

SET-TOP-BOX DIGITAL

CAMILA CALDAS PORTO
EDUARDO SILVEIRA CARNEIRO

Departamento de Engenharia de Telecomunicações
Instituto de Educação Superior de Brasília - <http://www.iesb.br>

e-mail: camilacaldas@bol.com.br e eduardo@lajesplan.com.br

RESUMO

Um Set-Top-Box digital é um complexo aparelho eletrônico constituído por muitos componentes de hardware e de software. Pode também ser descrito como um computador que traduz sinais digitais para um formato que pode ser visto numa tela de televisão. Como capacidades de um Set-Top-Box, incluem-se as seguintes: decodificação do sinal digital recebido, verificação dos direitos de acesso e níveis de segurança, visualização de filmes com qualidade de cinema no televisor, saída de som com qualidade Surround, processamento e verificação de serviços da televisão interativa. Este artigo realiza uma descrição sucinta de um set-top-box genérico.

ABSTRACT

A digital set-top-box is a complex electronic equipment constituted by hardware and software components. It's like a computer that translate digitals signal to format to be watched in a television. The set-top-box includes: decoder; security levels; movies with quality of cinema in a TV; etc. This paper intend describe a generic set-top-box.

Keywords – set-top-box, digitals sings, decode, interactive television.

1 INTRODUÇÃO

A importância que a televisão ocupa nas sociedades modernas poderá ser ainda incrementada pelas novas tecnologias.

A completa transição da TV analógica para digital é um objetivo a ser alcançado em médio prazo. Durante este período o telespectador poderá ter uma caixa de conversão de sinais chamado Set-Top-Box (STB) acoplada a uma TV analógica para usufruir alguns dos benefícios da TV digital sem adquirir a mesma.

O Set-Top-Box tem como principal função a conversão de sinais digitais (de áudio e vídeo) em sinais analógicos e também oferece serviços interativos adicionais como: consultar guias de programação eletrônicos, *video-on-demand* e *pay-per-view*, enviar e receber e-mails, efetuar compras e até realizar transações financeiras.

2 STB E GERAÇÕES SUCESSIVAS

O funcionamento do STB tem como base as transmissões a cabo, que fornecem aos telespectadores, através de seleção por um controle remoto, uma grande gama de canais de televisão.

Com o advento da tecnologia digital o STB acumulou funções múltiplas e complexas. Hoje, as operadoras de TV a cabo – CATVs, de telefonia e de difusão de televisão buscam fornecer novos serviços e conteúdos com as transmissões digitais.

O desenvolvimento da norma MPEG-2 (padrão de codificação de áudio e vídeo) impulsionou a TV digital. Com isso, os STBs são agora necessários para decodificar as transmissões digitais. Estas transmissões podem ser feitas com um dos três tipos de meios de transmissão: cabo, terrestre ou satélite. Cada meio de transmissão tem um tipo de modulação e um sistema de correção de erros diferente, que devem ser somados às funcionalidades requeridas pelo STB.

À medida que começou a expandir as suas funcionalidades, vários nomes foram atribuídos ao STB, tais como DSS STB

(Digital Satellite System), Internet STB e mais recentemente “Digital Set Top Box (D-STB)”.

Na primeira geração (DSS STB), se fazia apenas a conversão dos sinais digitais para sinais analógicos. A segunda geração (Internet STB) possibilita o acesso a World Wide Web de uma forma simples e econômica, pois utilizam o televisor convencional como monitor e uma rede wireless para transportar os comandos de controle. O telespectador pode minimizar a web num pequeno ícone e continuar a ver o programa de televisão e vice-versa.

Na era do entretenimento digital, surgem novos equipamentos audiovisuais como o vídeo, o computador e o DVD, e com eles a necessidade de preparar uma interface de ligação destes com o STB.

O D-STB tornou-se um aparelho de fácil manuseio que faz a decodificação dos sinais de áudio e vídeo, permitindo determinar os direitos de acesso do usuário aos vários serviços de Internet e TV digital. Veja na figura 1, a rede, as ligações e os softwares de gestão que permitem ao aparelho fazer *download* de dados de um servidor multimídia.



Figura 1 – Ligação STB à internet e a servidores multimídia

3 ARQUITETURA

Embora cada operador de rede tenha diferentes tipos de *Set-Top-Box*, no geral, as arquiteturas desses aparelhos têm as mesmas características e os mesmos princípios de funcionamento.

