



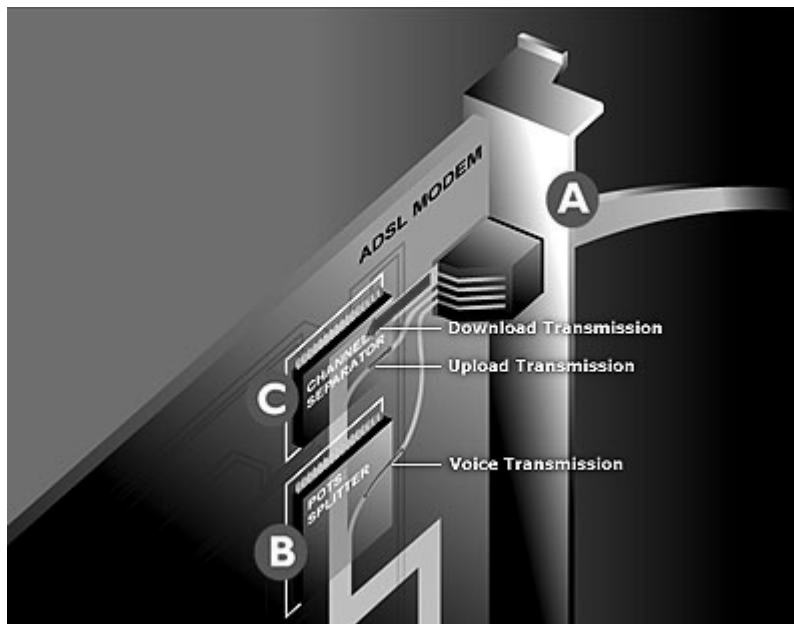
Como Funciona o ADSL



- [Em sua Casa](#)
- [Na Central Telefônica](#)

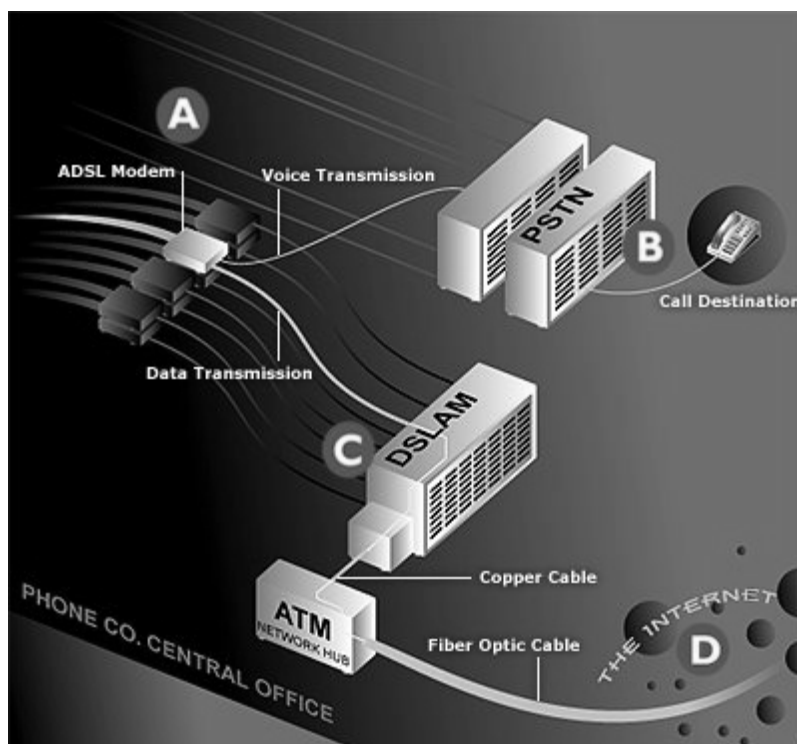
Em sua Casa

- A. **Dentro de Seu PC:** O modem ADSL de seu computador conecta a uma linha de telefone analógica padrão.
- B. **Voz e Dados:** Um modem ADSL tem um chip chamado "POTS Splitter" que divide a linha telefônica existente em duas partes: um para voz e um para dados. Voz viaja nos primeiros 4kHz de frequência. As frequências mais altas (até 2MHz, dependendo das condições da linha, densidade do arame e distância) é usado para tráfego de dados.
- C. **Dividida Novamente:** Outro chip no modem, chamado "Channel Separator", divide o canal de dados em duas partes: um maior para download e um menor para o upload de dados.



