

Transmissão HDSL na última milha

Fabio Montoro
15 abril 1994
aniversário de Leonard Euler

A "última milha", denominação para o trecho de cabo que vai da edificação do usuário final até a central regional da operadora de telecomunicações (Central Telefônica), é o gargalo para as comunicações de dados entre o usuário e a rede, porque é, tradicionalmente, construída com cabos em pares metálicos cujas bitolas variam entre 26 e 19 AWG.

A nova tecnologia HDSL (**H**igh bit rate **D**igital **S**ubscriber **L**oop), que suplantou a transmissão em banda-base (que atinge 19.200 bps), muito utilizada no Brasil, permite aumentar em cerca de dez vezes a velocidade de transmissão em relação ao enlace com banda base e três vezes em relação aos enlaces T1 e E1.

As transmissões banda-base e T1/E1 operam a 4 fios, de forma simétrica, sendo um par para transmissão e outro para recepção. A tecnologia HDSL também opera de forma simétrica, a 4 fios, porém full-duplex nos dois pares.

A tecnologia HDSL utiliza a codificação de linha conhecida como 2B1Q, também utilizada na RDSI. No Brasil utilizamos o padrão E1, cuja taxa de transmissão é de 2.048 bps (nos Estados Unidos se usa o padrão T1, cuja taxa de transmissão é de 1.544 bps).

A Zetha está comercializando no Brasil os modems HDSL fabricados pela ParGain Technologies, Califórnia, Estados Unidos, que utiliza um circuito integrado VLSI (**V**ery **L**arge **S**cale **I**ntegration) com 250 mil transistores e capacidade de processamento de sinal (DSP) de 250 MIPS (milhões de instruções por segundo). A PairGain garante que a taxa de erro é muito baixa, da ordem de 0,1 ppm (parte por milhão), ou seja, de 10^{-10} , comparável à da fibra óptica, e que o retardo de transmissão, em um sentido, fica abaixo de 300 μ s.



O preço de mercado, nos Estados Unidos, anunciado em reportagem veiculada pela revista Data Communications de Janeiro de 1994, é de US\$ 2.995,00 para o modelo Campus E1, apropriado ao Brasil. Nessa faixa de preço apenas o mercado profissional será o consumidor inicial dessa categoria de produto, mas a tecnologia de transmissão full-duplex em pares metálicos utilizando

cancelamento de eco por processamento digital de sinais (DSP) está apenas no começo e certamente haverá uma queda de preço que permitirá o uso mais globalizado da comunicação em alta velocidade pelo usuário de menor porte, principalmente aqueles que demandam um volume maior de dados na recepção do que na transmissão e precisam de um canal assimétrico. Além do preço e da flexibilidade na simetria da comunicação, a tecnologia precisa avançar e ampliar o alcance em enlaces com bitola 26 AWG para além dos 10 km. Um modem banda-base tradicional consegue passar dos 10 km em pares 26 AWG, porém com taxa de transmissão de apenas 4.800 bps.

Para o mundo corporativo, que continua aguardando o estouro da fibra óptica, esta é uma boa notícia, apesar dos alcances ainda não serem comparáveis aos enlaces por cabo de fibra óptica. Os alcances das transmissões HDSL dependem da velocidade de transmissão na linha e da bitola do cabo metálico em par trançado. A tabela mostra quais são os alcances dos dois modelos de HDSL da PairGain (T1 e E1).

	Bitola [AWG]	Resistência do enlace [Ω/km]	Perda [dB/km]	Alcance máx [km]	Resistência do enlace máximo
T1	26	273,6	12,7	2,7	752
	24	170,3	9,3	3,7	638
	22	106,3	7,2	4,9	522
	19	52,8	5,1	6,9	367
E1	26	273,6	13,9	2,5	687
	24	170,3	10,5	3,3	570
	22	106,3	8,1	4,3	457
	19	52,8	5,7	6,1	322