3.1 System Board

É aqui que os principais componentes de *hardware* são ligados e que passam todas as informações referentes à televisão digital. Estas informações digitais chegam na forma de *bits* e *bytes* e são partilhadas pelos diversos componentes, usando os barramentos (o barramento de endereço informa o endereço para onde os dados devem ir e o barramento de dados é usado para encaminhar os dados da televisão digital).

3.2 Sintonizadores

Este está disponível para o acesso a redes baseadas em *QAM*, *OFDM* e *QPSK*. A maior parte dos sintonizadores, além de receber sinais de redes digitais, são também capazes de sintonizar emissões analógicas. Os sintonizadores podem ser divididos em três grandes categorias:

- Sintonizador de emissão *In-Band (IB)*: isola o canal físico (dos dados que chegam através do sinal) a partir de uma multiplexação de canais e converte em banda base (canal único ou canal digital extraído a partir de um sinal de banda larga, que é basicamente um quadro de múltiplos canais).
- Sintonizador *out of band (OOB)*: facilita a transferência de dados entre sistemas *head-end* e as *Set-Top-Box*. Este sintonizador opera na banda de frequências de 100-300MHz.
- Sintonizador do canal de retorno: permite ativar o canal de retorno que levará as informações de volta para o fornecedor de serviços interativos. Opera nas frequências entre 5 e 60GHz.[6]

3.3 Modulador e Demodulador

O sinal de saída em banda base vindo do sintonizador é enviado para o demodulador (faz a amostragem do sinal analógico e converte-o em bits que contêm sinais de vídeo e áudio). Uma vez que os bits foram recuperados, verifica-se a existência de erros e, então, os bits serão enviados para o demultiplexador.

O modulador inverte as ações do demodulador e é usado pelo aparelho *Set-Top-Box* para entregar o sinal ao sintonizador do canal de retorno.[5]

3.4 Demultiplexador e Decifrador

A norma *MPEG-2* consiste num número único de pacotes de dados identificados por um sistema chamado *Packed ID (PID)*, que identifica os pacotes como contendo um formato de dados particular: áudio, vídeo ou serviços interativos. Operadores europeus e japoneses, por exemplo, têm 32 *PID* únicos para identificar vários tipos de dados.

O demultiplexador é um circuito integrado de aplicação específica que examina cada *PID*, seleciona um pacote particular, decifra e envia para um decodificador.

3.5 Decodificadores

Normalmente um *Set-Top-Box* contém três decodificadores separados para converter os bits num formato analógico que pode ser ouvido e visto pelo usuário. Um decodificador transforma os pacotes de vídeo numa seqüência de imagens, formatando-a para diferentes tipos de resoluções dos monitores de televisão.

Quanto aos bits de áudio comprimidos, são enviados a um decodificador para descompressão e, em seguida, para as caixas de som.

O outro decodificador é o de dados, que é usado para interpretar as informações armazenadas pelo MPEG-2 em formato de tabela. Uma vez que os dados foram interpretados são enviados para o aparelho externo ou para o processador do *Set-Top-Box*. [1]

3.6 Processador de Gráficos

É capaz de tratar um conjunto de arquivos de Internet e arquivos controlados pela Televisão Interativa. Depois de tratado pelo aplicativo de gráficos, o documento é usado para cobrir o *display* de vídeo padrão no seu televisor. Isto permite que exista uma grande diferença entre a televisão analógica e as aplicações de televisão digital como jogos 3D.

3.7 CPU - Unidade de Processamento Central

Trata-se do cérebro do *Set-Top-Box* que está alojado no *chip* do processador. É o elemento mais importante em termos de funcionalidade e de processamento, incluindo funções do tipo: inicialização dos vários componentes do *Set-Top-Box*, processamento de uma gama de aplicações de Internet e de Televisão Interativa, monitoração e administração das interrupções de *hardware*, retirada de dados, interrupções da memória e execução de vários programas. Os processadores contêm uma unidade aritmética lógica, que conjuntamente com a unidade de controle, trata do processamento da informação introduzida e execução de funções; e ainda o relógio que regula a velocidade do processador e sincroniza todos os componentes. Alguns dos *chips* da CPU mais populares disponíveis para a *Set-Top-Box* pertencem às seguintes famílias: ARM, MIPS,

PowerPC, SparcRISC, STx0, SH-4 Series, X86. [5]

3.8 Configuração de Memória

A maior parte dos elementos dentro do *Set-Top-Box* precisa de uma capacidade razoável de memória para armazenar e manipular instruções introduzidas pelo usuário. Por exemplo, o decodificador de vídeo e o *descrambler*. Utiliza-se memória RAM e ROM.