Na Central Telefônica

- A. **Pelo Fio:** Na outra ponta do fio (18,000 pés de distância no máximo) existe outro modem ADSL localizado na central da companhia telefônica. Este modem também tem um "POTS Splitter" que separa os chamados de voz e de dados.
- B. **Chamadas de Telefone:** Chamadas de voz são roteadas para a rede de comutação de circuitos da companhia telefônica (PSTN - Public Switched Telephone Network) e procede pelo seu caminho como de costume.
- C. **Pedidos de Dados:** Dados que vem de seu PC passam do modem ADSL ao multiplexador de acesso à linha de assinante digital (DSLAM - Digital Subscriber Line Access Multiplexer). O DSLAM une muitas linhas de ADSL em uma única linha ATM (Asynchronous Transfer Mode) de alta velocidade que fica conectada a Internet por linhas com velocidades acima de 1Gbps.
- D. **De Volta para Você:** Os dados requeridos anteriormente retornam da Internet e são roteados de volta através do DSLAM e o modem ADSL da central da companhia telefônica chegando novamente ao seu PC.



ADSL Tutorial

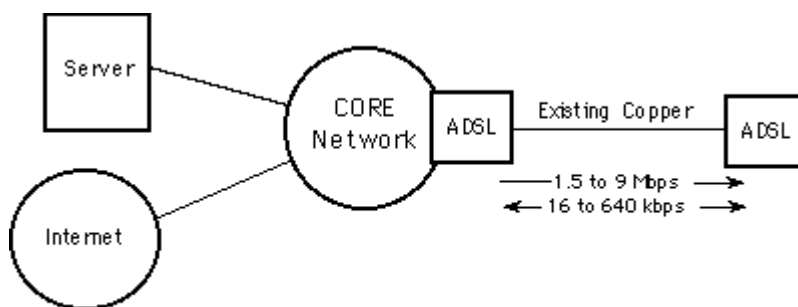


A Estrada da Informação via Par-Trançado

A Linha Digital Assimétrica de Assinante (ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line) é uma nova tecnologia baseada em modems que convertem linhas de telefones de par-trançado comuns existentes em caminhos de acesso para multimídia e comunicações de dados de alta velocidade. ADSL permite transmissões de mais de 6Mbps (chegando ao máximo, hoje, de 9Mbps) de download para um assinante, e chegando à 640kbps (máximo de 1 Mbps) para upload. Tais taxas ampliam a capacidade de acesso existente para um fator de 50 ou mais sem a utilização de cabeamento público novo.

ADSL pode transformar a cadeia de informação pública já existente que é limitada a voz, texto e gráficos de baixa resolução para um sistema poderoso, onipresente capaz de trazer multimídia, incluindo vídeo em full-motion como, por exemplo, video-conferência, para a casa de todos.

ADSL representará um papel crucial nos próximos anos como uma revolução de entrada em novos mercados por parte das companhias telefônicas aonde a entrega de informação em vídeo e formatos multimídia será o novo "boom" em prestação de serviços de comunicação de dados para usuário comuns. Um novo cabeamento levaria décadas para atingir todos os assinantes mas o sucesso destes serviços novos dependerá do alcance de todos os assinantes quanto possível durante os primeiros anos de sua implementação sem a troca do cabeamento já existente. Trazendo filmes, televisão, catálogos vídeos, CD-ROMs remotos, LANs incorporadas, e a Internet em casas e negócios pequenos, ADSL fará estes os mercados de comunicação de dados viáveis e lucrativos, para companhias de telefone e provedores de aplicação semelhante.



