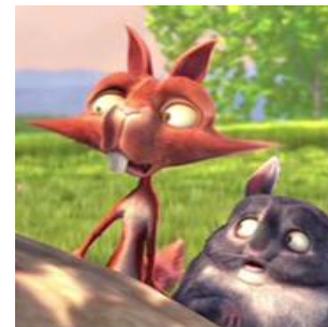


Compressão de Imagens em Movimento

Padrão Dirac BBC / VC2

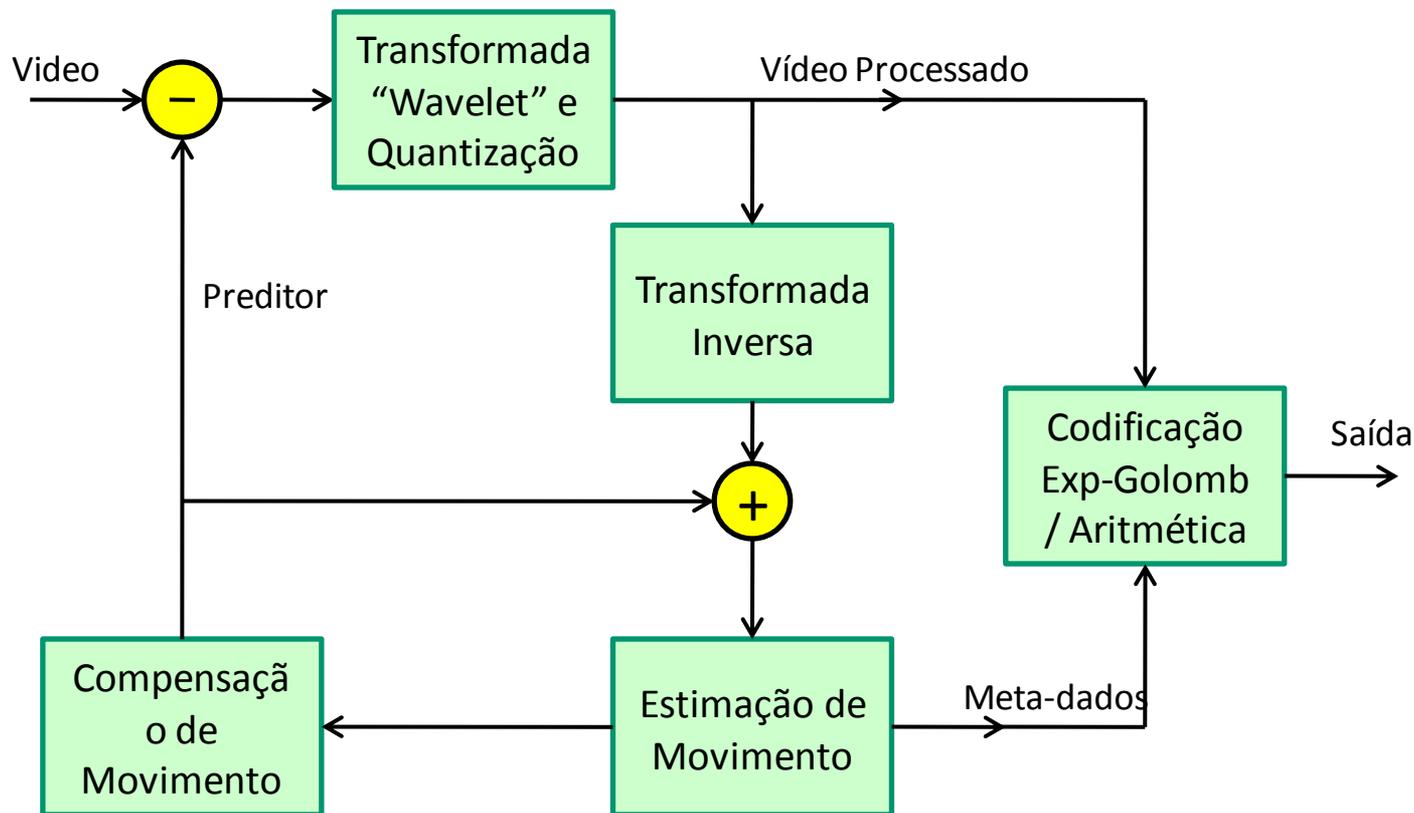
Princípios de Televisão Digital
Guido Stolfi – 10 / 2016



