

Desenvolvimento de Sistemas para TV Digital

Prof. Fabrício J. Barth

fbarth@tancredo.br

Faculdades Tancredo Neves

Objetivo

Apresentar os conceitos básicos para o desenvolvimento de sistemas para TV Digital.

Sumário

◆ Introdução:

História da TV.

O que é TV Digital?

Exemplos de Aplicações para TV Digital.

◆ Funcionamento

Multiplexação, Transmissão e Recepção

Arquitetura e Especificações

◆ Java TV

Xlets

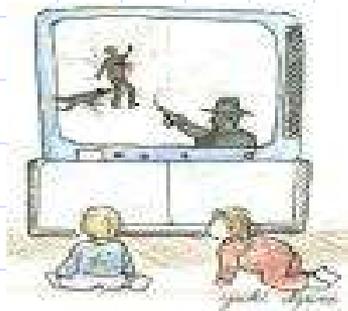
◆ DVB-MHP e XleTView

◆ Algumas Referências

Introdução



O que significa “TV” (hoje)?



Como é implementado?



Produção



Transmissão



Recepção
(apenas)

O que é TV Digital?



Uma breve história da TV

- ◆ **1936:** BBC Londres câmera gerando o sinal, enviando-o diretamente para a antena (tudo ao vivo e preto e branco);
- ◆ **Década de 50:** televisão colorida;
- ◆ **1956:** surgimento do videoteipe = possibilidade de edição;
- ◆ **Ainda na década de 50:** aumento dos canais e necessidade do controle remoto;
- ◆ **1980:** ilhas de edição digitais passaram a oferecer mais flexibilidade e maiores recursos aos editores;
- ◆ **1990:** primeiros experimentos com transmissão digital;
- ◆ **Hoje em dia:** tv analógica + set top box
- ◆ Aparelhos receptores totalmente digitais

O que é TV Digital?



Produção
digital



Transmissão
digital



Receptor
digital

O que é TV Digital?

- ◆ Imagens com maior definição – alguns chamam de maior “qualidade”
- ◆ Recursos Interativos
- ◆ Possibilidade de convergência com outros serviços

O que é interatividade?



De 1953 até 1957
Canal CBS
Winky Dink and You !

Recursos Interativos



Transmissão
digital



Produção
digital

Canal de Retorno

i.e., pela Internet

TV Digital Interativa



TV Digital Interativa - Exemplos

*Electronic
Program
Guide:*
guia de
programação
e conteúdo das
emissoras

The screenshot displays a TV program guide interface with a dark blue background. At the top right, it shows the time '19:31' and the date 'Fre 14 SEP'. The main title is 'TV Programmführer - Jetzt'. A list of programs is shown, with the third item, '43 PREMIERE 3 (18:30 - 20:00) Erkan & Stefan', highlighted in a light grey box. To the right of the list is a video preview window showing a woman with blonde hair looking upwards. Below the preview, the text '43 PREMIERE 3 Erkan & Stefan' is displayed. At the bottom left, there is a box containing '[43] Komödie'. At the bottom, there are four colored icons with labels: an orange circle for 'Nächste', a green circle for 'Wöchentlich', a yellow circle for 'Reserviert', and a blue circle for 'Schnell'.

19:31
Fre 14 SEP

TV Programmführer - Jetzt

41 PREMIERE 1 (18:15 - 20:00)
The Prophet's Game

42 PREMIERE 2 (18:15 - 20:50)
Johanna von Orleans

43 PREMIERE 3 (18:30 - 20:00)
Erkan & Stefan

44 PREMIERE A. (18:15 - 20:00)
Das dreckige Spiel

45 PREMIERE S. (18:30 - 20:45)
2001 - Odyssee im Weltraum

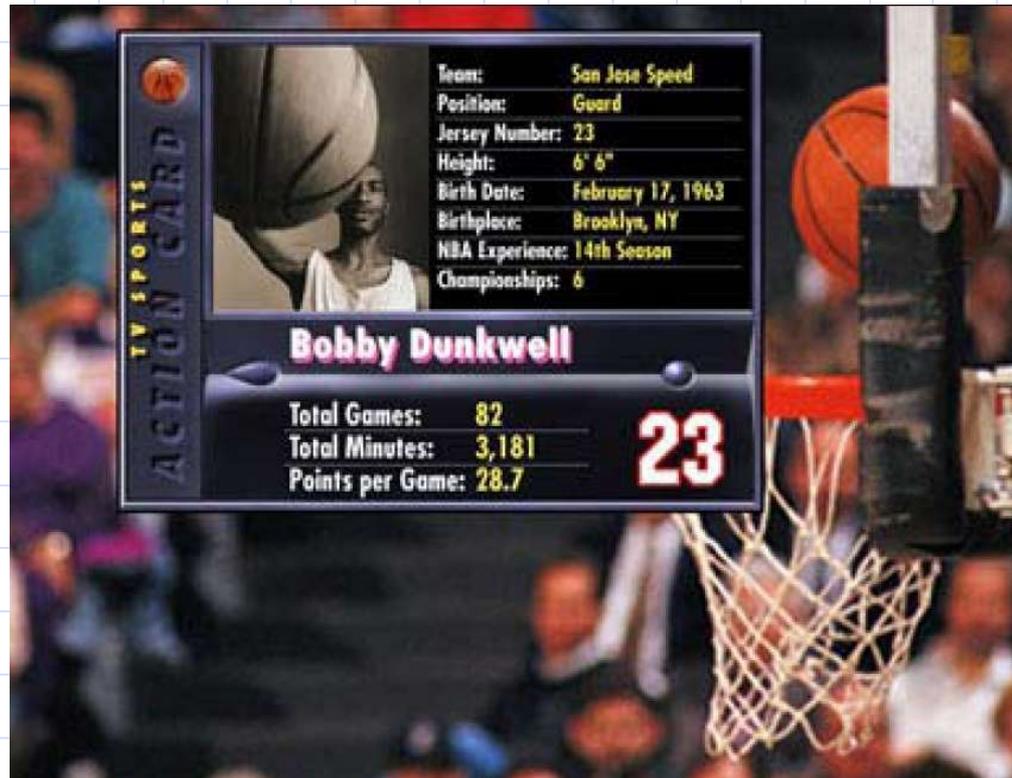
43 PREMIERE 3
Erkan & Stefan

[43] Komödie

● Nächste ● Wöchentlich ● Reserviert ● Schnell

TV Digital Interativa - Exemplos

Aplicação
específica:
programas que
seguem junto ao
programa de TV
assistido



A digital sports card for Bobby Dunkwell, displayed over a basketball game background. The card features a photo of Dunkwell holding a basketball, a list of personal and professional statistics, and his jersey number 23. The card is titled 'TV SPORTS ACTION CARD' on the left side.