ADSL Connection

Capacidades

Na prática, um circuito ADSL conecta um modem ADSL em cada ponta de uma linha de telefone de par-trançado comum e cria três canais lógicos de alta velocidade para download, um canal duplex de média velocidade (dependendo da implementação da arquitetura de ADSL na companhia telefônica), e uma POTS (Plain Old Telephony Services ou linha de voz comum utilizada hoje pelas companhias telefônicas). O canal de POTS é dividido do modem digital por filtros, garantindo canal de voz ininterruptos, até mesmo se houver falhas com o ADSL. As faixas de capacidade do canal de alta velocidade podem ir de 256Kbps a 6.1 Mbps, enquanto a faixa de capacidade das taxas dúplex vão de 16Kbps a 640 kbps. Cada canal pode ser submultiplexado para formar canais de múltiplas taxas mais baixos dependendo do sistema utilizado.

Os modems ADSL provêm dados de acordo com os padrões norte-americanos e europeus de hierarquias digitais e pode ser comprado com vários alcances de velocidade e capacidades. A configuração mínima provê 256Kbps para download e um canal duplex de 16Kbps. Outros provedores oferecem taxas de 6.1 Mbps de download e 256Kbps para upload. Produtos com taxas acima dos 8Mbps de download e 640kbps de upload já existem. Os modems ADSL acomodarão transporte de redes ATM com taxas variáveis e compensação de overhead gerados nestas redes, bem como redes baseadas nos protocolos IP.

Downstream Bearer Channels	
n x 1.536 Mbps	1.536 Mbps
	3.072 Mbps
	4.608 Mbps
	6.144 Mbps
n x 2.048 Mbps	2.048 Mbps
	4.096 Mbps
Duplex Bearer Channels	
C Channel	16 kbps
Optional Channels	64 kbps
	160 kbps
	384 kbps
	544 kbps
	576 kbps

A taxa de passagem dos dados depende de vários fatores, tais como o comprimento da linha de cobre, diâmetro, presença de derivações, e interferência de outros pares. A atenuação da linha aumenta com o comprimento e a frequência, e diminui com aumento do diâmetro do fio. Ignorando as derivações, o ADSL terá a seguinte performance:

Taxa	Medida do Fio	Distância	Diâmetro	Distância
1.5/2.0 Mbps	24 AWG	18.000 pés	0.5 mm	5.5 Km
1.5/2.0 Mbps	26 AWG	5.000 pés	0.4 mm	4.6 Km
6.1 Mbps	24 AWG	12.000 pés	0.5 mm	3.7 Km
6.1 Mbps	26 AWG	9.000 pés	0.4 mm	2.7 Km

Enquanto a medida varia conforme a empresa, estas capacidades podem cobrir até 95% da planta dependendo da taxa de dados desejada. Os clientes além destas distâncias podem ser atendidos com um sistema digital baseado em fibras óticas. Enquanto estes sistemas de cabeamento ficam comercialmente disponíveis, as companhias de telefone podem oferecer acesso virtualmente presente em um tempo relativamente pequeno.

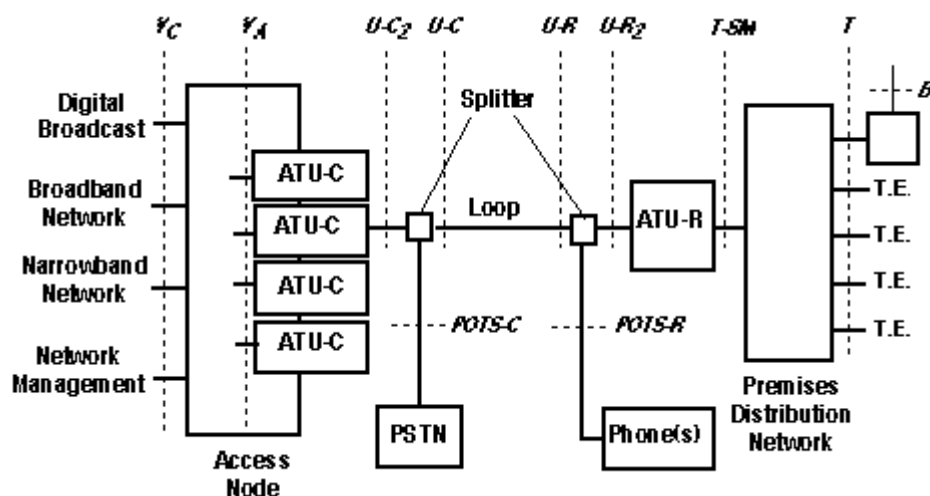
Muitas aplicações previstas para o ADSL envolvem vídeo comprimido digital. Com um sinal em tempo real, o vídeo digital não pode ter o nível