- Codificador “Livre”, “Open Source”, sem royalties
- Compensação de Movimento + Compressão por “Wavelets” + Codificação Exp-Golomb ou Aritmética
- Desenvolvido pela BBC (British Broadcasting Corporation), proposto como SMPTE VC-2
- Implementação versátil com conjunto reduzido de ferramentas
- Dirac Pro: Codificação Intra (sem pred. movimento)

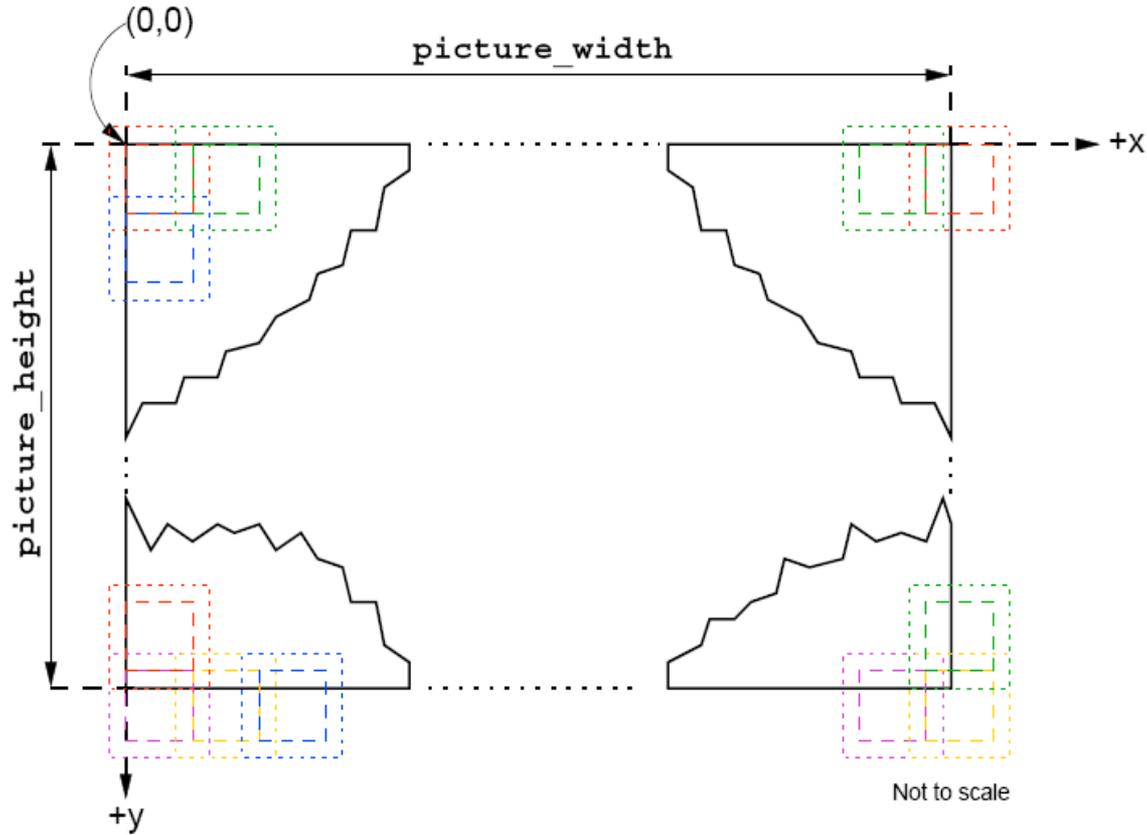
- Sem restrições nos parâmetros da imagem; suporta UHDV, 4:2:0, 4:2:2 e 4:4:4
- Suporte para vídeo entrelaçado
- Modo de baixo atraso (menos que 1 quadro)
- Vários filtros para transformação por Wavelets
- Imagens numeradas e estruturadas como lista duplamente ligada (suporta FFW e REW)

