
REDES DE TELECOMUNICAÇÕES

Transmissão digital no lacete do assinante

Eng^a de Sistemas e Informática

UALG/FCT/ADEEC 2004/2005

xDSL

Sumário

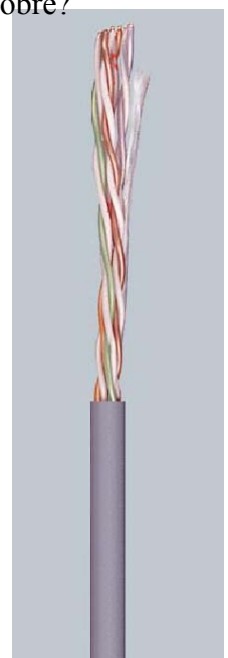
Conceitos Gerais
ADSL
VDSL
Implementação

xDSL

Quais os principais factores que limitam a transmissão digital sobre cabos de cobre?

As limitações nos cabos de cobre surgem devido a:

- Atenuação do sinal eléctrico devido à resistência eléctrica do cobre.
- Distorção do sinal devido à capacidade indesejada dos cabos
- Crosstalk (diafonia) devido à radiação dos cabos adjacentes
- Fracá imunidade ao ruído exterior



xDSL

DSL = Digital Subscriber Line

- DSL é uma tecnologia avançada de transmissão, que permite transportar informação digital a altas velocidades, por pares telefônicos comuns, mediante sistemas de modulação-desmodulação complexos.
- O “x” utiliza-se para diferenciar os tipos de serviços e/ou tecnologias DSL (ex.: HDSL, ADSL, SDSL, RADSL, VDSL,...)

Porquê DSL?

- ◆ Requisitos dos utilizadores finais de maior largura de banda e maior facilidade de acesso a novos serviços.
- ◆ Novas aplicações.
- ◆ Re-utilização eficiente da infra-estrutura de cobre existente.
- ◆ Resposta face ao débito das linhas de longa distância.

xDSL

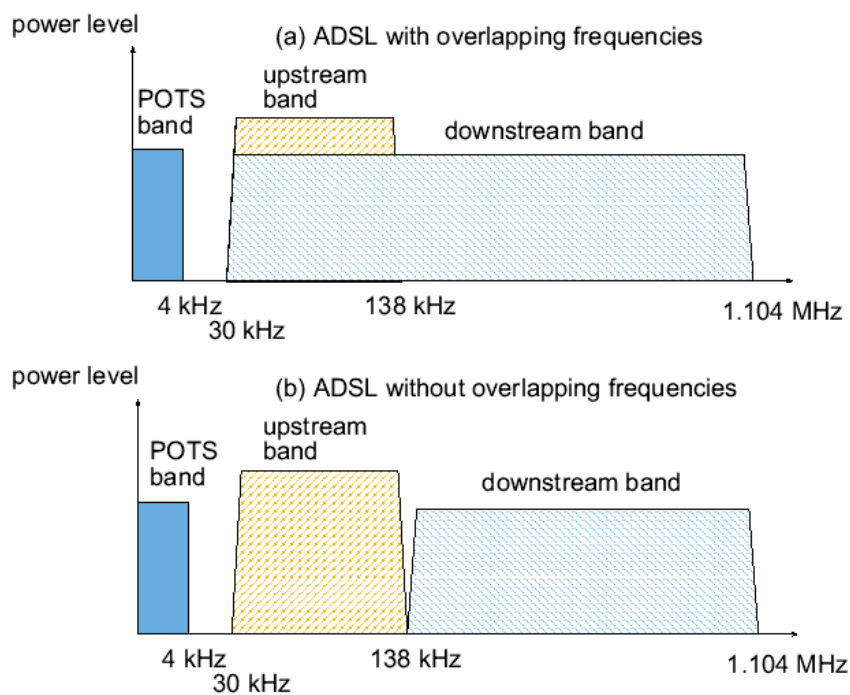
Tecnologias de acesso sobre pares de cobre