de erro comumente encontrado em sistemas de comunicações de dados. O modem ADSL incorpora um sistema de correção que dramaticamente reduz os erros causados por ruídos elétricos, além dos presentes nos pares trançados.

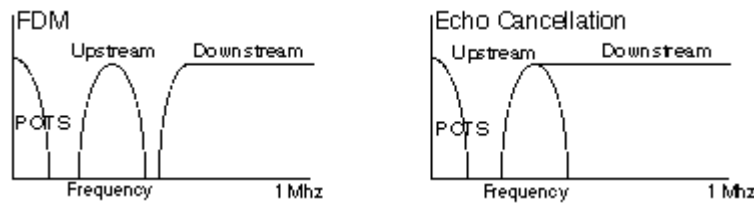
Tecnologia

O ADSL depende de um processo digital avançado de sinal e algoritmos criativos para comprimir a informação para linhas de telefone com pares-trançados. Além disso, foram necessários muitos avanços em transformadores, filtros analógicos, e conversores de A/D. As linhas de telefone longas podem atenuar sinais a um megahertz (a extremidade inferior da faixa usada pelo ADSL) por 90 dB, forçando as seções analógicas do modem ADSL a trabalhar muito para atingir faixas largas e dinâmicas, canais separados, e manter baixas figuras de ruído.

No lado de fora, o ADSL parece um simples duto de dados síncrono transparente com várias taxas de dados em cima de linhas de telefone comuns. No lado de dentro, onde todos os amplificadores trabalham, há um milagre da tecnologia moderna.



Ao criar canais múltiplos, os modems ADSL dividem a largura de banda disponível de uma linha telefônica em uma das suas duas formas: Multiplexing por Divisão de Frequência (FDM) ou Cancelamento de Eco. O FDM determina uma faixa inferior de dados e outra faixa superior. A inferior é dividida então através de multiplexação por divisão de tempo em um ou mais canais de alta velocidade ou em um ou mais canais de baixa velocidade. A faixa superior está também multiplexada em canais correspondentes de baixa velocidade. O cancelamento de eco sobrepõe a faixa superior na inferior, e separa os dois por meio de cancelamento de eco local, uma técnica conhecida em modems V.32 e V.34. Em ambas as técnicas, o ADSL divide uma faixa de 4 kHz da linha comum até o final da banda.



Um modem de ADSL organiza o fluxo de dados agregado, criado por multiplexação de canais, canais duplex, e manutenção de canais agregados em blocos, prendendo um código de correção de erro a cada bloco. Os receptores, então, corrigem erros que acontecem durante a transmissão até os limites indicados pelo código e extensão do bloco. A unidade pode, por opção do usuário, criar também superblocos de dados intercalando páginas em branco dentro dos subblocos; isto permite ao receptor corrigir qualquer combinação de erros dentro de um pedaço específico de bits. Isto permite a transmissão efetiva de dados e vídeo com sinais semelhantes.

Padrões e Associações

O American National Standart Institute (ANSI), trabalhando no grupo T1E1.4, aprovou recentemente um padrão de ADSL a taxas de até 6.1 Mbps (ANSI Padrão T1.413). O European Technical Standart Institute (ETSI) contribuiu com um anexo a T1.413 refletindo as exigências européias. T1.413 incorpora uma única interface terminal. A Edição II ampliará o padrão para incluir uma interface de multiplexação nos terminais, protocolos para configuração e administração de cadeia, entre outras melhorias.