Diagrama de Blocos do Codificador Dirac

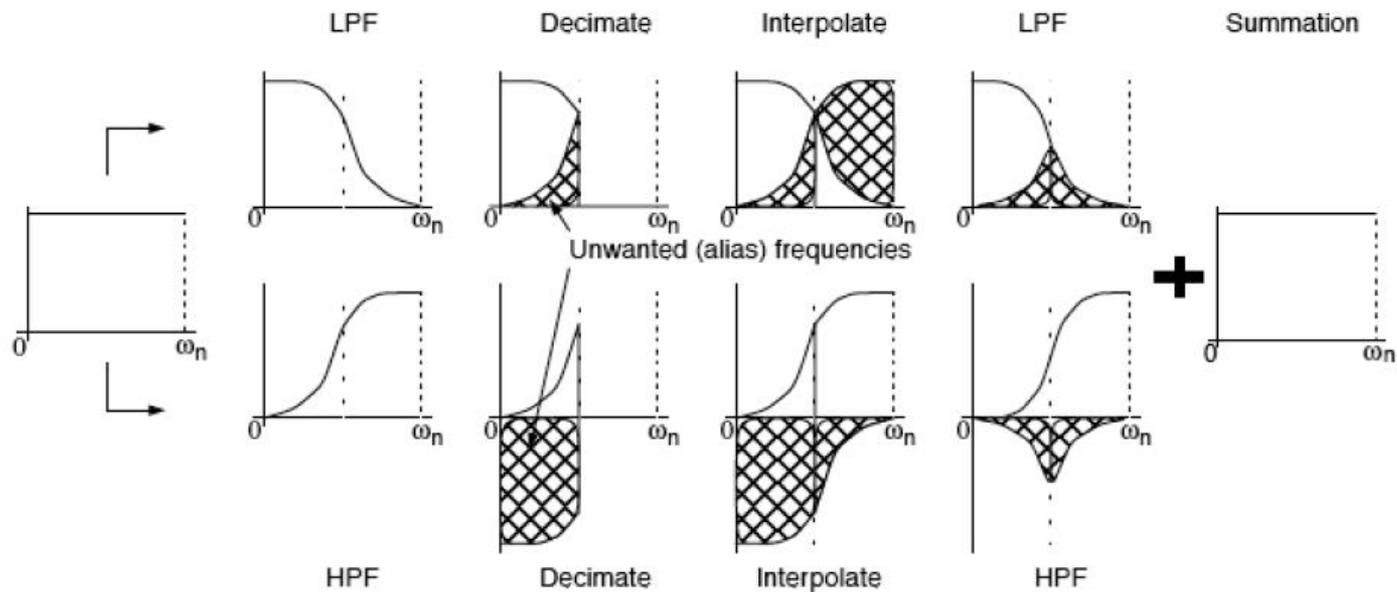


- Compensação Global em toda a imagem :
 - Pan, Tilt, Travelling (vetores x e y)
 - Zoom, Rotação, Cisalhamento (matriz 2×2)
 - Perspectiva (transformação não-linear)
- Compensação por Blocos :
 - Blocos de mesmo tamanho em toda a imagem ($Y \neq U, V$)
 - Superblocos (4×4 blocos)
 - Pesos para cada imagem de referência (suporta fade)
 - Blocos podem se superpor
 - Vetores de movimento com precisão de 1 a $1/8$ de pixel

