



--Propriedades do Documento --

| | |
|---------------------------|-----------------------------|
| Referência do Ficheiro | : interface_docsis_v1_1.pdf |
| Revisão | : versão 6 |
| Autor(es) responsáveis | : DDI - DN |
| Data | : 06/05/2005 |
| Restrição de Distribuição | : TV Cabo Portugal |

| | |
|--|----------|
| 1. INTRODUÇÃO | 3 |
| 2. ÂMBITO E OBJECTIVO DO INTERFACE..... | 3 |
| 2.1. Modelo de referência – serviço de acesso a Internet | 3 |
| 3. REFERÊNCIAS | 4 |
| 3.1. Normas e documentação de referência..... | 4 |
| 3.2. Abreviaturas e acrónimos..... | 5 |
| 4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS | 6 |
| 4.1. Interface Física | 6 |
| 4.2. Gama de frequências..... | 6 |
| 4.3. Modulação descendente | 6 |
| 4.4. Modulação ascendente | 6 |
| 4.5. Detecção e correcção de erros | 6 |
| 4.6. Níveis Eléctricos no conector F do Cable Modem | 6 |
| 4.7. Formato da FRAME | 7 |

1. Introdução

A TVCABO é detentora de todos os direitos de autor e de propriedade intelectual em geral sobre o presente documento e reserva-se o direito de o actualizar ou alterar, sempre que entenda oportuno.

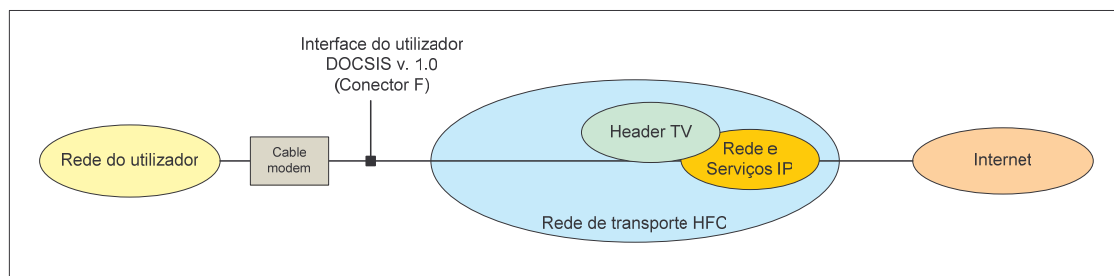
Não é permitida a reprodução total ou parcial, bem como a impressão ou transmissão do presente documento, salvo mediante autorização prévia da TVCABO.

Todos os documentos ITU (International Telecommunication Union) CableLabs (Cable Television Laboratories) aqui referenciados estão protegidos pelos direitos de copyright dos respectivos titulares.

2. Âmbito e Objectivo do Interface

O serviço disponibilizado pela TVCABO através desta interface é o de acesso à Internet. Para tal a TVCABO utiliza uma rede HFC (Rede Híbrida de Fibra e Cabo Coaxial) utilizada na distribuição de sinais de CATV. Os serviços prestados dispõem de velocidades de 640, 1024, 2048, 4086, 8192 kbits/s no downstream e 128, 256, 512 kbits/s no upstream.

2.1. Modelo de referência – serviço de acesso a Internet



O cable modem funciona como equipamento terminal da rede HFC para transporte de dados dos serviços de Internet disponibilizados pela TVCABO. A ligação a este equipamento é feita através de uma interface DOCSIS 1.1 [1-3], cujas especificações técnicas constam do ponto 4.

O equipamento atribuído ao cliente está localizado nas instalações do cliente.

São disponibilizados ao cliente as seguintes interfaces: IEEE802.3[4] , USB[5] e wireless 802.11b 802.11g[6].

A comunicação entre o Cable Modem e a rede HFC processa-se de forma bi-direccional, sendo uma comunicação efectuada no sentido descendente (downstream) - da rede HFC para o Cable Modem, e outra no sentido ascendente (upstream) – do Cable Modem para a rede HFC.

A comunicação é realizada de forma assimétrica, devido a características implícitas ao processo de comunicação, nomeadamente: modulação, velocidade, estrutura das células, canais utilizados.

Para os serviços de Internet disponibilizados, o Cable Modem actua como uma ‘bridge’ ou como um router IP. A configuração do Cable Modem é efectuada de modo remoto pela TVCABO, através da utilização de protocolos DHCP e TFTP.