Nome	Descrição	Débito	Modo	Aplicações
V.22 V.34 V.90	Modems Banda Voz	1200 bps 28,800 bps 56 Kbps	Duplex	Comunicação de dados
DSL	Digital Subscriber Line	160 Kbps	Duplex	Serviços RDIS Voz e comunicação de dados
HDSL	High data rate Digital Subscriber Line	1.544 Mbps 2.048 Mbps	Duplex Duplex	Serviços T1/E1 Acesso a LANs, WANs
SDSL	Symmetric DSL	1.544 Mbps 2.048 Mbps	Duplex Duplex	Os mesmos que o HDSL
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line	1.5 a 9 Mbps 16 a 640 Kbps	Down Up	Acesso À Internet, Video on-demand, acesso a LANs, Multimédia interactiva.
VDSL	Very high data rate Digital Subscriber Line	13 a 52 Mbps 1.5 a 2.3 Mbps	Down Up	Os mesmos que o HDSL + HDTV

ADSL=Asymmetric Digital Subscriber Line

- Características:
 - ◆ A tecnologia ADSL é assimétrica.
 - ◆ Permite utilizar em simultâneo e sobre a mesma linha, o serviço telefónico normal, RDIS e transmissão de dados a alta velocidade, ex. vídeo.
- Aplicações típicas:
 - ◆ Acesso Internet/Intranet
 - ◆ Video on Demand
 - ◆ Acesso remoto a LANs

Os utilizadores destas aplicações normalmente fazem mais download de informação do que aquela que enviam.



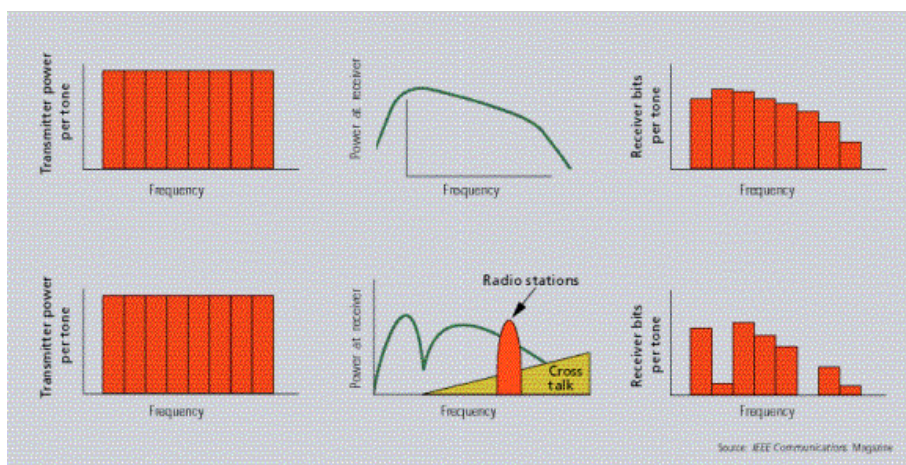
- A banda desde 0 até 1,1 MHz é dividida em **256 canais discretos** para os dados downstream e **32 canais discretos** para os dados em upstream.
- A modulação utilizada é a **DMT (discrete multi tone ou seja o sistema multi-frequência/multi-ton)**. Usa transformada discreta de *Fourier* para criar e desmodular portadoras individuais.

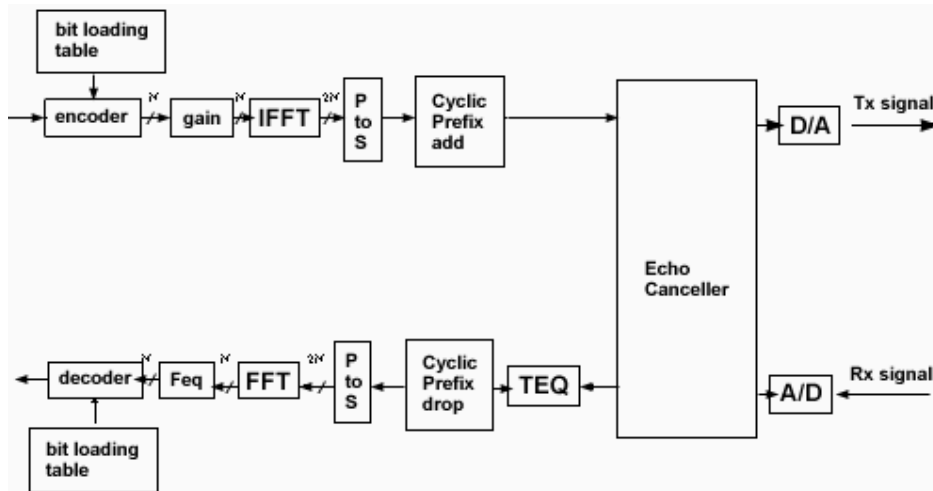
How Standards-Based ADSL Manages Bandwidth



