

Vídeo

Profa. Débora Christina Muchaluat Saade
debora@midia.com.uff.br

ð **Princípios da Compressão de Vídeo**

- *Redundância inter-quadro*
 - Estimativa de Movimento

ð **H.261**

ð **H.263**

ð **MPEG-1, MPEG-2**

ð **MPEG-4/H.264**

Vídeo

- δ **Vídeo = sequência de imagens**
 - *Quadros (frames)*
- δ **Estrutura do Vídeo**
 - *Resolução espacial*
 - resolução geométrica + resolução de cor
 - *Resolução temporal*
 - n°. de quadros por seg.

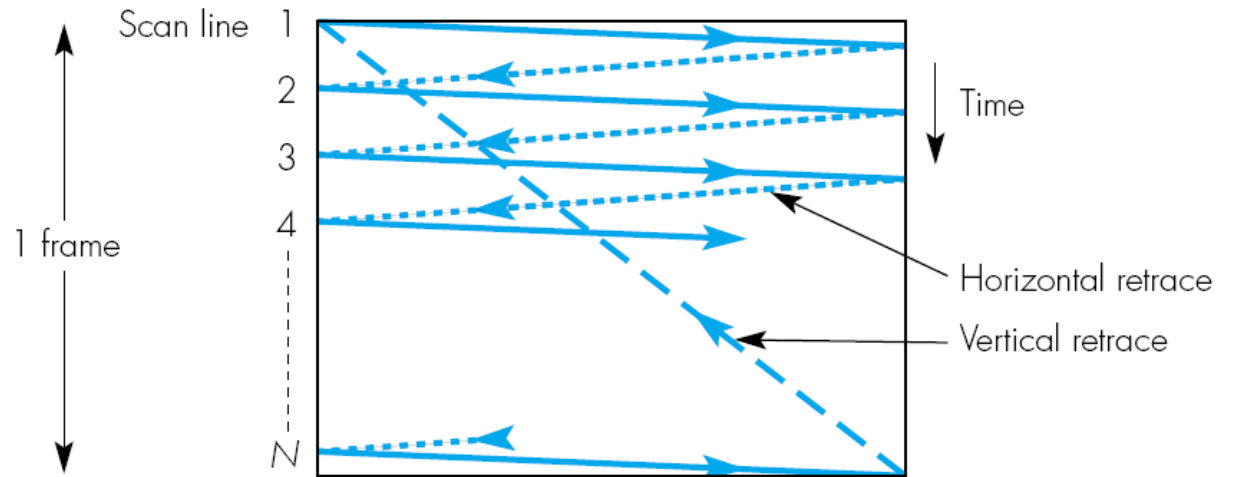
Exemplo de Padrão de Vídeo (TV)

• Sistema NTSC

- *formato 4:3*
- *525 linhas*
- *30 quadros/seg*
- *Sistema de cores*

- Luminância e cromaticidade
- Sistema YIQ (NTSC)

- $Y = 0.299R + 0.587G + 0.114B$
- $I = 0.74 (R - Y) - 0.27 (B - Y)$
- $Q = 0.48 (R - Y) + 0.41 (B - Y)$



$N = 525$ (NTSC) and 625 (PAL/CCIR/SECAM)
Frame refresh rate = 60 times per second (NTSC)
= 50 times per second (PAL/CCIR/SECAM)

Compressão de Vídeo

- **Pode-se utilizar algoritmos para comprimir imagens e tratar cada quadro do vídeo individualmente**
 - *M-JPEG – Motion J-PEG*
 - *Taxas típicas entre 10:1 e 20:1 não são suficientes para vídeo*
 - *Formato 4:2:2 para vídeo digital*
 - Taxa de 216 Mbps

Princípios da Compressão de Vídeo

- δ **Redundância espacial (intra-quadro)**
- δ **Redundância temporal (inter-quadro)**
 - *Em um conjunto de quadros, pequenos movimentos acontecem de um quadro para outro*
 - videotelefonia (movimento dos lábios e olhos)
 - Cena de filme (pessoa ou veículo em movimento)
 - *Ex.: cena de 3s => (60 quadros/seg.) => 180 quadros*
 - *Estimação de movimento (motion estimation)*
 - *Compensação de movimento (motion compensation)*