Team:	San Jose Speed
Position:	Guard
Jersey Number:	23
Height:	6' 6"
Birth Date:	February 17, 1963
Birthplace:	Brooklyn, NY
NBA Experience:	14th Season
Championships:	6

Bobby Dunkwell

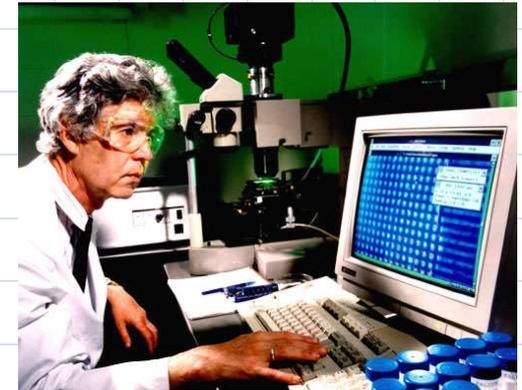
Total Games:	82	23
Total Minutes:	3,181	
Points per Game:	28.7	

TV Digital Interativa - Exemplos

Mecanismo de
busca de
programas de TV



Outros “aparelhos” muito utilizados ... Hoje em dia ...



Exemplos de convergência para o usuário final



Internet Banking na TV

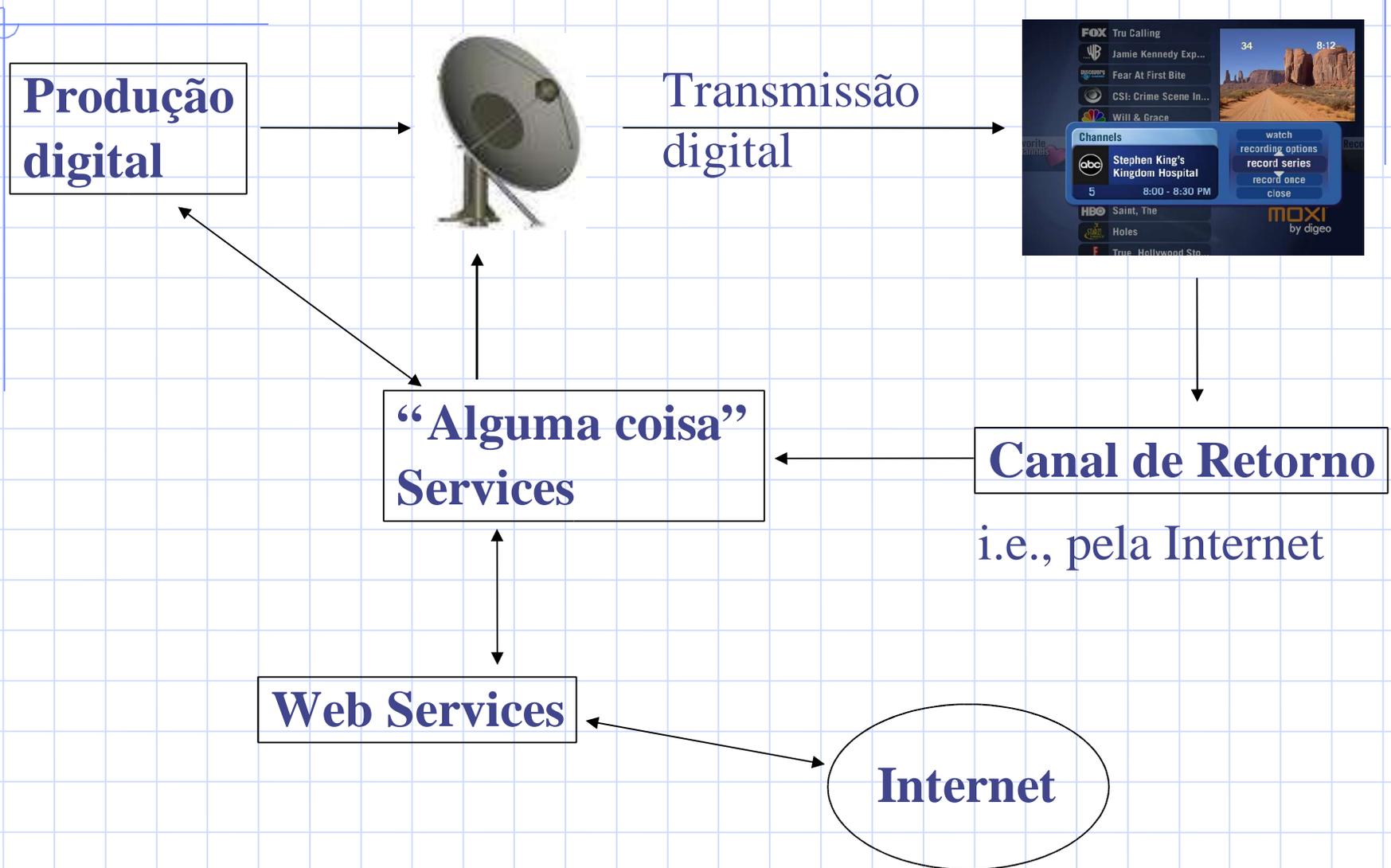
Guia de rotas e ruas na TV

Leitor de e-mail na TV

MSN, Blog, Orkut ... Na TV !?!?



Convergência de Serviços



Voltando das nuvens...



Produção
digital



Transmissão
digital



Receptor
digital

Como funciona?

