

COMUNICAÇÃO DE DADOS

CAP. 5–MODEM

MODEM

- A palavra modem vem da contração das palavras MOdulador e DEModulador.
- É um equipamento bidirecional o qual é instalado nas duas extremidades de um canal de comunicação de dados
- Sua função é adequar um sinal binário vindo de um computador às características da linha.
- Sendo um modulador, o modem converte os pulsos digitais de corrente contínua de sistema do computador em sinais analógicos que contenha as mesmas informações.

MODEM

- O Modem executa uma transformação, por modulação (modem analógico) ou por codificação (modem digital), dos sinais emitidos pelo computador, gerando sinais analógicos adequados à transmissão sobre uma linha telefônica.
- No destino, um equipamento igual a este demodula (modem analógico) ou decodifica (modem digital) a informação, entregando o sinal digital restaurado ao equipamento terminal a ele associado.

MODEM ANALÓGICO

- *Os computadores são digitais, transmitem sinais elétricos discretos que representam os valores binários 1 e 0.*
- *As linhas telefônicas são analógicas, transportam sinais que podem variar dentro de uma faixa contínua de valores.*
- **MODEMS ANALÓGICOS** *são equipamentos que convertem sinais digitais em analógicos (modulação) e vice-versa (demodulação).*

MODEM ANALÓGICO

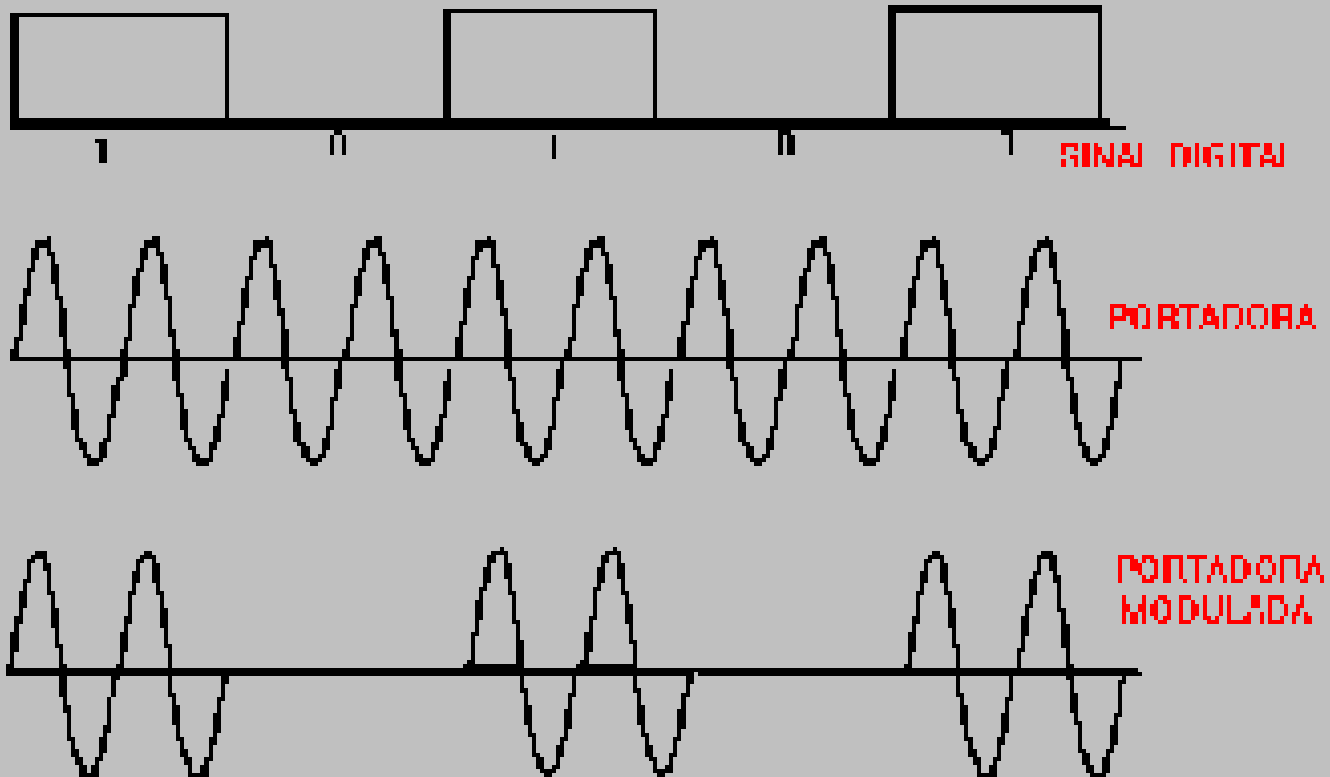
- As técnicas de modulação digital mais usadas são :
 - ASK
 - FSK
 - PSK
 - DPSK
 - QAM

ASK

- Essa técnica muda a amplitude da onda senoidal.
- Nos primeiros modems, sinais digitais eram convertidos para analógicos transmitindo uma onda senoidal de alta amplitude para "1" e 0 de amplitude para "0".
- A principal vantagem dessa técnica é facilidade produzir tais sinais, e também detectá-los.
- Essa técnica tem duas grandes desvantagens:
 - A primeira é que a velocidade da troca de amplitude é limitada pela largura de banda da linha.
 - A segunda é que pequenas mudanças da amplitude sofrem detecção não confiável.

ASK

MODULAÇÃO ASK



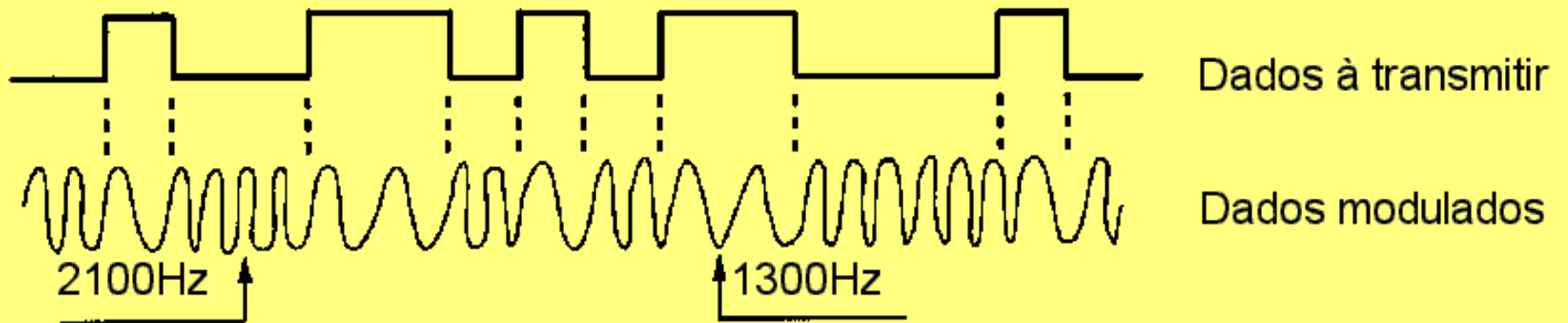
EXERCÍCIOS

- Module os dados abaixo usando ASK.
 - 11111111
 - 00000000
 - 10110011
 - 11001100

FSK

- A modulação FSK (Frequency Shift Keying – Modulação por Desvio de Frequência) altera a frequência da portadora de acordo com a informação a ser transmitida.
- Ao se enviar o bit "1" (marca), transmite-se a própria portadora inalterada, e para o bit "0" (espaço), a frequência é alterada para mais alta. Quando o modem não transmite, fica na condição de marca.
- Vantagem: a pouca sofisticação dos modems
- Desvantagem: necessidade de elevada relação sinal/ruído.