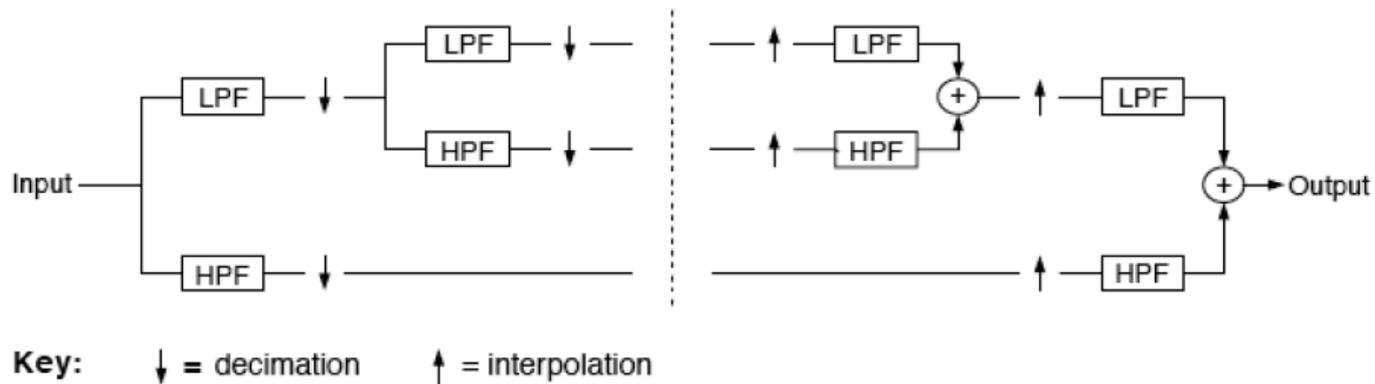
Blocos superpostos



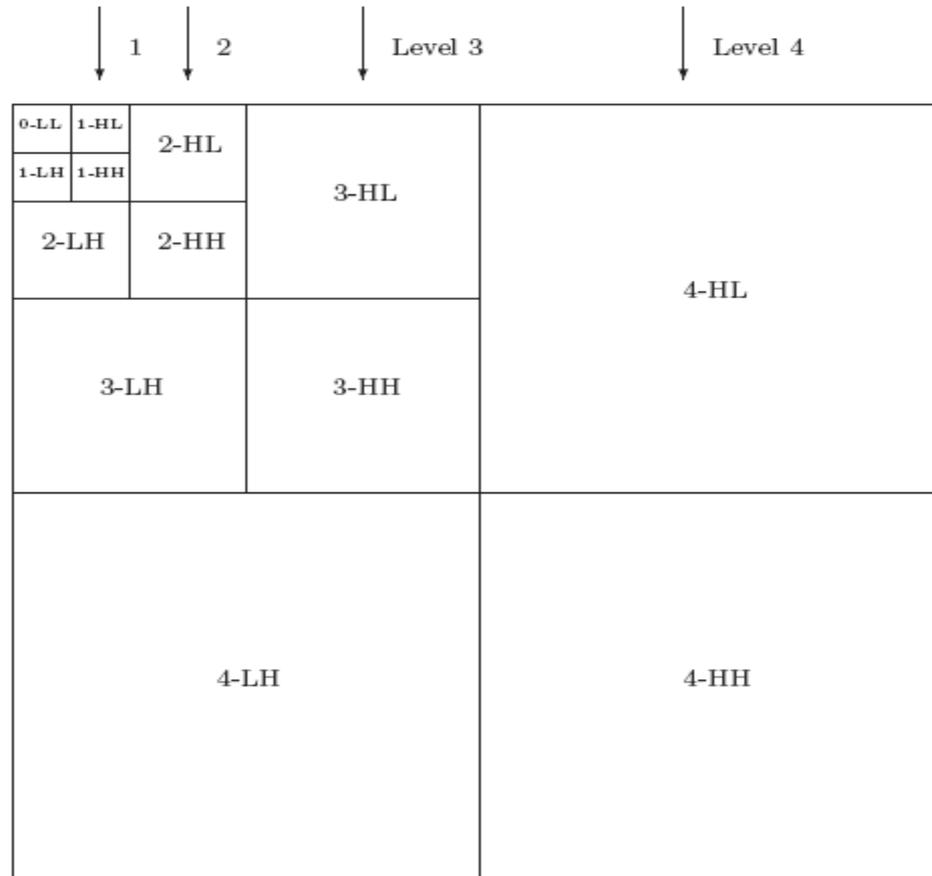
Transformada "Wavelet" unidimensional



Transformada “Wavelet” em várias camadas



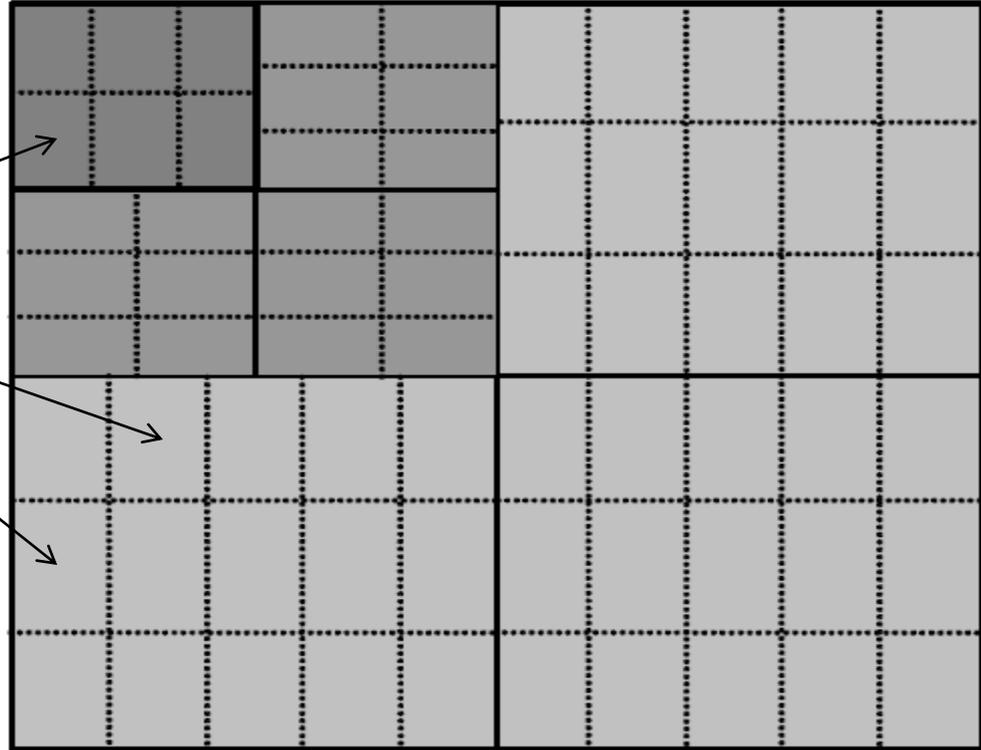
Transformada "Wavelet" bidimensional

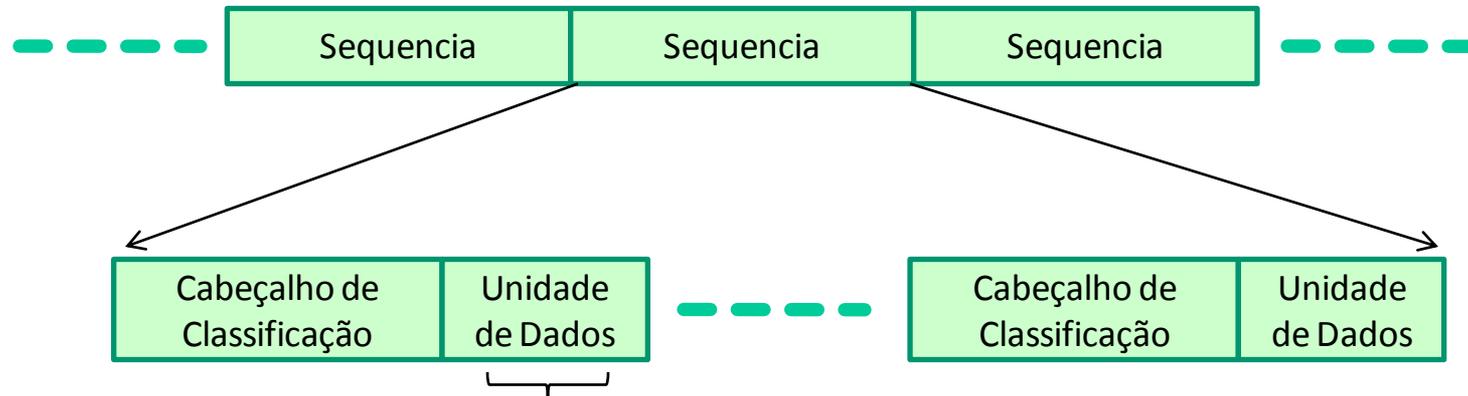


Transformada “Wavelet” bidimensional



Cada bloco de
codificação,
em cada camada,
pode ter fator de
quantização
diferente





-Cabeçalho de Sequencia

-Imagem

-Dados Auxiliares

-Enchimento

	Tamanho	Valor
Prefixo de Classificação	4 bytes	'BBCD' (ASCII) 0x42424344 (Hexa)
Código de Classificação	1 Byte	
Distância até o próximo cabeçalho	4 bytes	Inteiro 32 bits
Distância para cabeçalho anterior	4 bytes	Inteiro 32 bits

Códigos de Classificação (*Parse_Code*)