- Cada canal é modulado numa portadora diferente usando um símbolo de uma constelação QAM. Em cada um destes canais existem as frequências centrais (subportadoras, tons) que podem suportar cerca de 2 a 15 bits por tom.

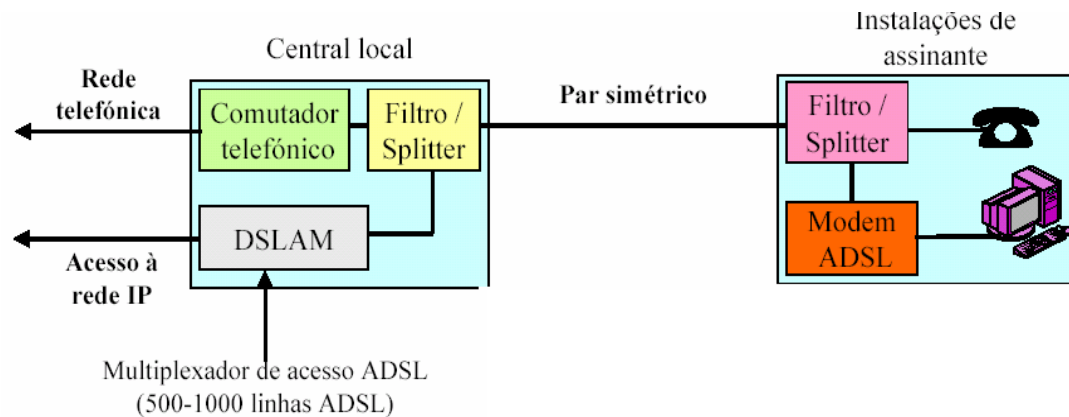
As condições de transmissão e de ruído são constantemente medidas para cada canal em separado, para garantir sempre a otimização da transmissão. Assim se há ruído no canal, a taxa de transmissão baixa, mas com a vantagem de poder-se fazer isso apenas nos canais afectados, pois são independentes uns dos out





Variação dos ritmos de transmissão com a distância e diâmetro das linhas condutoras.

<i>Data Rate</i>	<i>Distance</i>	<i>Wire-Size</i>
1.5-2 Mbps	6000 m	0.5 mm
1.5-2 Mbps	5000 m	0.4 mm
6 Mbps	4000 m	0.5 mm
6 Mbps	3000 m	0.5 mm



VDSL =
Very-High-Data-Rate Digital Subscriber Line

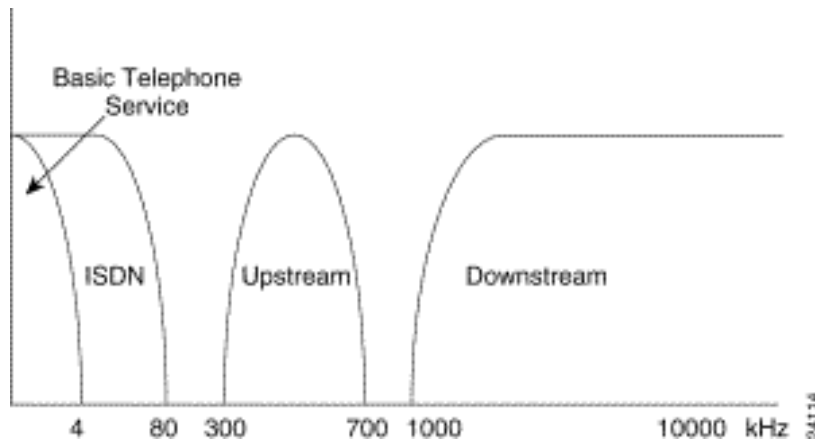
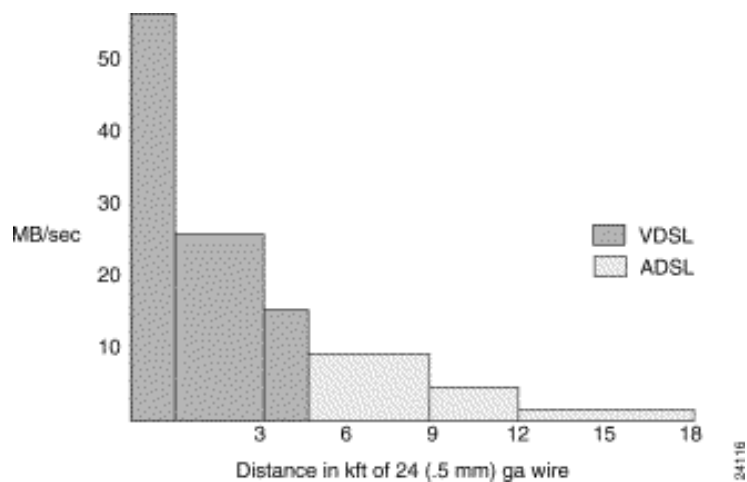
Objectivos do VDSL?