FSK



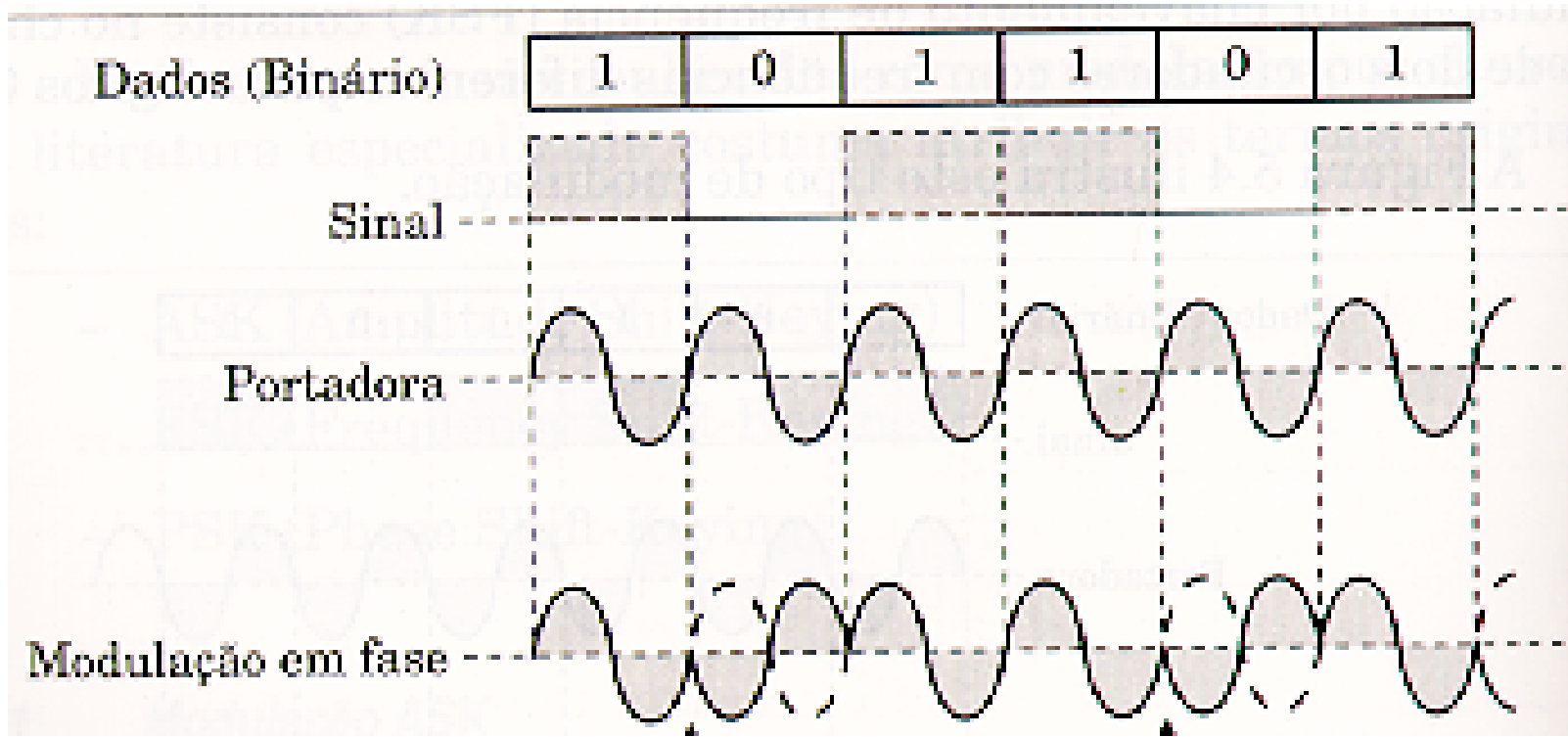
Modulação FSK

EXERCÍCIOS

- Module os dados abaixo usando FSK.
 - 11111111
 - 00000000
 - 10110011
 - 11001100

PSK

- A modulação PSK (Phase Shift Keying – Modulação por Desvio de Fase) varia a fase da portadora de acordo com os dados a serem transmitidos.



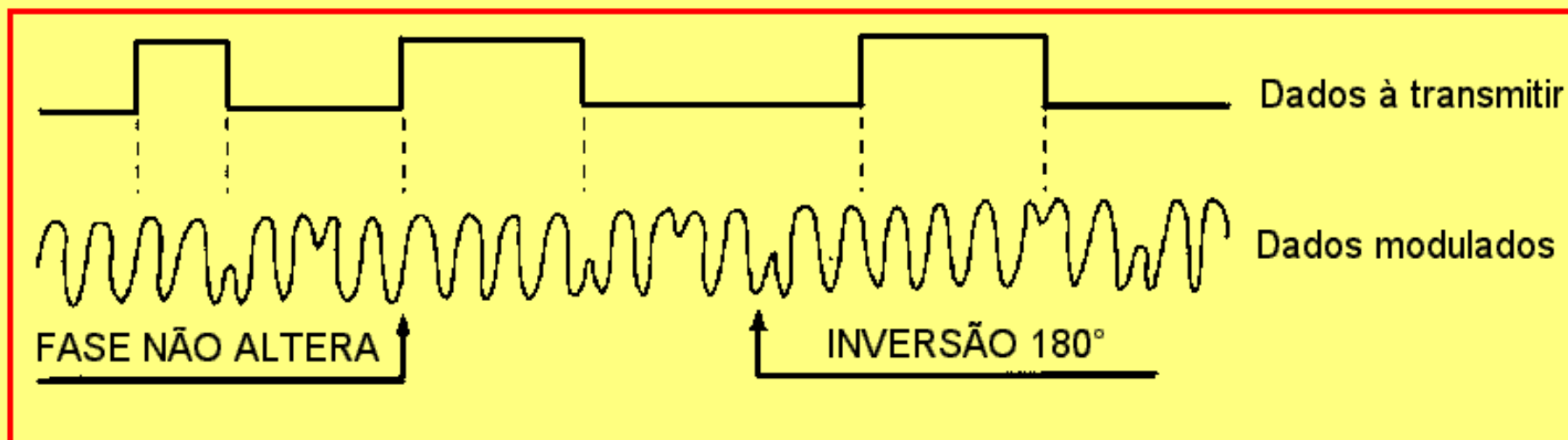
EXERCÍCIOS

- Module os dados abaixo usando PSK.
 - 11111111
 - 00000000
 - 10110011
 - 11001100

DPSK

- A modulação DPSK (Modulação por Desvio de Fase Diferencial) é uma variante da PSK, onde a cada bit não se associa uma fase da portadora, mas, sim, uma mudança ou não desta mesma fase, ou seja, para cada bit "0", efetua-se uma inversão de 180° na fase da portadora e, no bit "1", não se altera a fase,

DPSK



Modulação DPSK

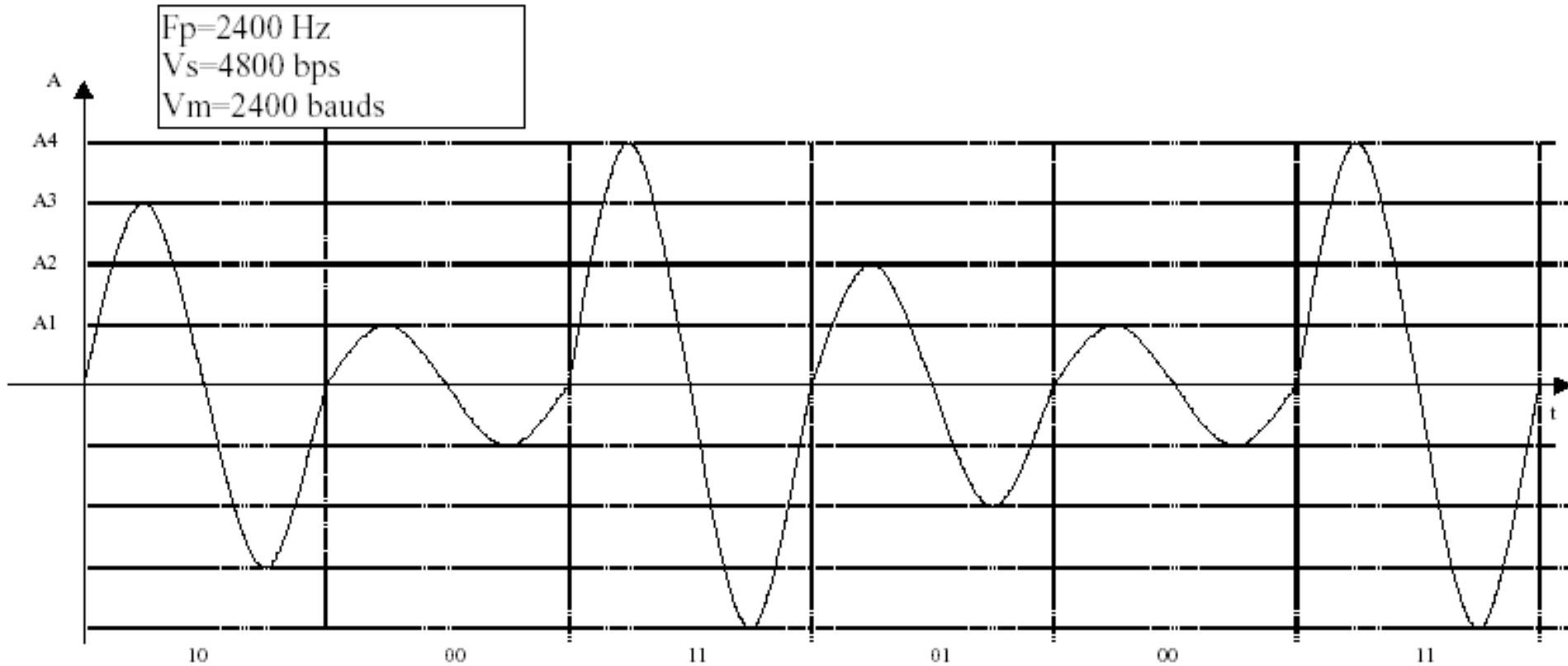
EXERCÍCIOS

- Module os dados abaixo usando DPSK.
 - 11111111
 - 00000000
 - 10110011
 - 11001100