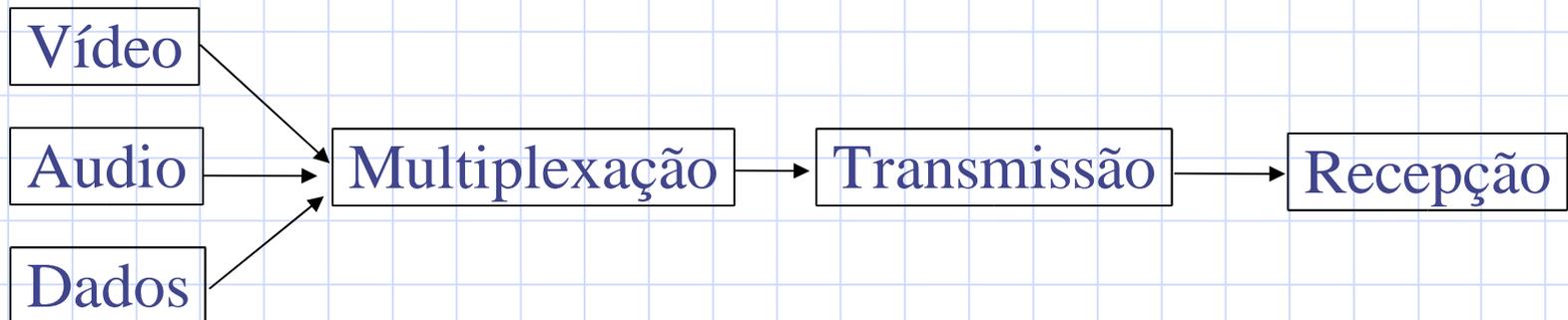
Funcionamento



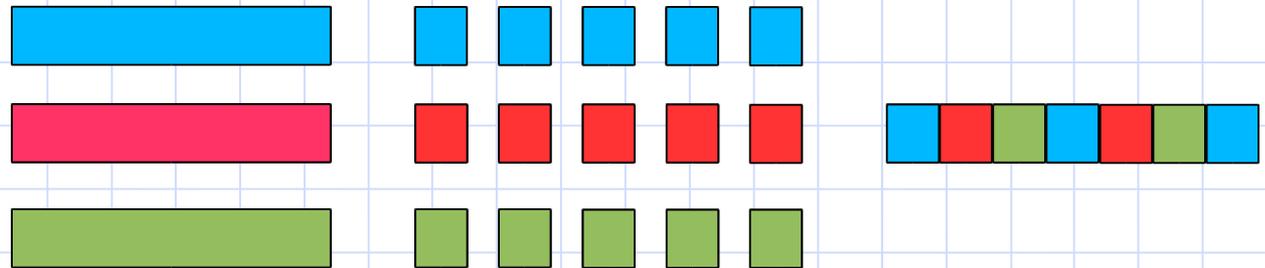
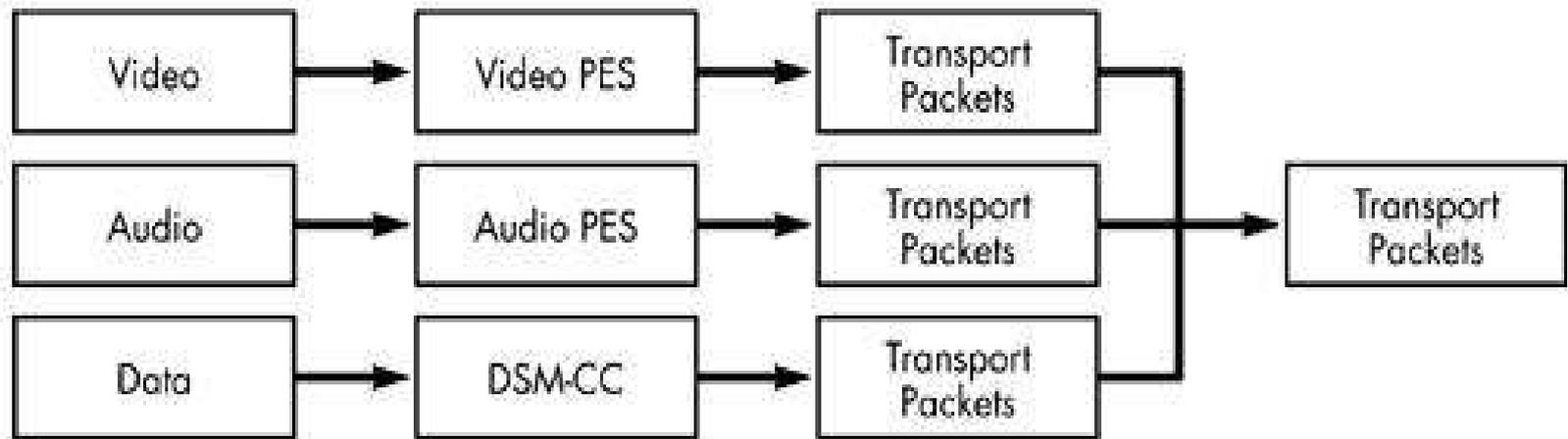
A horizontal blue line extending from the left edge of the page towards the right, ending at the small blue circle.

A vertical blue line extending downwards from the small blue circle, continuing from the horizontal line.

Como funciona (visão geral)



