

Canalização PDH Hierarquia Digital Plesiócrons

PDH (Hierarquia Digital plesiócrons) - Arquitetura de multiplexação Passíncrons. Cada canal multiplexado opera de forma plesiócrons, ou seja, com um relógio que não é sincronizado com os relógios dos outros canais apesar de ser nominalmente idêntico.

Com o surgimento da tecnologia PCM o canal de voz foi digitalizado em 64kbps/s e vieram às multiplicações digitais TDM onde em um par de fios conseguiu-se a transmissão de 30 canais de voz. A digitalização das centrais telefônicas, levaram ao menor custo e melhor qualidade das redes exigindo a digitalização total do multiplex e dos meios de transmissão, como o rádio microondas e sistema de Fibra Óptica que surgiu no início da década 1970 transportando sinais de 34Mbps/s, 140Mbps/s ou 565Mbps/s. Nesse período da Digitalização surgiram as 3(três) Hierarquia de multiplexação de uso geral que são:

Na Hierarquia Plesiócrons, chegamos a quatro ou cinco níveis, através de sucessivas multiplexações, como o sistema é quase síncrons o ajuste das velocidades entre os tributários de mesmo nível que podem ser originados de diferentes relógios é feito através do processo de justificação ou stuffing.

Hierarquia Digital	Taxa de Bits		Estrutura típica
	Notação Usual	Valor Exato	
E0	64 Kbps	64 kbit/s	1 canal de voz
E1	2 Mbps	2 048 kbit/s	30 canais de 64 kbit/s
E2	8 Mbps	8 448 kbit/s	4 E1
E3	34 Mbps	34 368 kbit/s	16 E1
E4	140 Mbps	139 264 Kbit/s	64 E1 ou 4E3

Fonte: G.702 (UIT)

Canalização SDH

A tecnologia SDH tem sido beneficiada pelos grandes avanços dos processadores, das interfaces ópticas e das metodologias de desenvolvimento de software empregados nos equipamentos de rede e nos sistemas de gerência.

Os diversos fornecedores desses equipamentos têm oferecido novas facilidades que permitem otimizar as redes SDH. Dentre essa facilidade, as mais relevantes são:

- Maior integração nas interfaces de tributários, permitindo um maior número de interfaces ópticas e elétricas por placa, diminuindo o espaço físico ocupado pelos equipamentos;
- Integração de interfaces típicas de redes de dados, tais como LAN (Ethernet), ATM, FR e IP, diretamente nos equipamentos SDH, com facilidades de configuração implementadas em um mesmo sistema de gerência;

- Equipamentos de usuário de tamanho reduzido (de mesa), com multiplicidade de interfaces e capacidade para fazer parte de segmentos de rede STM-1 ou STM-4, sem troca do equipamento;
- Equipamentos de grande porte (STM-16 ou STM-64) com matriz que permite conexões de canais de baixa e alta ordem configuráveis pelo sistema de gerência;
- Equipamentos que podem fazer parte de mais de um segmento de rede permitindo realizar conexões entre esses segmentos diretamente na matriz através de configuração pelo sistema de gerência.

Entretanto, quando o projeto de rede de transporte ainda deve levar em consideração requisitos que garantam o fornecimento de serviços confiáveis, que atendam o SLA da rede e, principalmente, dos Clientes. Entre os requisitos necessários para implementação e operação de uma rede SDH, os mais relevantes são:

- Implantação de rede física com plena diversidade de rotas para permitir o uso de topologia de rede em anel;
- Uso dos mecanismos automáticos de proteção de rota, de interfaces e da matriz de conexão cruzada em toda a rede;
- Implementação de um projeto de rede de sincronismo que permita evitar a perda, a degradação ou eventuais loops do sinal de relógio mesmo em caso de falha dessa rede;
- Implementação de uma rede de dados confiável para o sistema de gerência (DCN - Data Control Network) que seja inclusive a prova de falhas simples;
- Implementação de um sistema de gerência compatível com o porte da rede, seja pela capacidade de processamento e segurança de seus servidores e estações de trabalho, como também pela capacidade de armazenamento de informações de configuração dos equipamentos e serviços ativos;
- Disponibilidade de pessoal treinado e capacitado para implantação, operação e manutenção de rede SDH.

Hierarquia Digital	Taxa de Bits		Estrutura típica de tributários
	Notação Usual	Valor Exato	
STM1	155 Mbps	155 520 kbit/s	63 E1 ou 3 E3
STM4	622 Mbps	622 080 kbit/s	4 STM1
STM16	2,5 Gbps	2 488 320 kbit/s	16 STM1 ou 4 STM4
STM64	10 Gbps	9 953 280 kbit/s	64 STM1, 16 STM4 ou 4 STM16

Fonte: G.707 (UIT)

Os canais das hierarquias digitais PDH e SDH podem ser utilizados de forma não estruturada com taxas de bits iguais as taxas de bits dos canais.

Compatibilidade SONET x SDH

Nomenclatura	SONET	SDH
Tributário	VT: Virtual Tributary	VC: Virtual Container

Sinal Eléctrico	STS: Synchronous Transport Signal	STM: Synchronous Transport Module
Sinal Óptico	OC: Optical Carrier	

SONET	Bit Rate (Kbit/s)	SDH
VT1.5	1 544	VC-11
VT2.0	2 048	VC-12
VT3.0	3 152	-
VT6.0	6 312	VC-21
-	8 448	VC-22
-	34 368	VC-31
-	44 736	VC-32
-	139 264	VC-4
STS-1 (OC-1)	51 840	STM-0
STS-3 (OC-3)	155 520	STM-1
STS-6 (OC-6)	311 040	-
STS-9 (OC-9)	466 560	-
STS-12 (OC-12)	622 080	STM-4
STS-18 (OC-18)	933 120	-
STS-24 (OC-24)	1 244 160	-
STS-36 (OC-36)	1 866 240	-
STS-48 (OC-48)	2 488 320	STM-16
STS-96 (OC-96)	4 976 640	-
STS-192 (OC-192)	9 953 280	STM-64