TÉCNICAS MULTINÍVEL

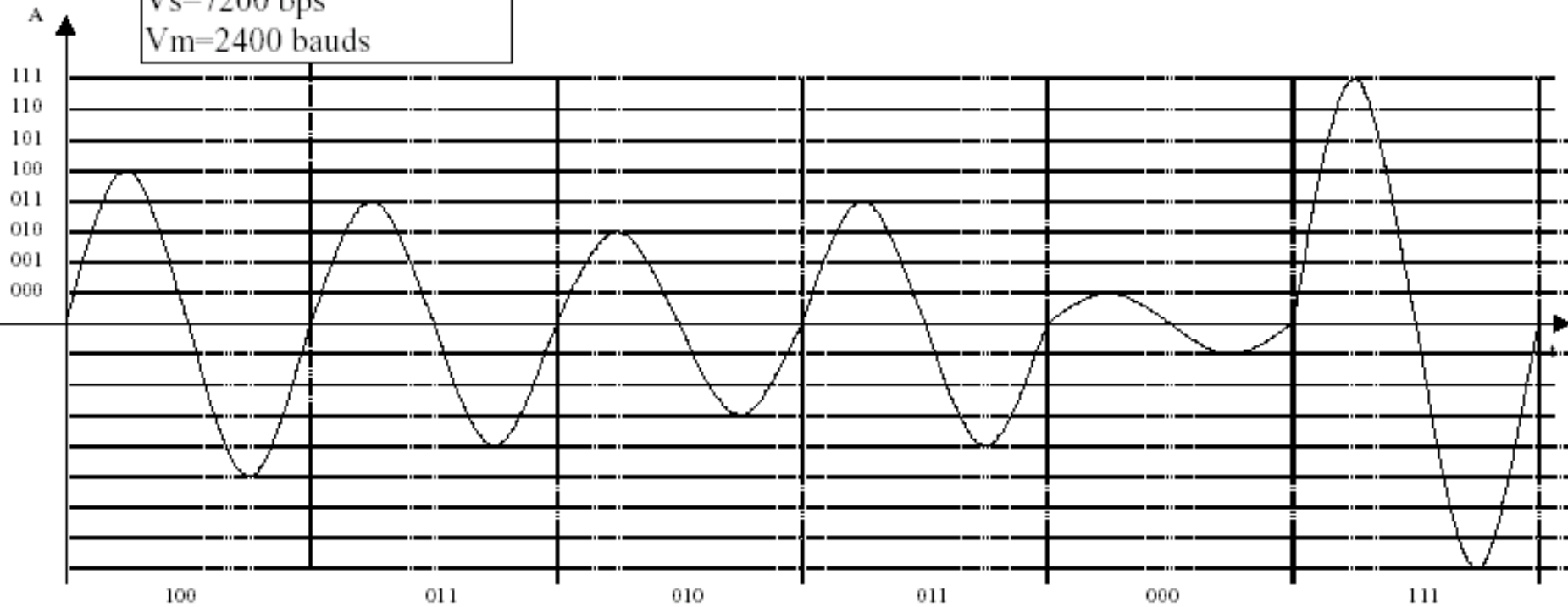
- O objetivo da modulação multinível é transmitir a informação com maior velocidade, e para conseguir isto é transmitido mais de um bit por variação da onda portadora.
- Por exemplo, na modulação ASK **dibit**, em vez de criar-se uma tabela para os bits "1" e "0", cria-se uma tabela de amplitudes diferenciadas para os bits "00", "01", "10", e "11".
- Assim, cada variação na onda portadora carrega consigo mais de um bit.

ASK - DIBIT



ASK - TRIBIT

$F_p = 2400$ Hz
 $V_s = 7200$ bps
 $V_m = 2400$ bauds



EXERCÍCIOS

- Module os dados abaixo usando ASK DIBIT E TRIBIT.
 - 11111111
 - 00000000
 - 10110011
 - 11001100

QAM

- A modulação **tetrabit** QAM (Quadrature Amplitude Modulation) é um misto entre dois tipos de modulação para transmitir o sinal.
- A fase varia de 30 em 30°, e com duas amplitudes distintas, fazendo os 16 valores necessários à modulação tetrabit.

MODEM DIGITAL

- São equipamentos que realizam uma codificação no sinal digital visando adequá-lo à transmissão em uma linha física.
- A codificação é uma mudança na representação do sinal digital, transformando o próprio sinal digital oriundo do ETD em um outro sinal mais adequado às condições da linha.
- Rigorosamente, esse tipo de equipamento não deveria ser chamado de modem, uma vez que não realiza a modulação/demodulação do sinal digital.

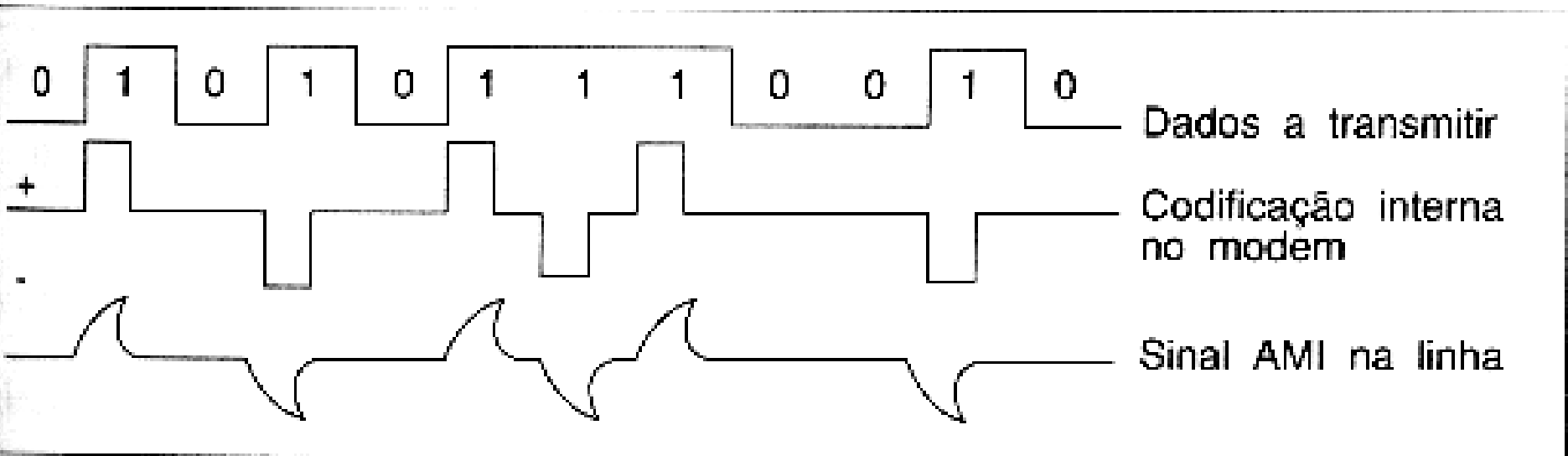
MODEM DIGITAL

- Uma das vantagens de se usar um modem digital é que, pelo fato de apenas realizar a codificação do sinal, ele é mais simples a nível de circuitos, tornando o seu preço mais acessível que os modems analógicos.
- As diversas técnicas de codificação do sinal digital procuram gerar o sinal codificado com muitas transições, a fim de facilitar a recuperação do sincronismo no modem receptor.

CODIFICAÇÃO AMI

- O método bipolar AMI (Inversão Alternada de Marcas) utiliza três níveis de sinal (+, 0, -) para codificar a informação binária a ser transmitida.
- O bit "0" é representado pelo nível 0 (nível nulo), enquanto o bit "1" corresponde a pulsos retangulares com metade da duração do dígito e polaridade alternada (+ ou -).

CODIFICAÇÃO AMI



Com essas alternâncias de marcas, consegue-se garantir a ausência de nível DC no sinal codificado, entretanto, quando ocorrer uma seqüência longa de zeros, o sinal codificado fica muito tempo sem transições na linha, o que dificulta a obtenção do relógio de sincronismo.