3. Referências

3.1. Normas e documentação de referência

- [1] SP-RFI-I05-991105 Data-Over-Cable Service Interfaces Specifications, Radio Frequency Interfaces Specification
- [2] SP-CMTS-NSII01-960702 Data-Over-Cable Service Interfaces Specifications, Cable Termination System – Network Side Interface Specification
- [3] SP-BPI-I02-990319 Data-Over-Cable Service Interfaces Specifications, Baseline Privacy Interface Specification
- [4] Norma IEEE802.3 (1991) “Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications”
- [5] USB Implementers Forum (1998)
- [6] Norma CENELEC EN 50117 (1995) “Coaxial cables used in cabled distribution networks”
- [7] Norma ITU-T J.38 (1997) “Digital multi-programmed systems for television, sound and data services for cable distribution”
- [8] Norma ITU-T H.222.0 (1995) “Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information systems”

3.2. Abreviaturas e acrónimos

| | |
|-----------|--|
| 16QAM | Modulação de amplitude de quadratura 16 (16 Quadrature Amplitude Modulation) |
| 64QAM | Modulação de amplitude de quadratura 64 (64 Quadrature Amplitude Modulation) |
| 256QAM | Modulação de amplitude de quadratura 256 (256 Quadrature Amplitude Modulation) |
| CableLabs | Cable Television Laboratories, Inc |
| CATV | Televisão por cabo (Cable Television) |
| CRC | Validação cíclica de redundância (Cyclic Redundancy Check) |
| DOCSIS | Norma de interface de transporte de dados sobre redes de cabo (Data-Over-Cable Service Interface Specifications) |
| DHCP | Dynamic Host Configuration Protocol |
| HFC | Rede híbrida de fibra e cabo coaxial (Hybrid Fiber/Coax) |
| IEEE | Institute of Electrical and Electronic Engineers |
| ITU-T | International Telecommunications Union – Telecommunications Sector |
| MAC | Media Access Control |
| MPEG | Moving Picture Experts Group |
| PDM | Physical Media Dependent |
| QPSK | Quadrature Phase-Shift Keying |
| TFTP | Trivial File-Transfer Protocol |
| USB | Universal Serial Bus |

4. Características Técnicas

4.1. Interface Física

A interface DOCSIS V1.1 [1-3] é fornecida ao cable modem do utilizador mediante um cabo coaxial RG-6, segundo a norma EN 50117 [6], terminado por uma ficha F macho.

4.2. Gama de frequências

A gama de frequências utilizada na rede HFC para o sentido descendente abrange os 86 aos 860 MHz, com uma largura de banda de 6MHz por canal conforme a norma ITU-T J.38 Annex B [7], e com uma largura de banda de 8MHz por canal conforme a norma ITU-T J.38 Annex A [7] para sinais de televisão analógica ou digital e dados usando codificação MPEG-2. A gama de frequências utilizada na rede HFC para o sentido ascendente abrange os 5 aos 65 MHz, com uma largura de banda de 3.2MHz por canal conforme a norma ITU-T J.38 Annex B [7].

4.3. Modulação descendente

A modulação utilizada no canal descendente é 64 QAM (8 bits por símbolo) o que permite 5,056941 Msymbols/s, segundo a ITU-T J.83 Annex B [7].

4.4. Modulação ascendente

A aplicação de modulações utilizadas na rede HFC varia em função do comportamento da componente radioelétrica da mesma, sendo utilizadas QPSK e 16QAM.

4.5. Detecção e correcção de erros

A modulação utilizada no canal ascendente permite a detecção e correcção de erros (FEC), utilizando para o efeito o algoritmo Reed-Solomon. Para as modulações descendentes é utilizado o algoritmo RS (122,128) Trellis.