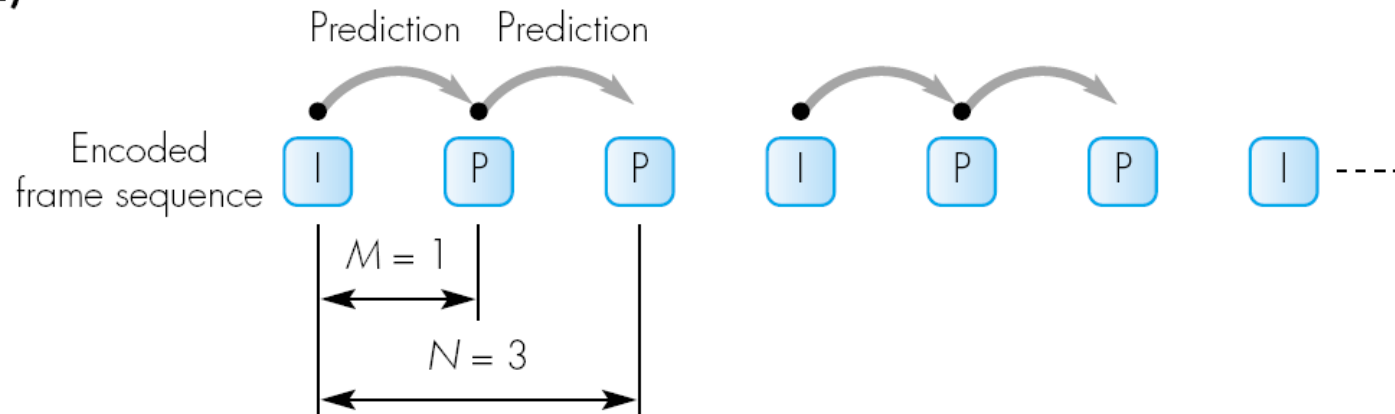
Tipos de Quadro

• 2 tipos de quadros

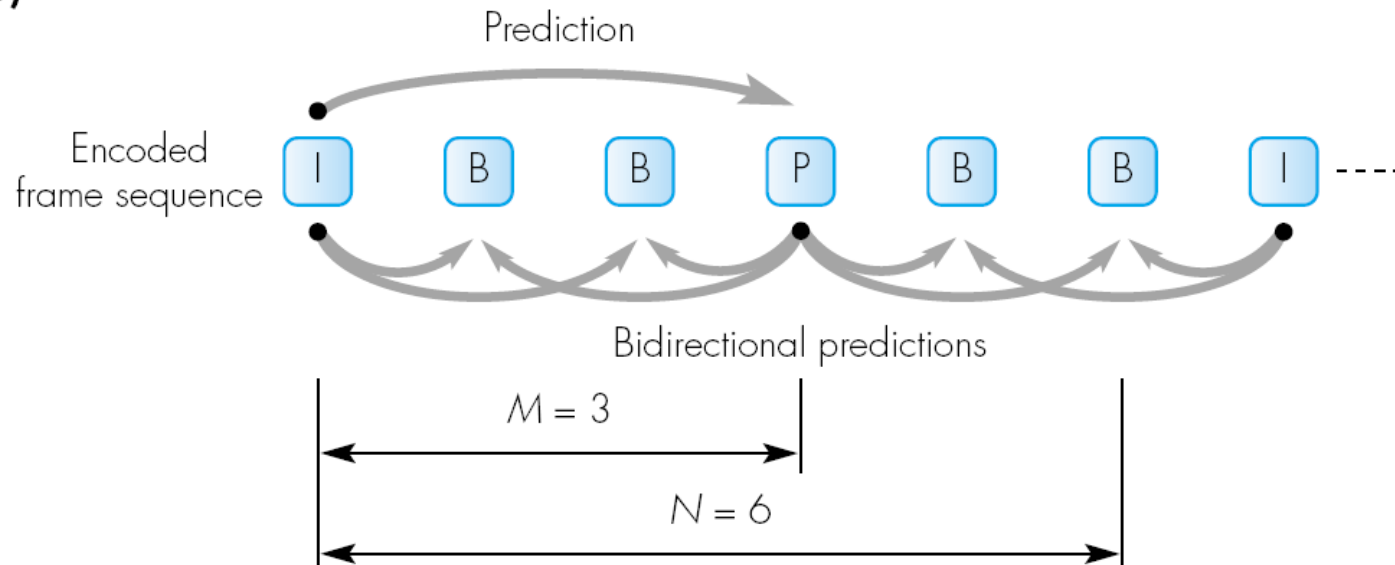
- *Codificados de forma independente*
 - Intracoded frames
 - *I-frames/quadros-I*
- *Quadros estimados (predicted frames)*
 - Predictive frames
 - *P-frames/quadros-P*
 - Bidirectional frames (intercoded or interpolation frames)
 - *B-frames/quadros-B*