EXERCÍCIOS

- Utilize a codificação AMI com os seguintes dados:
 - 11111111
 - 00000000
 - 10110000100001
 - 11000011001000000001

CODIFICAÇÃO HDB-3

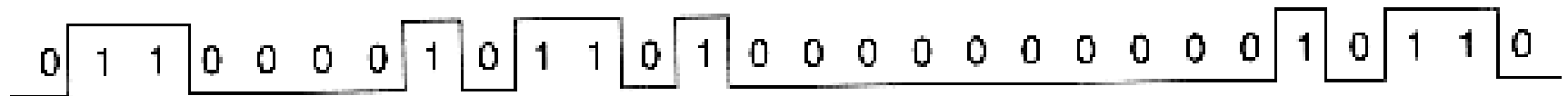
- Para assegurar um número mínimo de transições no sinal codificado, é necessário limitar as longas seqüências de nível "0" no sinal.
- Isso é feito violando-se a regra bipolar (polaridades alternadas para os bits "1") através da codificação HDB-3 (Código com Alta Densidade de Pulsos).
- Nesse tipo de codificação, o sinal digital a ser transmitido é analisado e, cada vez que é detectada uma seqüência de quatro zeros consecutivos, esta seqüência é substituída por uma outra seqüência padronizada. Para isso, é utilizado o recurso da "violação", que consiste no uso de um pulso que tenha a mesma polaridade que o pulso anterior.

CODIFICAÇÃO HDB-3

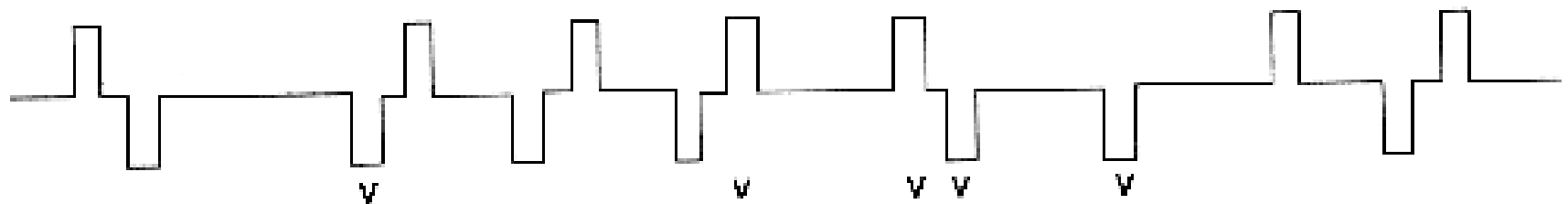
- No HDB-3, os quatro zeros consecutivos são substituídos pela seqüência 000V ou V00V, onde "V" é a violação, e a substituição dependerá do último pulso transmitido, observando sempre o princípio da alternância de pulsos.
- Caso o último pulso transmitido não seja uma violação e tenha polaridade oposta à polaridade da violação anterior, transmitirá 000V.
- No caso em que o último pulso transmitido seja uma violação ou tenha polaridade idêntica à polaridade da violação anterior, transmitirá V00V.

CODIFICAÇÃO HDB-3

Dados a transmitir



Dados codificados



CODIFICAÇÃO HDB-3

- Na recepção, o decodificador tem de verificar, inicialmente, a violação AMI e, posteriormente, o número de zeros que precede esta violação, para determinar se o último pulso transmitido é também uma violação.
- Isto é feito da seguinte forma: se na recepção houver dois pulsos, com mesma polaridade, separados por três zeros, o segundo pulso é violação, logo, é eliminado. Se na recepção houver dois pulsos, com mesma polaridade, separados por dois zeros, ambos os pulsos são violação, logo, ambos são eliminados.

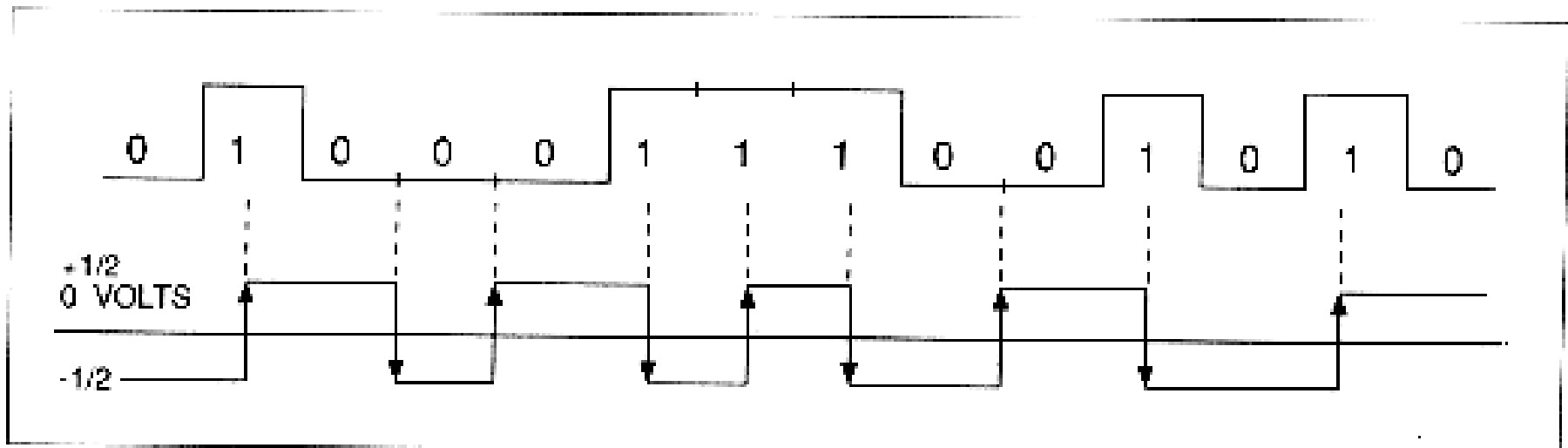
EXERCÍCIOS

- Utilize a codificação HDB3 com os seguintes dados:
 - 11111111
 - 00000000
 - 10110000100001
 - 11000011001000000001
 - 1100001010000110000010000

CODIFICAÇÃO MILLER

- Esta codificação, é também conhecida como modulação por retardo de fase ou, ainda, FM modificada.
- Para o bit "1", realiza-se uma transição no meio do intervalo significativo do bit, para o bit "0" realiza-se a transição no fim do intervalo significativo do bit, se o próximo bit for "0"; caso o próximo bit seja "1", nenhuma transição é realizada no final do seu intervalo significativo.

CODIFICAÇÃO MILLER



Observa-se que ocorre uma transição no centro do bit, quando ele for "1", e uma transição entre dois bits "0" consecutivos. O código Miller apresenta boa imunidade a ruído.

EXERCÍCIOS

- Utilize a codificação MILLER com os seguintes dados:
 - 11111111
 - 00000000
 - 10110000100001

MODEM DIGITAL

X

MODEM ANALÓGICO

	<i>Digital</i>	<i>Analógico</i>
Custo	Econômico	Caro
Modulação	Não Faz	Faz
Codificação	Faz	Não Faz
Distância	Distância Pequena 8 a 22 Km	Não Tem Limite
Modelo/Velocidade	Opera em Qualquer Velocidade	Opera em Determinadas Velocidades
Tipo de LPCD	Melhor Qualidade tipo "B"	Qualquer Meio. Tipo "N" ou "C"
Conexão Interurbana (FDM)	Inadequado	Adequado
CCITT	Não São Padronizados	São Padronizados