Multiplexação e Transmissão



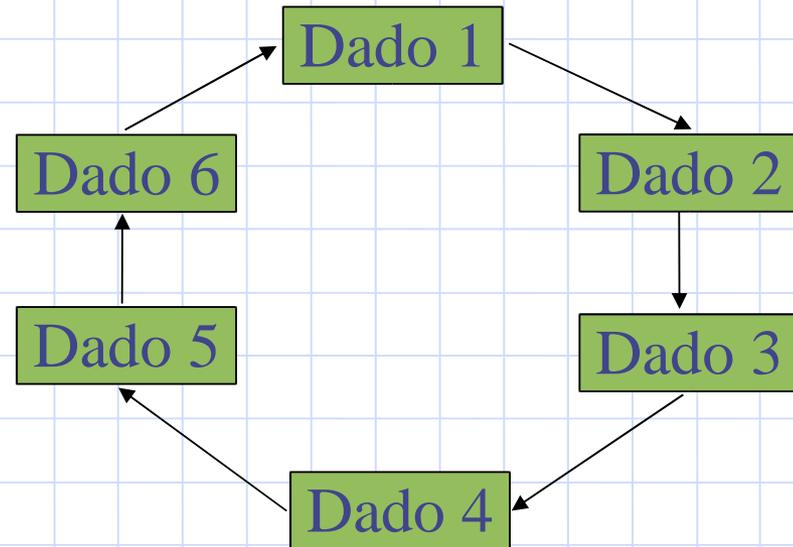
Formato para transporte e compressão

DSM-CC

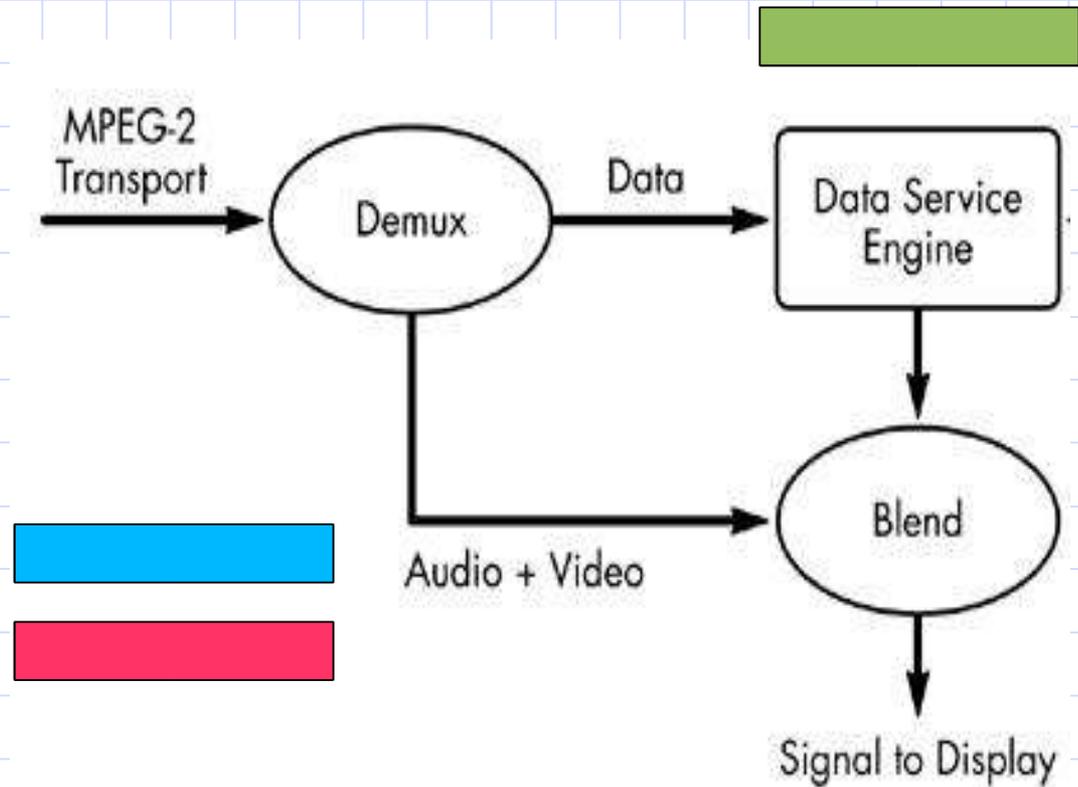
Um dos formatos de transmissão de dados mais eficiente para *broadcast*

Os dados são transmitidos intercalados

Os usuários podem selecionar um dos dados transmitidos a qualquer momento



Recepção



Arquitetura genérica



Aplicações

Middleware

Compressão

Transporte

Transmissão e Modulação

Especificações



**Americana
(ATSC)**



**Japonesa
(ISDB)**



**Européia
(DVB)**

Especificações



**Americana
(ATSC)**

Middleware = DASE (DTV Application Software Enviroment)

Compressão de audio = Dolby AC-3

Compressão de vídeo = MPEG-2

Transporte = MPEG-2

Especificações



**Japonesa
(ISDB)**

Middleware = ARIB (Association of Radio Industries and Businesses)

Compressão de áudio = MPEG-2 ACC

Compressão de vídeo = MPEG-2

Transporte = MPEG-2

Especificações



**Européia
(DVB)**

Middleware = MHP (Multimedia Home Plataform)

Compressão de audio = MPEG-2

Compressão de vídeo = MPEG-2

Transporte = MPEG-2

Middleware



**Americana
(ATSC-DASE)**



Java TV



**Japonesa
(ISDB-ARIB)**



**Européia
(DVB-MHP)**

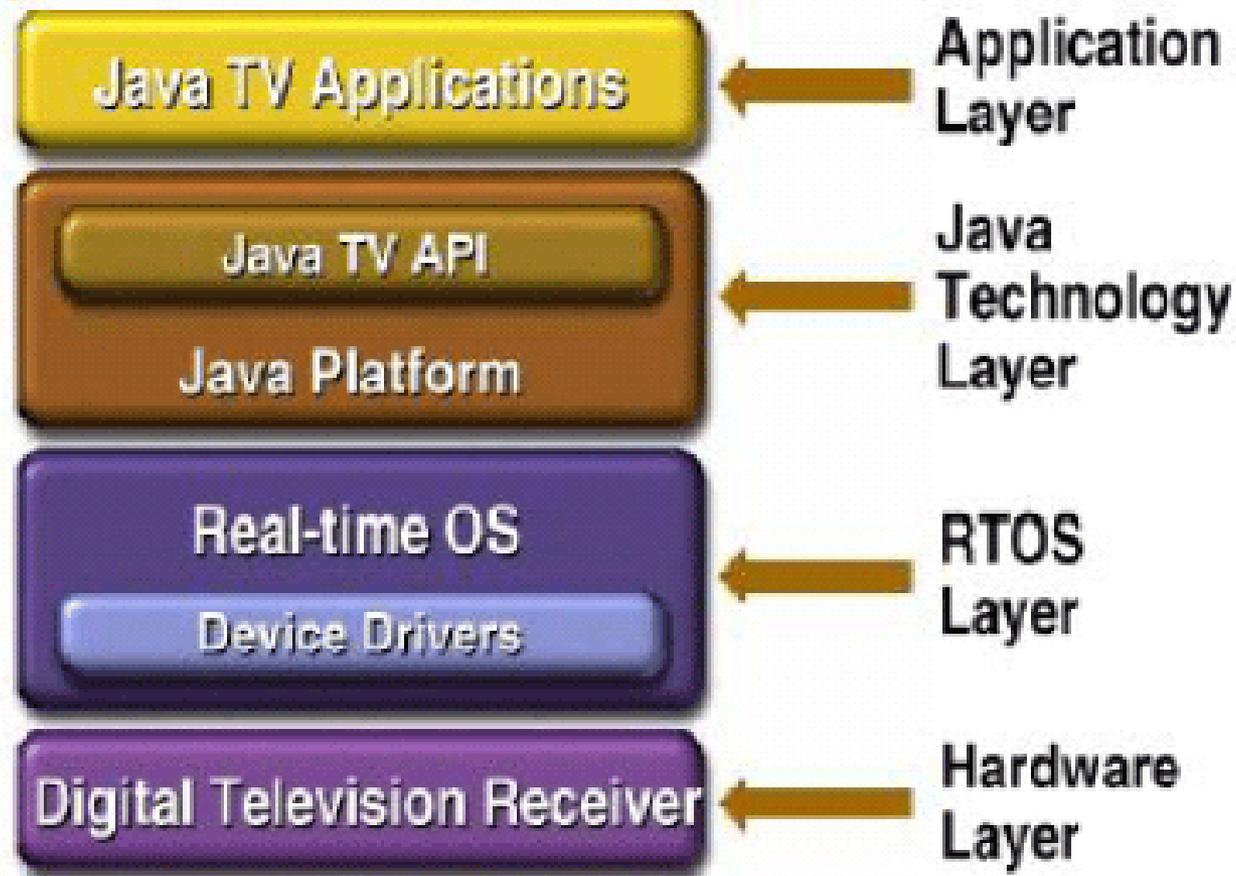
*Todos baseados na
especificação JavaTV*