4.6. Níveis Eléctricos no conector F do Cable Modem

Níveis de saída do Cable Modem (por canal):

+8 a +55 dBmV (16QAM)

+8 a +58 dBmV (QPSK)

Níveis de entrada do Cable Modem (por canal):
-15 a +15 dBmV

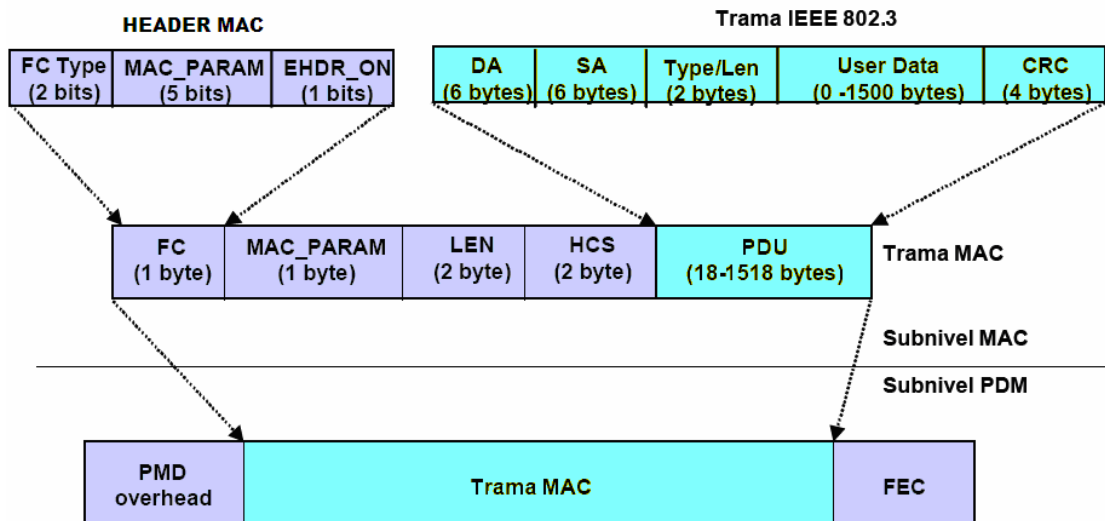
Potência total de entrada no Cable Modem:
<30 dBmV

Perdas de retorno na entrada do Cable Modem:
>6 dBmV

Impedância:
75 Ohms

4.7. Formato da FRAME

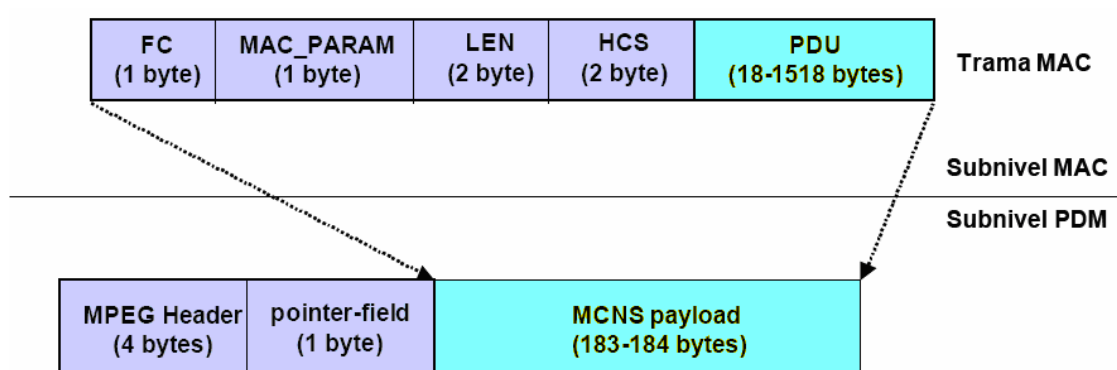
A frame da MAC layer e a unidade base para a transferência de informação entre as sub-layers MAC da rede HFC e os Cable Modems. A estrutura da frame é igual nos canais ascendente e descendente. A frame pode ter um tamanho variável. A utilização da frame MAC não se limita apenas a transmissão de dados, sendo também usada para fins administrativos como: sincronização, petição de largura de banda, envio de parâmetros operacionais e mensagens de controlo.



A inserção das frames MAC na rede HFC é realizada através de uma layer de processamento PDM onde é aplicada à frame a modulação e os mecanismos de correcto de erros correspondentes ao sentido em que a frame vai ser transmitida (ascendente / descendente).

Na layer intermédia PDMn do canal ascendente é adicionada à frame um conjunto de informação no início e fim da mesma com indicadores de início e dados para correcção de erros FEC.

No canal descendente toda a informação obedece a um formato de tamanho constante dos pacotes transmitidos de 188 Bytes MPEG Segundo ITU-T H.222 [8]. Cada um destes pacotes tem 4 bytes de cabeceira e 184 bytes de dados.



Informação detalhada sobre a utilização destes campos pode ser obtida nas especificações do DOCSIS V.1.1 [1].