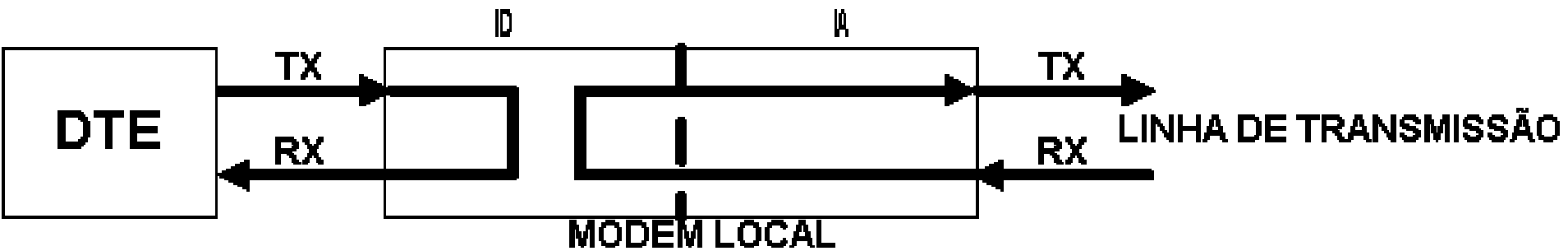
PADRONIZAÇÃO CCITT

Recomendação		V21	V22	V22 Bis	V23	V26	V27	V29	V32
Ritmo de transmissão		Assíncrono	Síncrono Assíncrono	Síncrono Assíncrono	Síncrono Assíncrono	Síncrono	Síncrono	Síncrono	Síncrono
Meio de transmissão		Discado Dedicado	Discado Dedicado	Discado Dedicado	Discado Dedicado	Dedicado	Dedicado	Dedicado	Discado Dedicado
Taxa de sinalização de dados BPS (máxima)		300	1200	2400	1200	2400 1200	4800	9600/7200 4800	9600 4800
Taxa de sinalização de linha Bauds		300	600	600	1200	1200	1600	2400	2400
Modo de operação		FD-2W HD-2W	FD-2W HD-2W	FD-2W	FD-4W HD-2W	FD-4W	FD-4W	FD-4W	FD- 2W FD-4W
Modulação		FSK	DPSK-4 (DIBIT)	QAM-16	FSK	DPSK-4 (DIBIT)	DPSK-8 (TRIBIT)	QAM 16 QAM 8 QAM 4	QAM 16 QAM 4
Frequência da portadora Hz		1080±100 1750±100	1200 2400	1200 2400	1300/1700 1300/2100	1800	1800	1700	1800
Variação portadora Hz	Emissão	± 6	± 1Hz	± 1	± 10	± 1	± 1	± 1	± 1
	Recepção	± 12	± 7	± 7	± 16	± 7	± 7	± 7	± 7
Equalizador			Fixo	Fixo			Manual	Automática	Adaptivo
Scramber			$1+X^{-14}+X^{-17}$	$1+X^{-14}+X^{-17}$			$1+X^{-6}+X^{-7}$	$1+X^{-18}+X^{-23}$	$1+X^{-18}+X^{-23}$
Detecção da portadora dBm	ON/OFF	-48	-48	-48	-48	-48	-31 (10±5ms)	-31	
	OFF/ON	-43	-43	-43	-43	-43	-26 (13±3ms)	-26	
Canal de Retorno V-23	Taxa de sinalização de linha	Modulação	Frequência Portadoras	Variação da portadora		V.26 Bis: Velocidades 1200/2400 bps, linha discada V.27 Bis : Velocidade 2400/4800 bps, linha privativa equalizador automático			
	75 Bauds	FSK	390/450 Hz	Emissão	Recepção	V.27 Ter : Velocidade 2400/4800 bps, linha discada, equalizador automático.			
				± 2Hz	± 8Hz				

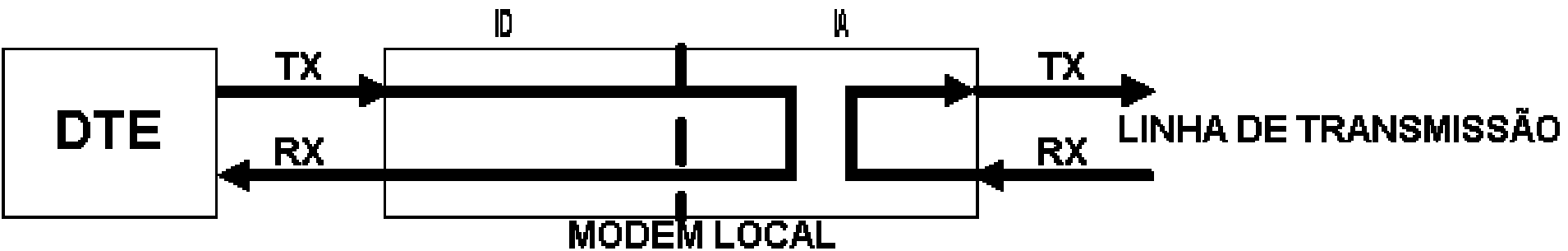
TESTES PARA MODEM

- Todos os tipos de modems, analógicos ou digitais, possuem recursos que permitem a pesquisa de problemas num circuito de comunicação de dados. São padronizados os seguintes testes abaixo para modems:
 - **LOOP DIGITAL LOCAL**
 - **LOOP ANALÓGICO LOCAL**
 - **LOOP DIGITAL REMOTO**
 - **LOOP ANALÓGICO REMOTO**

LOOP DIGITAL LOCAL



LOOP ANALÓGICO LOCAL



LOOP ANALÓGICO REMOTO



LOOP DIGITAL REMOTO



MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- **Padrão V.34** - Especificação que tem como objetivo de uniformizar as diversas tecnologias proprietárias de comunicação a 28,8 Kbps existentes. A comunicação entre modems que só implementam o V.32 só é possível até a velocidade de 14400 bps (acima desta velocidade os esquemas de modulação são incompatíveis), sendo que alguns modems implementam ambos os padrões a fim de atender a ambas especificações.

MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- **Padrão V.34+** - Solução que possibilita taxas de transferência de até 33,6 Kbps. Este padrão também implementa padrões de modulação, a título de compatibilidade (V.32 e V.32 bis, velocidade de 9600 e 14400 bps). Além de padrões de modulação, esse modens também implementam mecanismos de detecção e correção de erros, bem como técnicas de compressão de dados, que podem elevar a taxa de transmissão a valores de até 115200 bps.

MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- **Padrões V.42 e V.42 bis** - A especificação descreve o mecanismo de detecção e correção de erros que pode ser usado em conjunto com os padrões de modulação das séries (V.32 e V.34).
- Os dados transmitidos são encapsulados em quadros, que além dos dados, contém informações de controle e sincronismo.
- Estes protocolos de "série V" são padrões internacionalmente reconhecidos para controle de erros e compressão de dados. V.42 é a recomendação da ITU para controle de erros, ele contém dois algoritmos (LAPM e MNP 1-4).

MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- Quando dois modems concordantes com o padrão V.42 estabelecem uma conexão, utilizam LAPM para controlar os erros dos dados e retransmitir blocos de dados "ruins".
- Se um modem suporta V.42 e outro suporta apenas MNP, então os dois realizam uma negociação para utilizar o protocolo MNP.
- Em ambos os casos, o processo de controle de erros é automático e não requer nenhuma ação especial do usuário ou programa de software.
- O V.42 bis corresponde aproximadamente ao MNP de nível 5. A diferença é a quantidade de dados comprimidos.

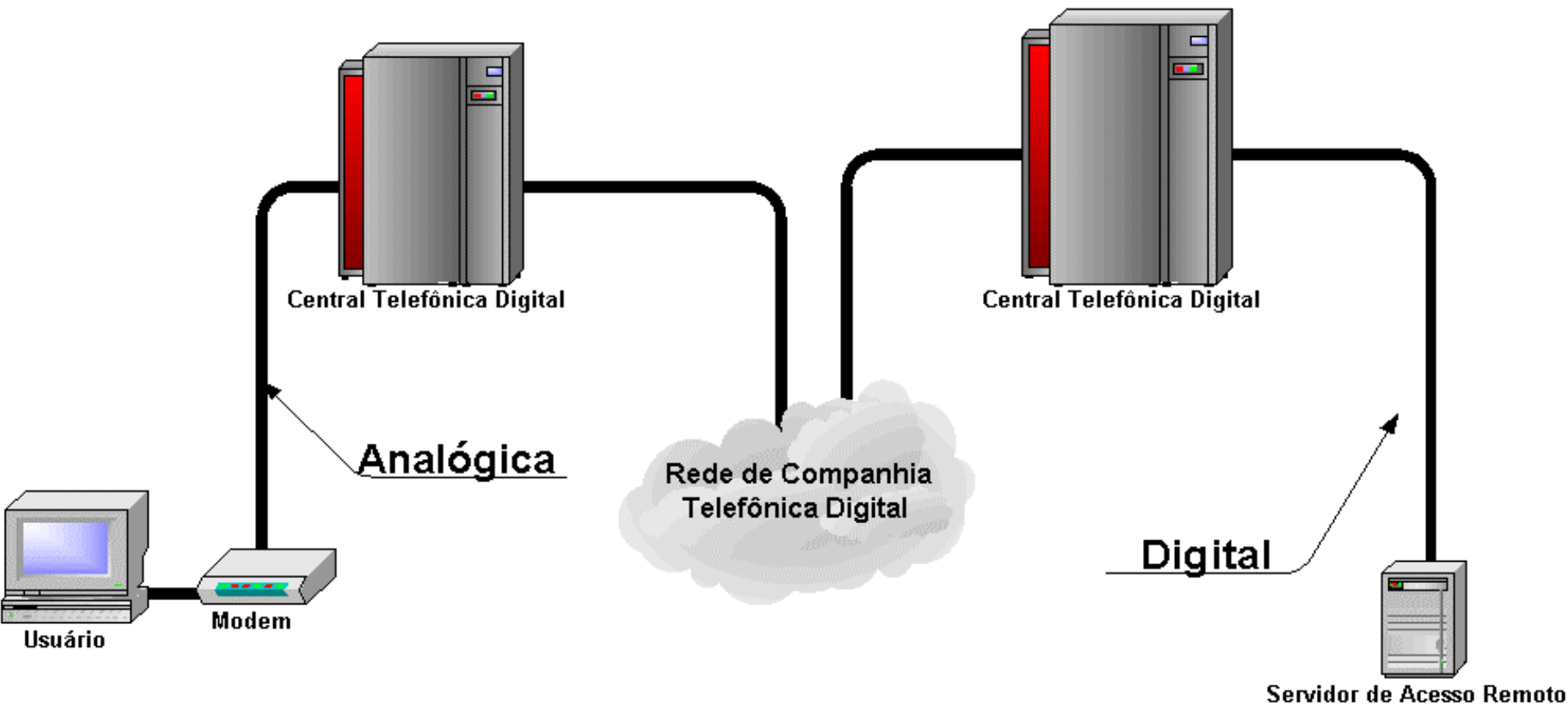
MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- **Modens 56K** - Conhecidos como modens PCM, são os equipamentos que implementam tecnologias que permitem transferência de dados a taxas em torno de 56 Kbps, existem duas tecnologias nesse sentido:
 - **Tecnologia X2** - Tecnologia proprietária desenvolvida pela USRobotics, foi a primeira a surgir no mercado, tanto em equipamentos novos quanto via upgrades de software desse fabricante.
 - **Tecnologia K56Flex** - Resultado da fusão de duas tecnologias proprietárias, a V.Flex2 da Lucent Technologies e a K56plus da Rockwell Semicondutor.

MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- Embora incompatíveis entre si, essas tecnologias baseiam-se em um princípio comum: o de que o ruído introduzido pela codificação PCM - Modulação por Codificação de Pulsos - (que limita a relação sinal/ruído no sistema de telefonia digital) só existe no processo de digitalização do sinal analógico, ou seja, na quantização. Assim, se os modems fossem capazes de gerar um sinal analógico/digital (que ocorre no modem ligado à linha analógica), poderiam obter-se taxas de transferências próximas dos 64 Kbps dos canais de voz PCM.
- As tecnologias 56 Kbps são assimétricas, pois a situação de existir apenas uma única conversão AD só ocorre em um sentido

MODEMS DE ALTA VELOCIDADE



MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- **Modens V.90** - Em dezembro de 1997, um grupo do ITU (International Telecommunications Union) votou em favor de um consenso que pôs fim a vários meses de debate sobre o modem 56K entre os maiores fabricantes - US Robotics, Motorola, Rockwell, entre outros.
- O acordo resultou no desenvolvimento de um padrão mundial de codificação por modulação de pulso (PCM), o V.90, que foi aprovado por todo ITU em fevereiro. Este novo padrão incorpora tecnologia de várias companhias. A codificação PCM, que já é usada na parte digital das redes de telecomunicação, será a pedra fundamental da nova geração de modens 56 Kbps.

MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- O padrão V.90 foi ratificado oficialmente em setembro de 1998. Muitos fabricantes já tinham apresentado produtos V.90 ou produtos híbridos compatíveis com o X2 ou K56flex bem antes disso. Em muitos casos, a migração dos padrões K56flex ou X2 para o V.90 apenas uma atualização de software.
- Uma dúvida comum a respeito dos modems 56 Kbps é sobre a velocidade realmente obtida. A maioria dos usuários obtém velocidades entre 40 Kbps e 50 Kbps. Agora, uma coisa é certa, se o usuário tem problemas para conectar-se a 33,6 Kbps com o modem atual, não vai conseguir velocidades de 56 Kbps com o modem V.90.

MODEMS DE ALTA VELOCIDADE

- Pode-se pensar que, conectando dois PCs por meio de dois modems V.90 ou se o provedor tiver modems V.90, consegue-se conexão a velocidades de 56 Kbps. **Isso não é verdade!** Para obter conexão a 56 Kbps, um dos lados (provedor) deve ter equipamento do tipo RAS (Servidor de Acesso Remoto) integrado conectado diretamente à central telefônica (digital) por uma linha E1. Além disso, a central telefônica do usuário deve ser digital, e todas as centrais pelas quais as informações passarem também devem ser digitais. A única conexão analógica é aquela que ocorre entre o usuário e sua central telefônica.

MODEM HSP

- Modems HSP (Host Signal Processing - sinais processados pelo hospedeiro) não são modems "de verdade", são EMULAÇÕES de modem.
- Isso acontece por que os modems com tecnologia HSP não tem um processador próprio, o que diminui muito a sua capacidade de lidar com erros de CRC (ruído na linha), erros de transmissão, e, principalmente, os HSP não trabalham bem em linhas de tronco analógico.
- Ele foi projetado pra trabalhar nos Estados Unidos, onde as linhas de telefone são PERFEITAS, com pouquíssimo ruído, enfim, de qualidade muito superior às nossas.

MODEM HSP

- Os modems HSP funcionam utilizando o processador da SUA máquina para fazer seu trabalho de modulação, sinalização e controle.
- Até mesmo algumas strings pra esse tipo de modem lhe permitem dizer QUANTO do seu processador será usado na emulação HSP.
- Esse tipo de tecnologia faz com que uma sessão HSP seja instável se a linha não for boa, e pode mesmo TRAVAR seu microcomputador.

MODEM HSP

■ Como Configurar?

- Algumas mudanças tem que ser feitas no caso desses modems.

Para usar essas strings no Windows 95/98/NT, abra o menu **Iniciar, Configurações, Painel de Controle**, e clique em **Modems**. Abra as **Propriedades** do modem a ser alterado, mude a velocidade maxima para a do seu modem (geralmente 57600) e clique na tabela ("orelinha") **Conexões**.

■ Clique em Configurações da porta:

Na opção buffer de recepção, posicione o ponteiro no 3;

Na opção buffer de transmissão, posicione o ponteiro no 3;

Clique em Ok

MODEM HSP

- Clique em Avancadas:
Marque a opção Usar controle de erro;
Marque a opção compactar dados;
Marque controle de fluxo por software;

Em Configuracoes Adicionais colocar uma dessas Strings:

AT&FX3&C1&D2&K3W1N0S37=0

AT&FX3&C1&D2&K3W1N0S37=0

AT&FX3&C1&D2&K3W1N0S37=12%N7

AT&FE1V1X4&C1&D2 -> (Esta é a mais recente)

- AT&F&C1&D2X3N0S37=13 -> (Esta é 10!!) Além de verificar nome e senha mais rápido, conecta melhor.

MODEM HSP

■ Congelamento de conexão

- É comum também, enfrentar problemas de "congelamento" na conexão, ou seja, existe uma interrupção na transmissão e recepção de dados. Isso também pode ser resolvido com o uso de strings apropriadas.
- Abaixo temos alguns modelos de modems e strings a serem usadas:

■ USROBOTICS OU MOTOROLA PCI = ATS15=128

■ IBM COMPAQ = ATS38=0

■ MOTOROLA LIFESTYLE OU V34 = AT&F%C0\N\V34

■ PADRÃO V90 = AT&F1&C1&D0&K3S15=128

■ OUTROS = ATS35=10ATX3S10=50

ADSL

- Asymmetric Digital Subscriber Line abrange uma série de equipamentos que têm em comum a mesma filosofia de operação dos sistemas de telefonia convencionais.
- Essa tecnologia usa apenas a planta metálica desses sistemas de telefonia (isto é, os circuitos entre os usuários e os escritórios das companhias telefônicas) para criar uma rede que permite transferências de dados a taxas de até 8 Mbps, explorando as reais capacidade dessa planta metálica (que, conforme a bitola e o comprimento dos fios, oferece uma largura de banda acima de 1 MHz, bem superior ao limite de 3 KHz a 4 KHz impostos pelas centrais telefônicas para os circuitos de voz).

ADSL

- Como o nome já diz, é uma tecnologia assimétrica, isto é, não opera à mesma velocidade em ambos os sentidos.
- Usando-se ADSL podem ser obtidas taxas de transferência no sentido central ---> usuários (downstream) de até 8 Mbps, e de até 1 Mbps no sentido inverso, usuários ---> central (upstream).
- Essa operação assimétrica não se dá por limitação da tecnologia (como a que ocorre com o uso dos modems V.90), mas é intencional, pois a largura de banda da planta metálica foi intencionalmente distribuída de forma a privilegiar o sentido downstream.

ADSL

- Uma característica interessante da tecnologia ADSL é que a sua operação permite o uso simultâneo da linha telefônica para conversação normal (ou mesmo transferência de dados usando modems convencionais), pois os canais de dados ADSL e o de voz são independentes.
- Estudos sobre as plantas metálicas de vários países mostraram que em média mais de 80% das linhas são passíveis de operar com ADSL, e boa parte usufruindo as maiores taxas possíveis (de 6 Mbps a 8 Mbps).