*Isto não significa
interoperabilidade entre os padrões! :-)*

Java TV



Java TV



(<http://java.sun.com/products/javatv/>)

Java TV Applications = Xlets

O seu conceito é similar aos dos Applets e Midlets. Foi introduzido pela SUN na especificação JavaTV. Os Xlets possuem uma interface que permite com que uma fonte externa possam controlá-los (*Application Manager*).

Desenvolvendo um Xlet: Tutorial Rápido (1)

Criar uma classe e implementar a interface Xlet:

```
import javax.tv.xlet.Xlet;  
import javax.tv.xlet.XletContext;  
import javax.tv.xlet.XletStateChangeException;  
  
public class Exemplo1 implements Xlet {
```

Desenvolvendo um Xlet: Tutorial Rápido (2)

Implementar cada um dos métodos da interface Xlet:

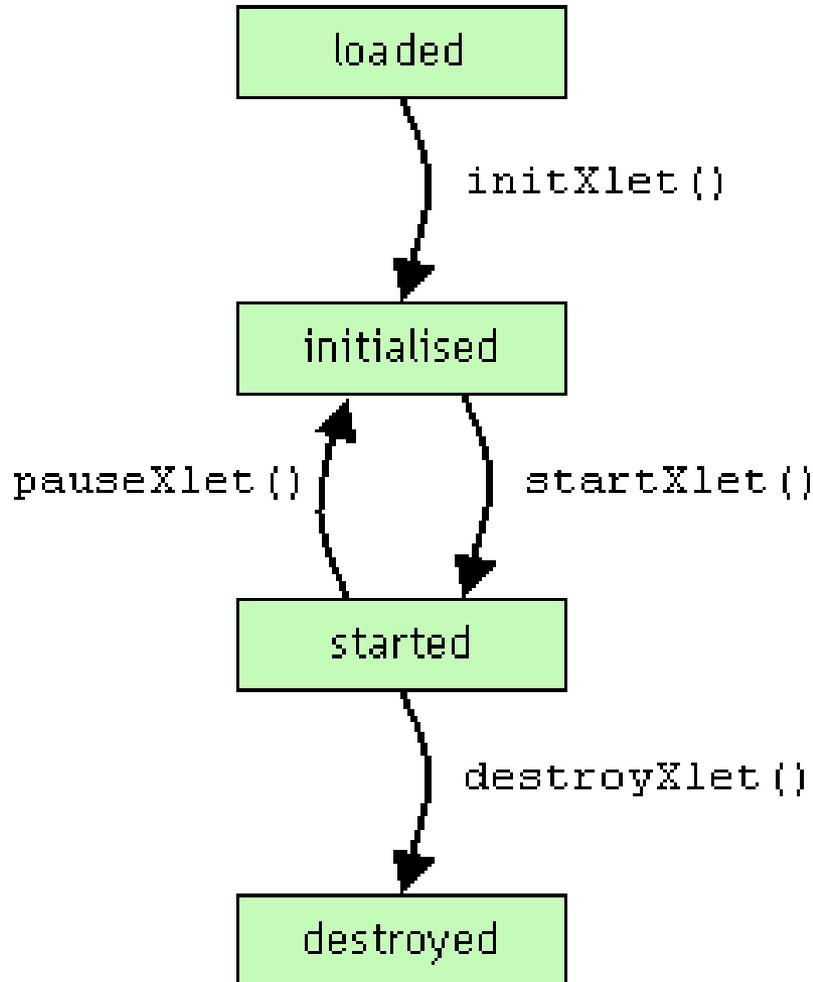
```
public void destroyXlet(boolean unconditional)
```

```
public void initXlet(XletContext context)
```

```
public void pauseXlet()
```

```
public void startXlet()
```

Estados do Xlet



O application manager (AM) carrega a classe principal do Xlet (Loaded)

Xlet inicializado = AM invoca o método `initXlet(XletContext)` – Initialised e Paused

`destroyXlet()` = libera todos os recursos

(www.mhp-interactive.org)

Xlet Contexts

◆ Cada Xlet possui associado a ele uma instância da classe `javax.tv.xlet.XletContext` (informações e interação com o ambiente).

◆ Métodos da Interface `XletContext`:

`notifyDestroyed()`: notifica ao ambiente que o Xlet foi destruído.

`notifyPaused()`: o Xlet interrompeu a sua execução.

`resumeRequest()`: um Xlet parado deseja retornar a sua execução.

DVB-MHP



O que é MHP ?

- ◆ É um *middleware* aberto desenvolvido pelo consórcio DVB (www.dvb.org)

Aplicações

Desenvolvedores independentes
Diferentes provedores de serviço
Distintas áreas de aplicação

Interface Genérica

Receptores/Terminais
MHP

Implementações Independentes.
Hardwares diferentes.
Softwares diferentes.
Vários tipos de receptores.