MSB	D6	D5	D4	D3	D2	D1	LSB
1= Low Delay	1= Sem codificação aritmética	00= Imagem ou Início de Sequencia		1= Imagem	1= Referencia	00= Imagem Intra	
0= Normal	0= Com	01= Fim de Sequencia		0= Outros	0= Normal	01, 10= Número de imagens de referência usadas por esta imagem (1 ou 2)	
		10= Dados Auxiliares					
		11= Enchimento					

- Identifica sequencia de vídeo com parâmetros constantes:
 - Versão, Perfil, Nível
 - Formato básico (Custom, ou QSIF até UHDV)
 - Parâmetros de Vídeo (Tamanho, estrutura YUV, entrelaçamento, taxa de frames, relação de aspecto, bits por pixel, etc.)
 - Modo de Codificação (Campo / Quadro)

- “Low Delay” : sem predição de movimento, com particionamento da imagem em slices horizontais
- “Simple” : sem predição de movimento, sem Codificação Aritmética
- “Main” : sem predição de movimento, com Codificação Aritmética
- “Main Long GOP” : com predição de movimento, com Codificação Aritmética

- Nível 1 : parâmetros de vídeo padronizados (Perfis “Low Delay”, “Simple” e “Main”)
- Nível 128 : parâmetros de vídeo padronizados ou customizados, amostras de 8 bits (Perfil “Main Long GOP”)
- Outros níveis a serem definidos

Versão 'bipolar', $k=0$:

0 \Rightarrow 1 \Rightarrow 1

1 \Rightarrow 10 \Rightarrow 010

-1 \Rightarrow 11 \Rightarrow 011

2 \Rightarrow 100 \Rightarrow 00100

-2 \Rightarrow 101 \Rightarrow 00101

3 \Rightarrow 110 \Rightarrow 00110

-3 \Rightarrow 111 \Rightarrow 00111

4 \Rightarrow 1000 \Rightarrow 0001000

-4 \Rightarrow 1001 \Rightarrow 0001001

...