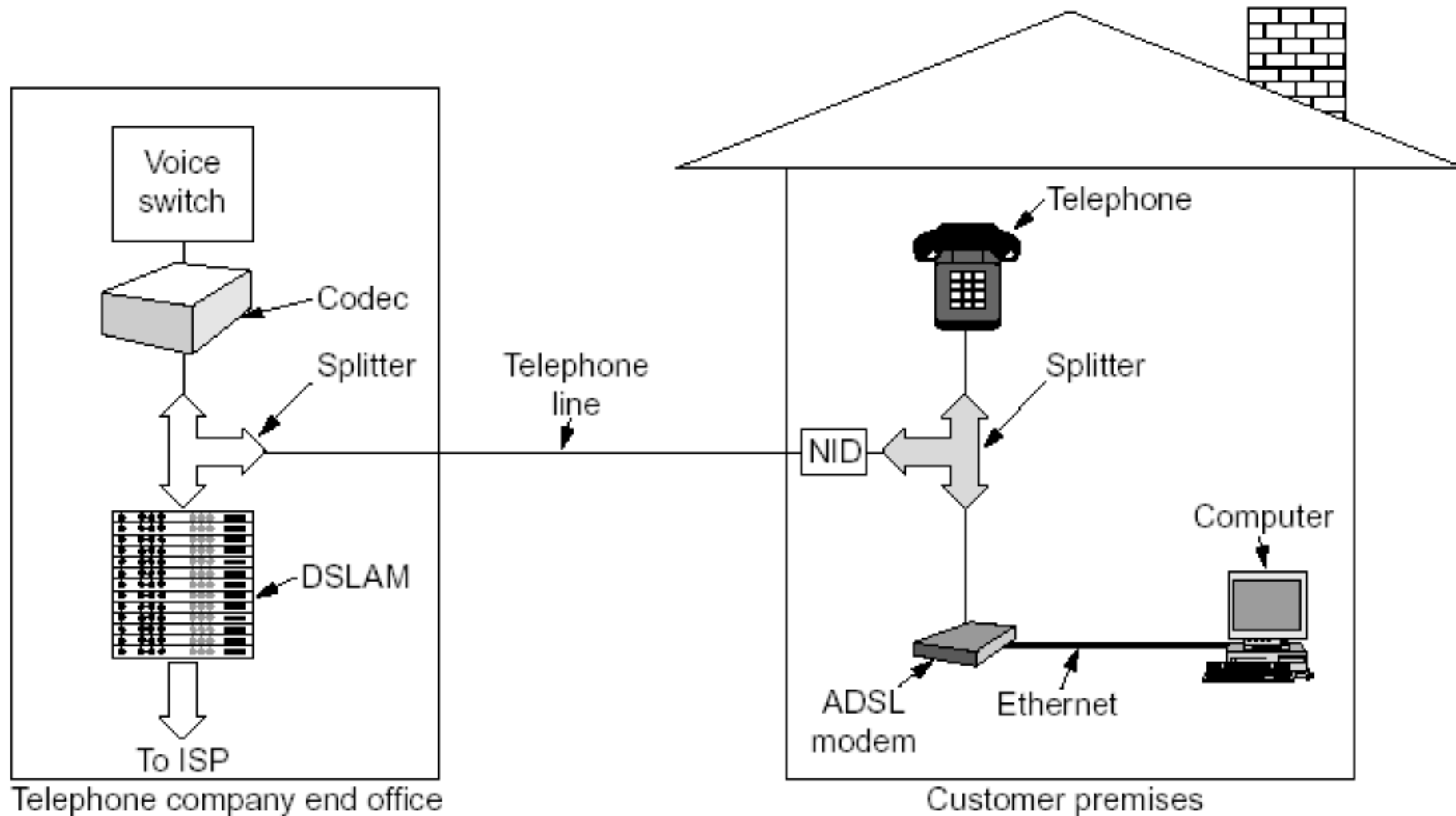
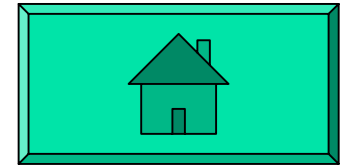
ADSL

- Existe mais de uma técnica de modulação desenvolvida para a tecnologia ADSL, sendo as mais usadas a Carrierless Amplitude and Phase Modulation (CAP) e a Discrete Multi-Tone Modulation (DMT), esta última padronizada pelo ANSI em 1995 sob a recomendação ANSI T1.413.
- Nessa técnica os canais de upstream e downstream são divididos em 256 subcanais de 4 KHz cada, que são equalizados de forma independente conforme as condições da linha. Em casa um desses canais aplica-se a técnica de modulação Quadrature Amplitude Modulation (QAM), e a taxa de transferência resultante é a soma das taxas conseguidas em cada um desses subcanais.

ADSL

- A grande aplicação para ADSL é o acesso residencial à Internet. A tecnologia já foi concebida para esse fim, pois a sua assimetria intencional, privilegiando o sentido downstream da comunicação, é a ideal para o acesso de usuários a serviços disponíveis na Internet, já que as aplicações cliente-servidor da Internet apresentam uma relação 10:1 entre o tráfego gerado pelo servidor e o gerado pelo cliente.

ADSL



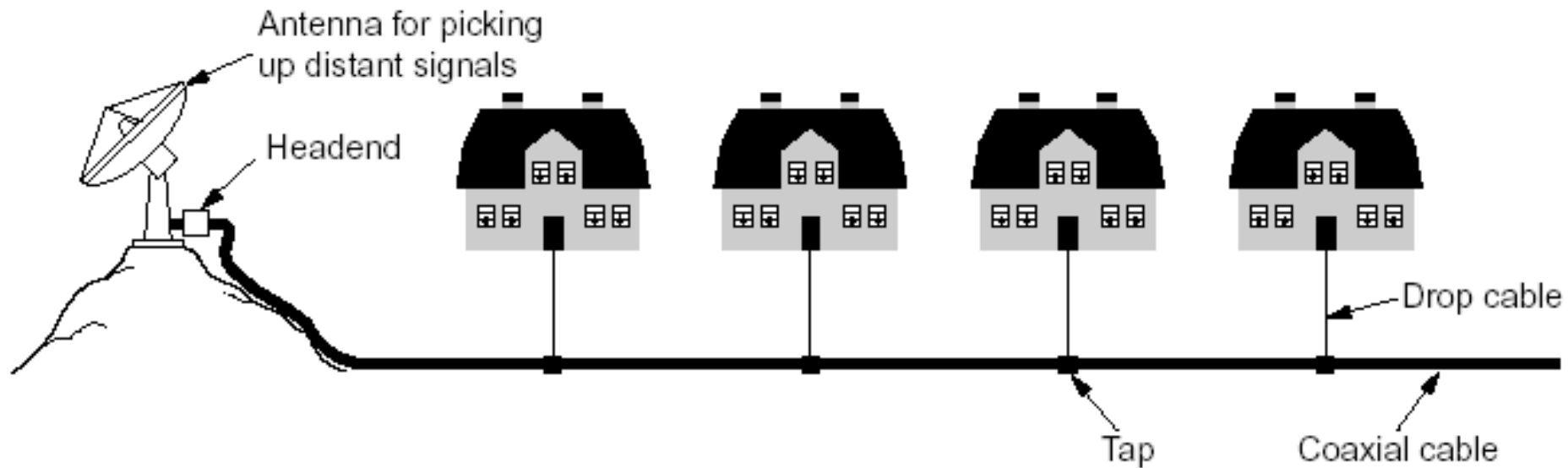
TV A CABO

- Cable modem é o nome genérico que se dá ao equipamento usado em residências para permitir a transmissão de dados sobre a infraestrutura de cabeamento usada para o fornecimento de serviços de TV a cabo. De forma diferente das outras tecnologias discutidas até aqui que envolvem conexões por meio de pares metálicos e/ou serviços de uma companhia telefônica, o uso de cable modem conecta o usuário à rede de serviços da empresa prestadora desse serviço.

TV A CABO

- Foi concebida no final dos anos 40 como uma forma de proporcionar uma melhor recepção às pessoas que viviam em áreas rurais e montanhosas.
- O sistema consistia de uma grande antena situada no alto de uma colina para captar o sinal de televisão, um amplificador chamado head-end e um cabo coaxial para distribuição nas residências.

TV A CABO



TV A CABO

- No início era chamado também de CATV.
- Qualquer pessoa que tivesse conhecimento em eletrônica era capaz de instalar o serviço para sua cidade.
- A medida que crescia o número de usuários, outros cabos e amplificadores eram acrescentados.
- Em 1970 haviam milhares de usuários.