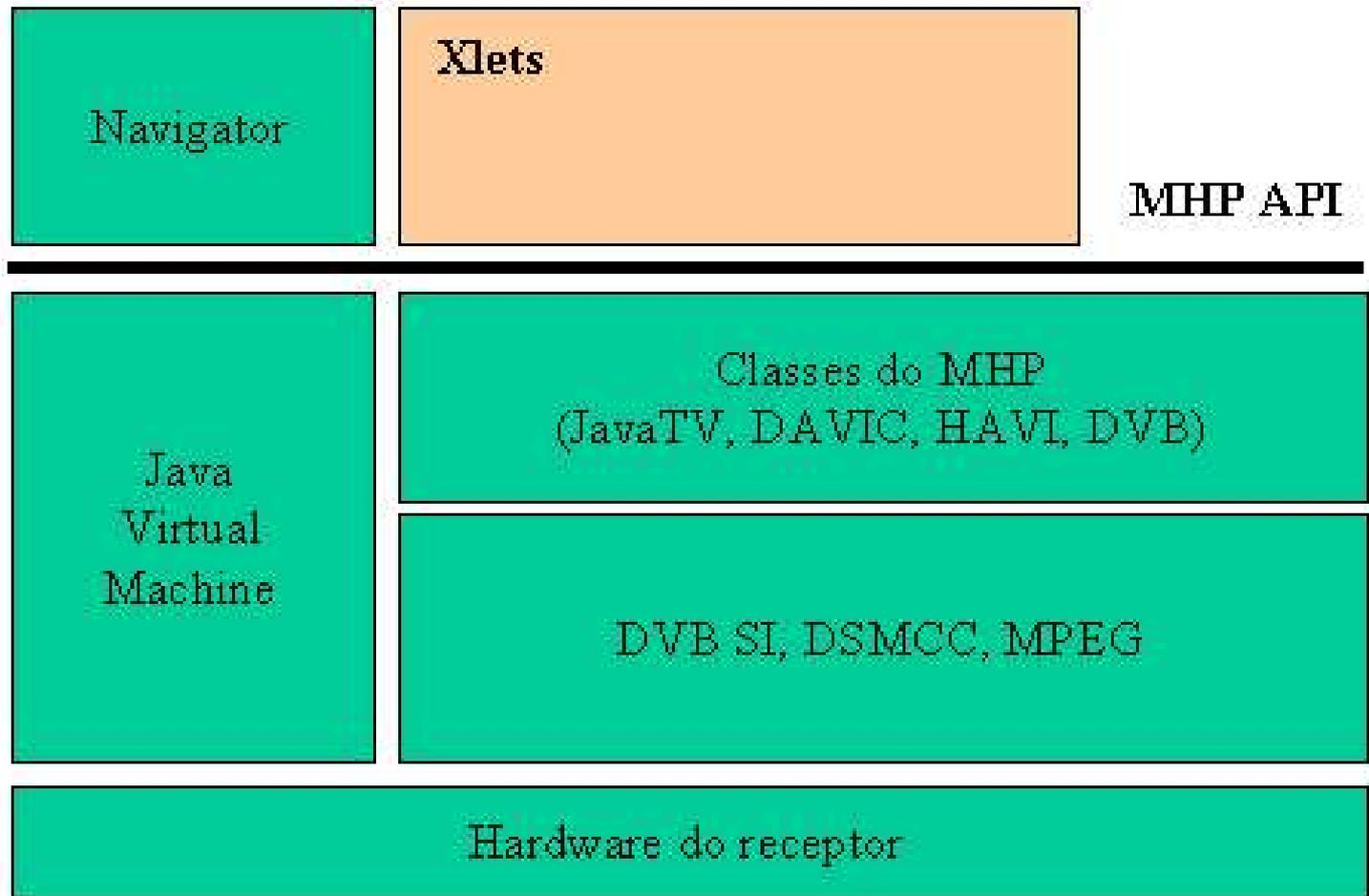
MHP *Profiles*

- ◆ O conceito de *Profile* está conectado com uma área de aplicação, por consequência: com as capacidades de um *set-top-box* (equipamento).

- ◆ MHP é baseado em três *profiles*:
 1. ***Enhanced Broadcast Profile (MHP 1.0)***: define as capacidades mais básicas do padrão. É utilizado quando o terminal não possui canal de retorno.
 2. ***Interactive TV Profile (MHP 1.0)***: este *profile* é utilizado em equipamentos com canal retorno.
 3. ***Internet Access Profile (MHP 1.1)***: fornece acesso à Internet. Necessita de um equipamento com memória e capacidade de processamento muito mais amplo do que os atuais equipamentos possuem.

(www.mhp.org)

Arquitetura – Principais Componentes



Aplicações MHP

- ◆ Uma aplicação MHP pode ser baseada em DVB-HTML ou DVB-J (mais popular).
- ◆ DVB-J: estas aplicações são escritas em JAVA usando o conjunto de classes da API MHP e consiste de um conjunto de arquivos de classes que são enviados junto com o serviço (Xlets).

Administração de Recursos

- ◆ Um receptor de TV Digital é normalmente um dispositivo com poucos recursos disponíveis.
- ◆ São várias as aplicações rodando e compartilhando os mesmos recursos.
- ◆ Importância de se ter um mecanismo de administração de recursos adequado e eficiente.
- ◆ Para auxiliar as aplicações na administração dos recursos: *resource notification API* (org.davic.resources).

Componentes da parte Gráfica

- ◆ Provavelmente uma das partes mais complexas da especificação MHP.
- ◆ Existem inúmeras variáveis que devem ser consideradas:
 - Mudança na aparência (*aspect ratio*) (4:3) (16:9).
 - Necessidade de componentes transparentes.
 - Não existe Window Manager: esta estrutura de dados é muito complexa para ser utilizada por um receptor.
 - Só existe controle remoto

Componentes da parte Gráfica (cont.)

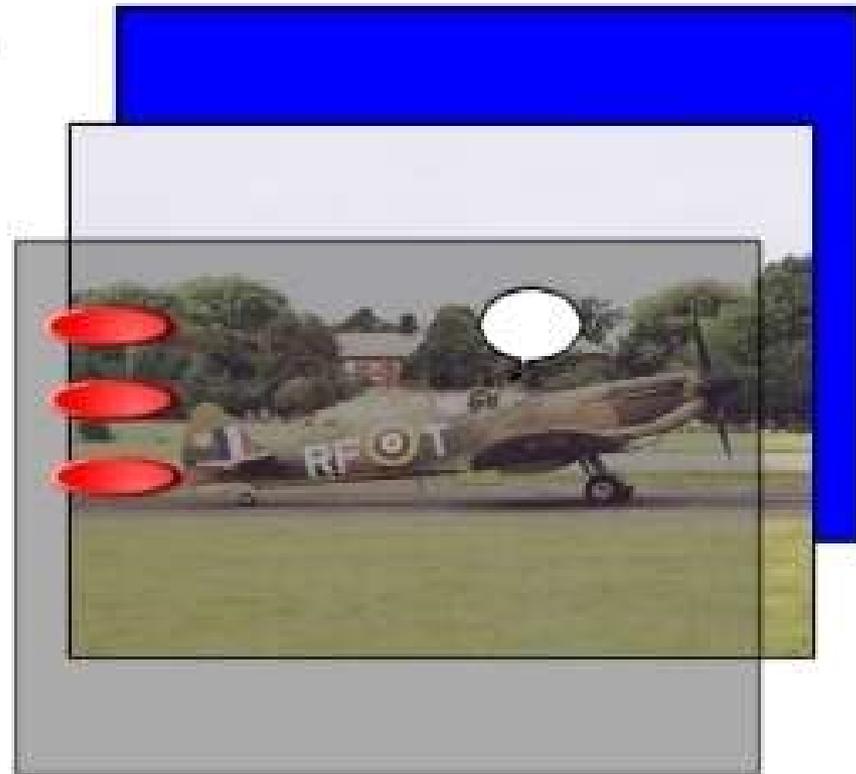
- ◆ Definição da parte gráfica = classes já definidas no AWT do Java + especificação HAVI – *Home Audio Video Interoperability* (www.havi.org).
- ◆ `java.awt.*` = herdou algumas características, por exemplo: `Component` e `Container`.
- ◆ `java.havi.ui.*` = cria os componentes de interface.
- ◆ `org.dvb.ui.*` = para habilitar transparência na camada gráfica.
- ◆ `org.dvb.event.*` = para tratar eventos.