O ATM Forum e DAVIC, ambos reconheceram o ADSL como um protocolo de transmissão de camada física para pares trançados sem blindagem.

O ADSL Forum foi formado em dezembro de 1994 para promover o conceito de ADSL e facilitar o desenvolvimento de arquiteturas de sistema ADSL, protocolos, e interfaces para as principais aplicações ADSL. O Forum tem aproximadamente 300 membros que representam os provedores de serviço, fabricantes de equipamento, e companhias de semicondutores de todo o mundo.

Foram testados, com êxito, modems ADSL em mais de 100 companhias de telefone nos EUA, operadoras de telecomunicações, e milhares de linhas foram instaladas com tecnologias variadas na América Norte, Europa e Ásia. Algumas companhias telefônicas planejam diversas alternativas de mercado que usam o ADSL, principalmente porque têm acesso a dados, mas também incluindo aplicações em vídeo compras on-line, jogos interativos, e programação educacional.

As companhias de semicondutores introduziram transceptores de chipsets que já estão sendo usados como alternativa de mercado para os modems. Estes chipsets combinam os componentes comuns, processadores digitais programáveis e customização da ASICs. O investimento efetuado pelas companhias de semicondutores aumentou a funcionalidade, reduziram custos, baixou o consumo de energia, possibilitando o desenvolvimento em massa de serviços baseados em ADSL.

Família xDSL



DSL Type	Description	Data Rate Downstream; Upstream	Distance Limit	Application
IDSL	ISDN Digital Subscriber Line	128 Kbps	18,000 feet on 24 gauge wire	Similar to the ISDN BRI service but data only (no voice on the same line)
CDSL	Consumer DSL from Rockwell	1 Mbps downstream; less upstream	18,000 feet on 24 gauge wire	Splitterless home and small business service; similar to DSL Lite
DSL Lite (same as G.Lite)	"Splitterless" DSL without the "truck roll"	From 1.544 Mbps to 6 Mbps downstream, depending on the subscribed service	18,000 feet on 24 gauge wire	The standard ADSL; sacrifices speed for not having to install a splitter at the user's home or business
G.Lite (same as DSL Lite)	"Splitterless" DSL without the "truck roll"	From 1.544 Mbps to 6 Mbps, depending on the subscribed service	18,000 feet on 24 gauge wire	The standard ADSL; sacrifices speed for not having to install a splitter at the user's home or business
HDSL	High bit-rate Digital Subscriber Line	1.544 Mbps duplex on two twisted-pair lines; 2.048 Mbps duplex on three twisted-pair lines	12,000 feet on 24 gauge wire	T1/E1 service between server and phone company or within a company; WAN, LAN, server access
SDSL	Symmetric DSL	1.544 Mbps duplex (U.S. and Canada); 2.048 Mbps (Europe) on a single duplex line downstream and upstream	12,000 feet on 24 gauge wire	Same as for HDSL but requiring only one line of twisted-pair
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	1.544 to 6.1 Mbps downstream; 16 to 640 Kbps upstream	1.544 Mbps at 18,000 feet; 2.048 Mbps at 16,000 feet; 6.312 Mbps at 12,000 feet; 8.448 Mbps at 9,000 feet	Used for Internet and Web access, motion video, video on demand, remote LAN access
RADSL	Rate-Adaptive DSL from Westell	Adapted to the line, 640 Kbps to 2.2 Mbps downstream; 272 Kbps to 1.088 Mbps upstream	Not provided	Similar to ADSL

UDSL	Unidirectional DSL proposed by a company in Europe	Not known	Not known	Similar to HDSL
VDSL	Very high Digital Subscriber Line	12.9 to 52.8 Mbps downstream; 1.5 to 2.3 Mbps upstream; 1.6 Mbps to 2.3 Mbps downstream	4,500 feet at 12.96 Mbps; 3,000 feet at 25.82 Mbps; 1,000 feet at 51.84 Mbps	ATM networks; Fiber to the Neighborhood