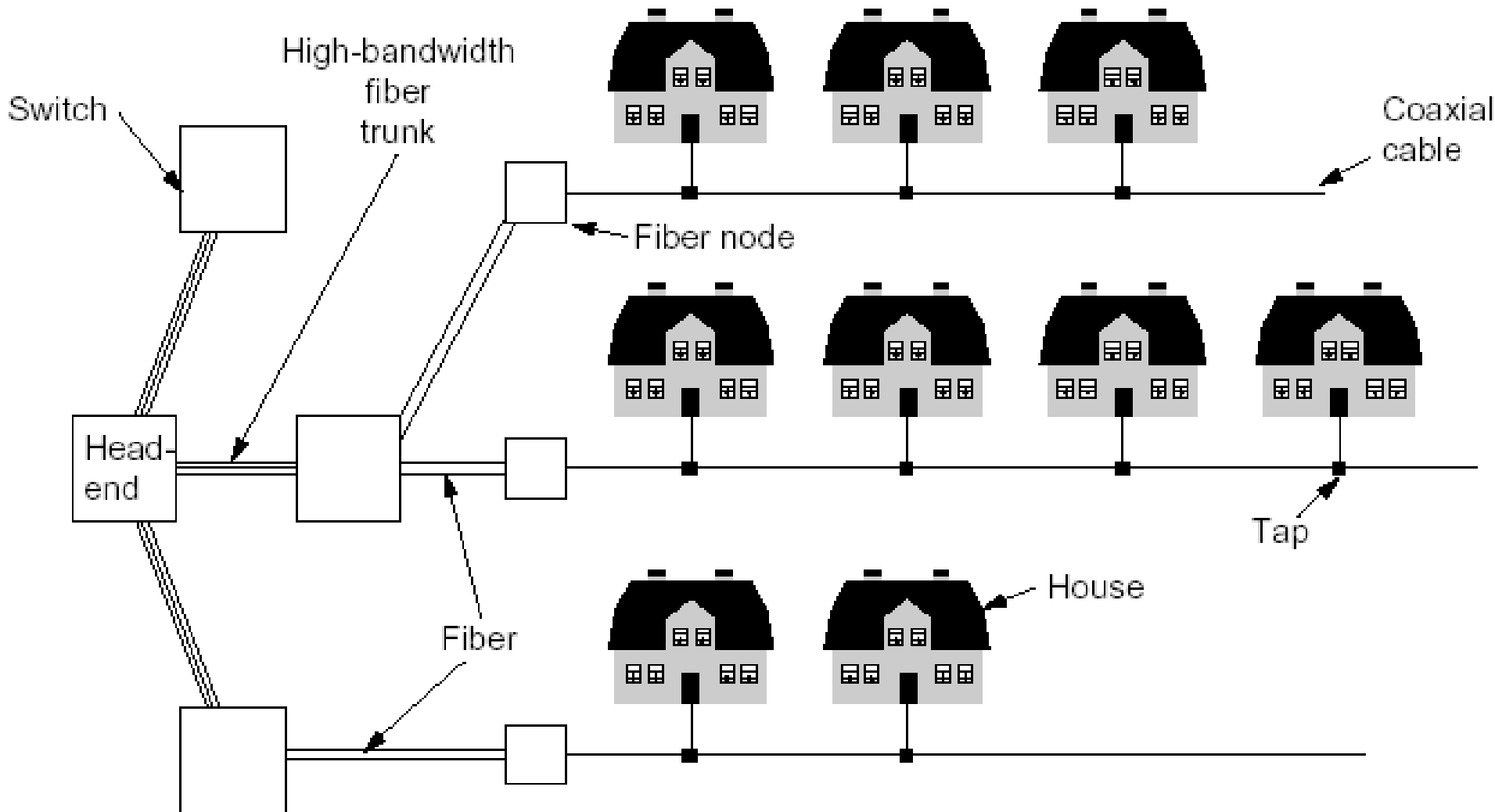
TV A CABO

- Em 1974, a Time, lançou um canal chamado HOME BOX OFFICE, com filmes e distribuído somente a usuário com tv a cabo.
- Surgiram outros canais especializados: esporte, jornalismo, culinária e muitos outros.
- Grandes corporações começaram a adquirir os sistemas de tv a cabo das várias cidades.
- Necessidade de interligar várias cidades, assim como na telefonia.

INTERNET POR CABO

- Cabos entre as cidades foi trocado por fibra-ótica.
- Sistema com fibra-ótica nas linhas principais e coaxial na ligação com as residências é chamado HFC(Híbrid Fiber Coax- sistema híbrido de cabo coaxial e fibra).
- Conversores eletro-óticos são chamados nós de fibra.
- Um nó de fibra pode alimentar vários cabos.

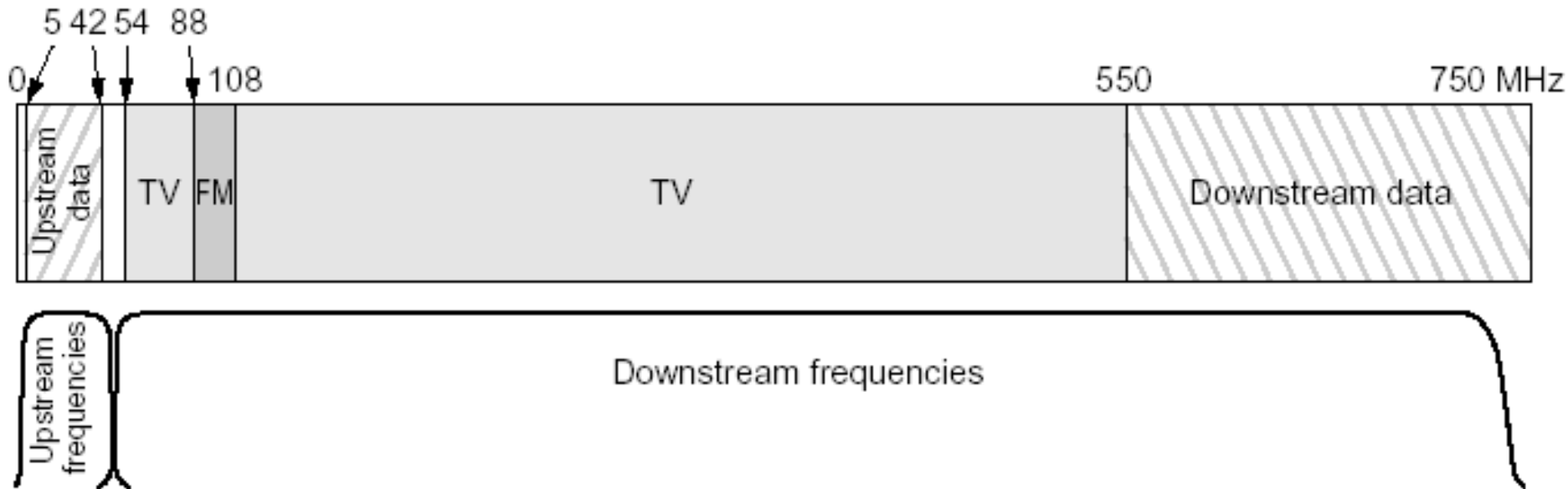
INTERNET A CABO



INTERNET A CABO

- O sistema foi desenvolvido para transmissões de televisão, então alguns ajustes para internet foram feitos:
 - Tocar amplificadores unidirecionais por bi-direcionais.
- Compartilhamento do meio de acesso.
 - ADSL não há compartilhamento do meio.
 - CABO o meio(cabo coaxial é compartilhado).
- Um cabo pode conectar de 500 a 2.000 usuários.

INTERNET A CABO



- DIVIDE O CANAL EM FREQUÊNCIAS DIFERENTES.
- ASSIMÉTRICO

CABLE MODEM

- O acesso a internet via cabo exige um cable modem.
- No início os cable modem eram proprietários.
- Atualmente o padrão é aberto.
- Parceria entre operadoras de Tv a Cabo e fabricantes de Cable modem.
- O padrão de cable modem é chamado DOCSIS(Data Over Cable Service Interface Specification).

CABLE MODEM

- Cable modem é portanto voltado para as residências onde existe infra-estrutura de TV a cabo, normalmente nas grandes cidades, e suporta velocidades bem maiores que linhas telefônicas convencionais, na ordem de até 30 Mbps no sentido operadora ---> residência (downstream) e de até 10 Mbps no sentido residência ---> operadora (upstream).
- A interface entre o cable modem e o computador é feita por Ethernet 10Mbps.

LISTA DE EXERCÍCIOS

1. Explique como funcionam as conexões ADSL e via TV a Cabo.
2. Cite as principais diferenças dos padrões V.90 e V.92.
3. Explique os tipos de teste de modem.