Componentes da parte Gráfica (cont.)

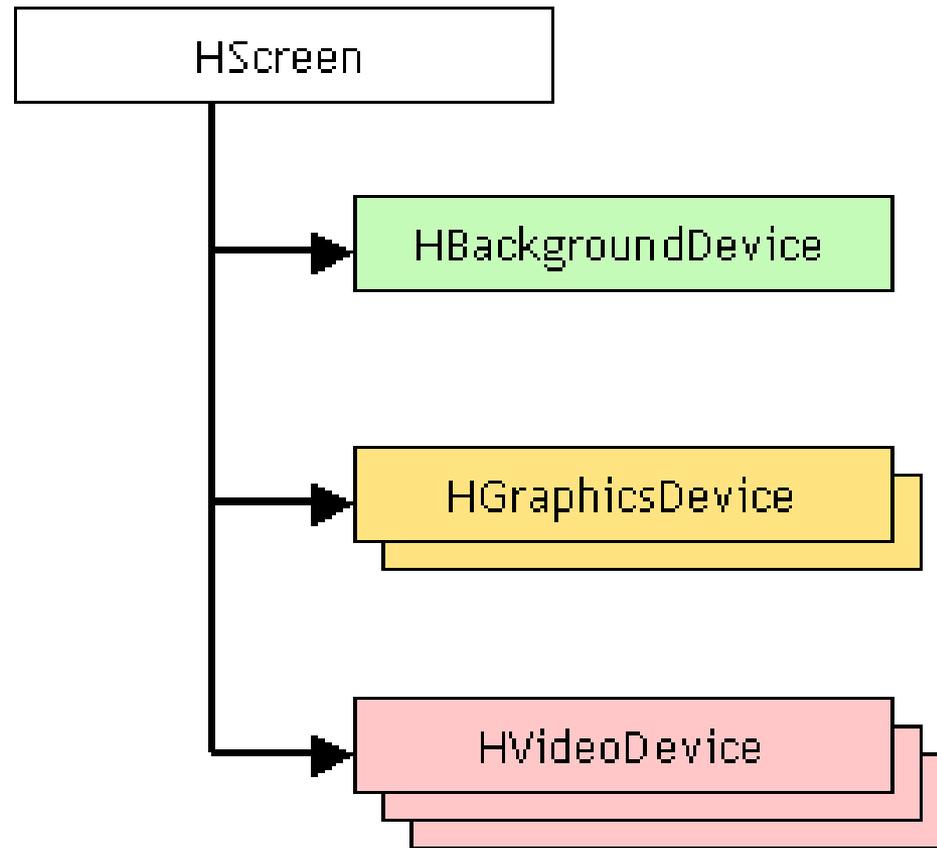
Background Layer

Video Layer

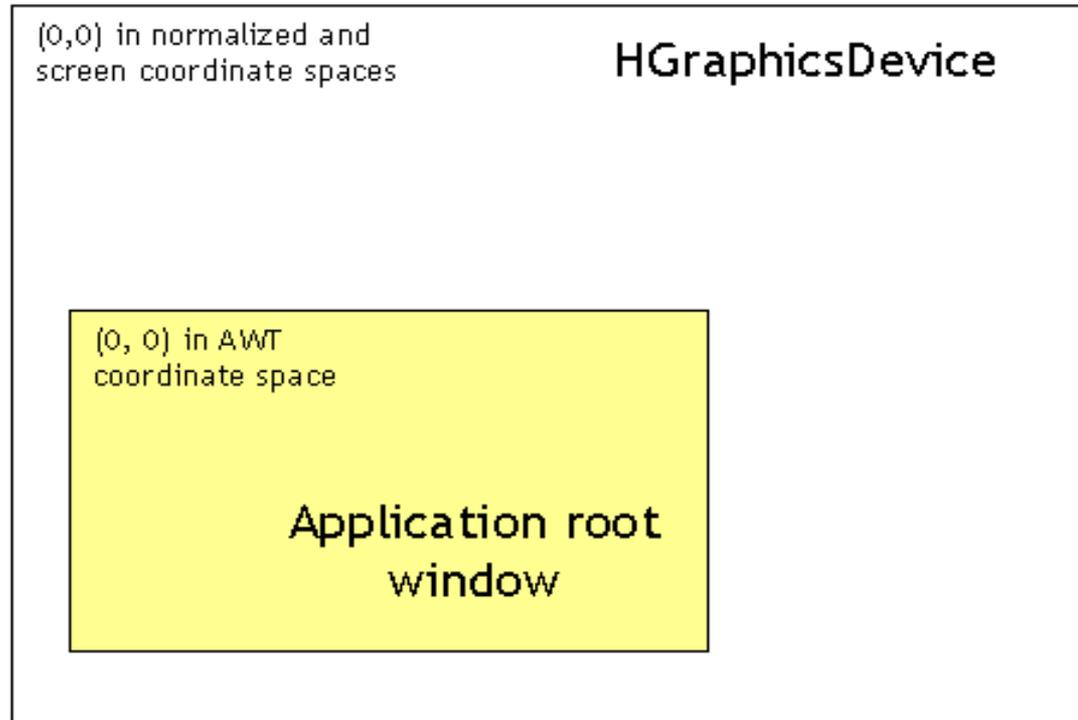
**Graphics Layer
(Overlay layer)**



Componentes da parte Gráfica (cont.)



Componentes da parte Gráfica (cont.)