Aplicações com manipulação de imagens e gráficos requerem mais RAM. A maior parte das *Set-Top-Box* contém *EEPROM's* e *flash ROM*. A *Set-Top-Box* tem uma pequena quantidade de *EEPROM* com taxas de acesso mais lentas que das RAM. Essas memórias têm um grande percentual sobre o preço final do aparelho.

3.9 Aparelhos de Armazenamento

Tem a possibilidade de armazenar e de recuperar a informação necessária para os consumidores de serviços de TV digital.

Na primeira geração de *Set-Top-Box*, o espaço de armazenamento era limitado a memórias *flash*. Hoje começa a haver projetistas que adicionam interfaces a placa mãe, permitindo integrar uma grande capacidade de discos nos *Set-Top-Box*.

Estes discos podem ser usados para armazenar documentos pessoais, sites de Internet favoritos e *e-mails*.

Existem várias tecnologias de armazenamento como: *interfaces IDE, interfaces SCSI*, discos *ZIP* e *JAZZ* de alta capacidade (ligados externamente à *set-top-box*).

4 INTERFACES FÍSICAS

Existem cada vez mais interfaces que podem ser ligadas ao *Set-Top-Box*. Dentro destas, classificam-se as seguintes categorias:

4.1 Modems

Fazem a comunicação entre computadores e facilitam a implementação de serviços interativos de duas vias.

É possível ligar um modem externo ao *Set-Top-Box*. O canal de retorno disponibilizado pelo modem pode ser utilizado para enviar pedidos aos servidores de Internet. Os usuários têm a possibilidade de fazer *upload* de arquivos e enviar *e-mail*.

As opções disponíveis aos clientes são: o *STM*, que é modem de telefone padrão para comunicação terrestre, por satélite e em ambientes *MMDS* e o *Cable Modems*, para comunicação via cabo padrão.[2]

4.2 Interfaces Multimídia de Alta Velocidade

Permitem aos *Set-Top-Box* comunicar em tempo real com aparelhos como: câmeras de vídeo, *DVD*, leitores de CD e teclados de música. Para isso estão à disposição vários tipos de interfaces como: *IEEE-1284* (Porta Paralela), *USB* (*Universal Serial Bus*), *IEEE-1394* (*Firewire bus interface standard*), *10 Base-T*; Interface série *RS-232*, Interfaces comuns, etc.[2]

5 MERCADO

Atualmente o alto custo da TV digital pode ser um grande problema para o ingresso dessa tecnologia para o mercado brasileiro. Porém, pesquisadores do Laboratório de Sistemas Integráveis (LSI) da Escola Politécnica da USP estão desenvolvendo um protótipo de Receptor de TV Digital Universal. Esse protótipo terá condições de ser adaptado em qualquer sistema de TV Digital que venha a ser implementado no Brasil e seu desenvolvimento teve um custo muito baixo, custando em torno de R\$30,00.[3]

Os STBs podem ser uma opção mais barata para o consumidor usufruir das vantagens da TV Digital e preparar o país para a transição dessa tecnologia.

6 CONCLUSÃO

Os meios de comunicação estão evoluindo para atender às necessidades do consumidor. A televisão, um dos principais veículos de propagação de informação e entretenimento, está se adequando às características potenciais das demais mídias. Essa convergência explora ao máximo a capacidade de transmissão oferecida pelas técnicas digitais em desenvolvimento.

O desenvolvimento de sistemas *on chip* (SoC) e a oferta de componentes em formato de *software* e *hardware* como propriedade intelectual, utilizados pelo STB, podem representar uma nova oportunidade para as indústrias de Tecnologia da Informação.

Pequenas e novas empresas (*start up*) podem se beneficiar dessa tecnologia e as empresas já consolidadas podem criar novas unidades de negócios.

No final desse processo, quem também ganha é o consumidor, com mais opções de serviços e comodidade. Os clientes de TV digital esperam um sistema poderoso e conveniente para navegarem através de centenas de canais e serviços interativos.

7 AGRADECIMENTO

À jornalista Raíce Cabral pela ajuda prestada e ao Vice-Presidente da GVT Carlos Alberto Nunes.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] H. Benoit, Digital Television, MPEG-1, MPEG-2 and principles of the DVB system.
- [2] The Future of Digital Television, Part 4: December 1998
- [3] www.ibope.com.br
- [4] www.opentv.com.br
- [5] www.itvt.com
- [6] www.tvmeetstheweb.com
- [7] www.isi.usp.br