-A transmissão VDSL pode ser usada no fim de uma ligação de fibra óptica, para fazer a ligação final do último Km em par de cobre. Nos sistemas (FTTC - *Fiber-to-the-curb*) o comprimento da ligação VDSL pode ter até 500 m, e taxas entre 25 e 51 Mbps.

-Nos sistemas (FTTCab - *fiber-to-the-cabinet*) o comprimento pode ser superior a um quilómetro e taxas de 25 Mbps.

VDSL - Separação dos canais

- As primeiras versões de VDSL devem usar FDM para separar os canais downstream e upstream e ambos dos serviços telefônicos básicos e do RDIS, como este exemplo mostra.

*Capacidade de transporte ADSL versus VDSL*

Tipo DSL	Descrição	Modulação	Atributos do Serviço	Normas/Standards
ADSL G.Lite	Asymmetric DSL	DMT	1.5 Mbps Downstream, 512 Kbps Upstream, operação sobre um par, Distribuição de services IP ou ATM.	ITU G.992.2
ADSL G.DMT	Full Rate Asymmetric DSL	DMT	8 Mbps Downstream, 1.024 Mbps Upstream, operação sobre um par, Distribuição de services IP ou ATM.	ITU G.992.1, ANSI T1.413 Issue 2
RADSL	Rate Adaptive DSL	CAP	8 Mbps Downstream, 1.024 Mbps Upstream, operação sobre um par, IP ou ATM	ANSI T1 TR-59
MVL	Multiple Virtual Line DSL	Variante QAM	768 Kbps Symmetric, operação sobre um par, Ponto-Ponto ou Multi-Ponto, IP	FCC Part 68
SDSL, MSDSL	Symmetric DSL	2B1Q ou CAP	1.544 / 2.048 / 2.3 Mbps Symmetric, 2B1Q:, um par, TDM, IP ou ATM.	ANSI T1 TR-28, ETSI TS 101 135 Anexo B, G.991.1
ISDL	ISDN DSL	2B1Q	128 Kbps ou 144 Kbps Symmetric, operação sobre um par, distribuição de serviços IP	ANSI T1.601
HDSDL, MHDSL	High-bit-rate DSL	2B1Q or CAP	Taxa fixa 1.544 Mbps / 2.048 Mbps, 2B1Q: 2/3 pares, CAP:2 pares, serviços TDM	ANSI T1 TR-28, ETSI TS 101 135 Anexo B
HDSDL2	Single Pair High-bit-rate DSL	PAM	Taxa fixa 1.544 Mbps / 2.048 Mbps, operação sobre um par, serviços TDM	ANSI Draft
G.SHDSL	Single Pair High-bit-rate DSL	PAM	1.544 Mbps / 2.048 Mbps Symmetric, um par, Serviços TDM, IP ou ATM	ITU Draft
VDSL	Very High Speed ADSL	DMT or QAM	52 Mbps Downstream, 6 Mbps Upstream, um par, IP ou ATM	Draft