(0,0) in normalized and
screen coordinate spaces

HGraphicsDevice

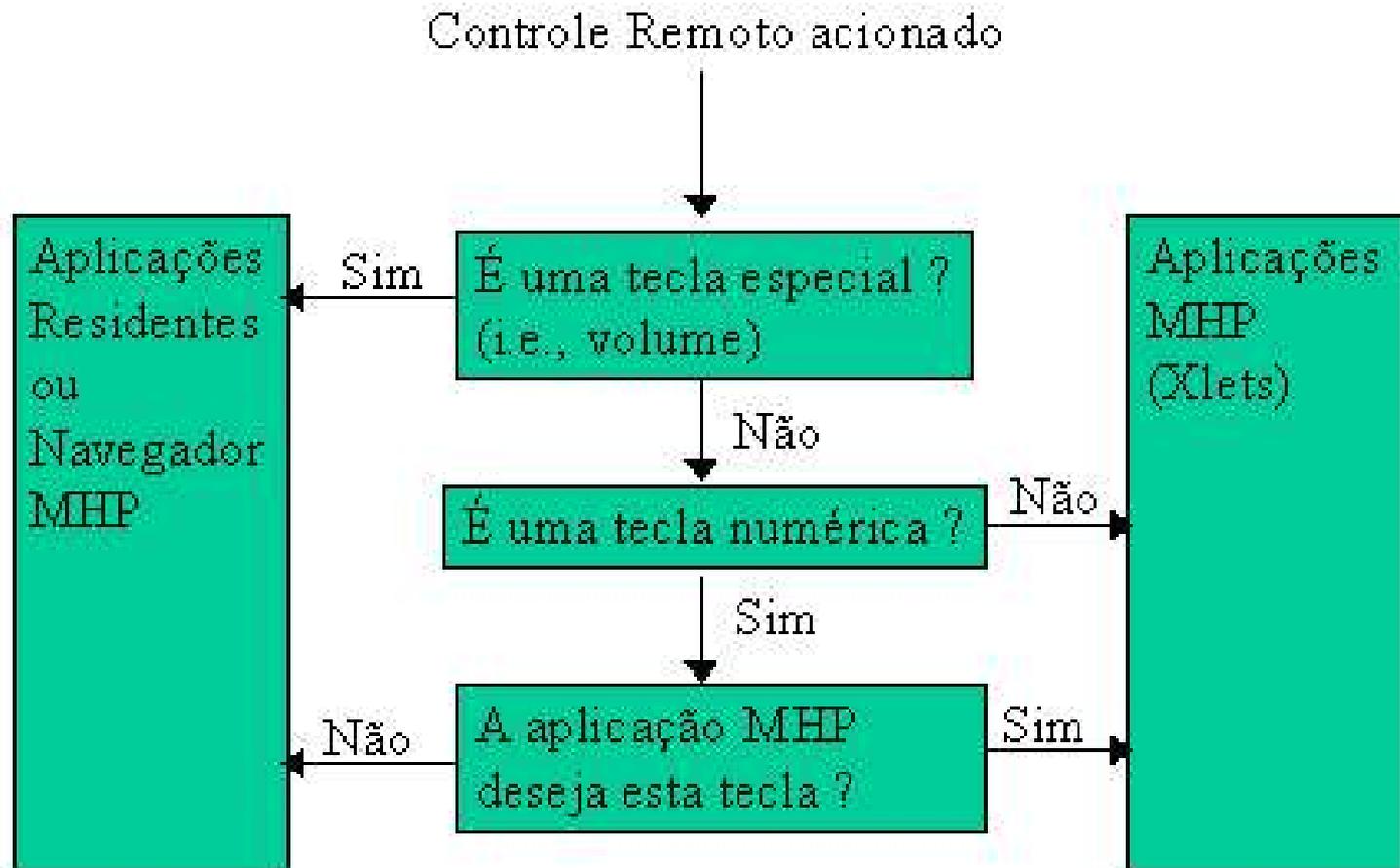
(0, 0) in AWT
coordinate space

**Application root
window**

(1.0, 1.0) in
normalized
coordinate space

(720, 576) in
screen coordinate
space

Processo de interação dos usuários com as aplicações



Processo de interação dos usuários com as aplicações (cont.)

◆ As principais classes para tratar eventos são:

org.dvb.event.EventManager: define que aplicação escuta que evento. O objeto único é acessado através de `org.dvb.event.EventManager.getInstance()`

org.dvb.event.UserEvent: o objeto desta classe representa um evento de entrada.

org.dvb.event.UserEventRepository: contém o conjunto de objetos da classe `UserEvent` que a aplicação está disposta a tratar.

org.dvb.event.UserEventListener: é uma classe que escuta os eventos, que recebe e trata os eventos.

◆ Quando o controle remoto é pressionado é gerado um evento do tipo `java.awt.event.KeyEvent`

◆ Os códigos das teclas são definidos em:
`org.havi.ui.event.HrcEvent`

Service Information API

- ◆ Fornece um conjunto de classes que acessa as tabelas sobre informações dos serviços que são encontradas no *transport stream* do DVB.
- ◆ Tipos de informações encontradas:
 - Quais são os serviços (canais) disponíveis ?
 - Quais são os programas por canal ?
 - Qual a duração, o início de cada programa ?
- ◆ Package `org.dvd.si`

Service Selection API

- ◆ A Service Selection API usa a Service Information API com o objetivo de encontrar o serviço que foi solicitado (i.e., pelo usuário, aplicação, etc).
- ◆ Esta API usa a Tuning API e o Java Media Framework para mudar para o correspondente transport stream e mostrar o serviço correto.

Comentários sobre o desenvolvimento de Aplicações

◆ Lembrar sempre que o receptor de TV Digital é um ambiente limitado:

Recursos de sistema limitados (memória e disco);

Interfaces de usuários restritas e diferentes;

Necessidade de um código eficiente !

A Interface do Usuário deve ser projetada com cuidado !

Interoperabilidade e Usabilidade



SONY



Panasonic

PHILIPS

Gostei da idéia.

Como eu começo a “brincar” ?

XleTView

Emulador para Visualizar Xlets MHP

Projeto Open-Source

<http://xletview.sourceforge.net/index.php>

Referências Bibliográficas

- ◆ MHP (www.mhp.org)
- ◆ DVB (www.dvb.org)
- ◆ The Interactive TV (www.mhp-interactive.org)
- ◆ Home Audio Video Interoperability (www.havi.org)
- ◆ Java TV (<http://java.sun.com/products/javatv/>)
- ◆ Digital Audio Video Council (www.davic.org)
- ◆ XletView (<http://sourceforge.net/projects/xletview>)