lo último en DSL y es una tecnología todavía en desarrollo.

Velocidad máxima ascendente: 2,3 Mbit/s.

Velocidad máxima descendente: 52 Mbit/s.

Distancia máxima: 1.350 m.

17.3. Conclusión

El ancho de banda y la reciente disponibilidad de DSL han hecho que los gerentes de sistemas consideren seriamente esta nueva tecnología para conectividad básica de Internet y acceso remoto. Obviamente, la tecnología DSL no atraerá a empresas y negocios que ya tienen acceso T1, pero para muchos a quienes el acceso T1 les resulta económicamente impráctico, DSL presenta una **opción viable** a ISDN y conexiones por discado.

Un mayor ancho de banda y un menor costo de la línea hacen de la DSL una opción atractiva para el gerente de sistemas que no cuenta con infraestructura de red instalada.

Estas pruebas muestran que la DSL brinda **comunicaciones de alta velocidad confiables**. Además, los usuarios terminales y los gerentes de sistemas pueden esperar que en los próximos meses la DSL se despliegue en numerosos lugares.

Tal vez estemos en el umbral de una era en el sector de las comunicaciones en que las comunicaciones de datos de alta velocidad **no serán la excepción sino la norma** en oficinas y pequeñas empresas.