Tipos de Quadro

(a)



(b)



M = prediction span N = group of pictures (GOP) span

Tipos de Quadro

• Quadros-I

- *Codificados de forma independente*
- *Matrizes Y, Cr, Cb Codificadas com JPEG*
 - DCT, quantização, codificação por entropia
- *Ideal que fosse sempre o primeiro quadro de cada nova cena de um filme. Na prática, isso não acontece:*
 - algoritmo de compressão é independente do conteúdo
 - Quadros-I devem aparecer em intervalos regulares com frequência alta
 - *Evitar grandes perdas de informação se um quadro-I for perdido*

• GOP (Group of Pictures)

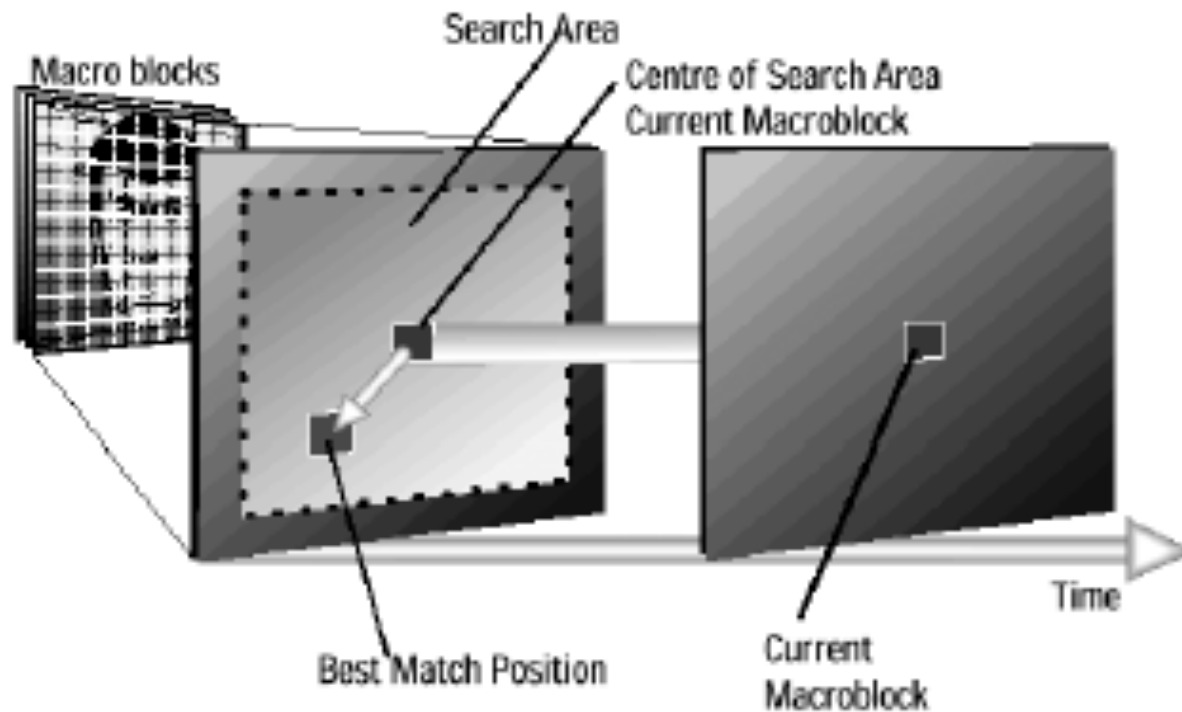
- *Número de quadros entre 2 quadros-I sucessivos*
 - Tipicamente de 3 a 12 quadros

Tipos de Quadro

δ Quadros-P

- *Conteúdo relativo a um quadro-I ou quadro-P anterior*
- *Na prática, o número de quadros-P entre cada par de quadros-I sucessivos é limitado para evitar propagação de erros*
- *Codificados usando estimação e compensação de movimento*
 - Pequenos blocos de dois quadros sucessivos são comparados para identificar movimentos de objetos de um quadro para o outro

Estimação e Compensação de Movimento



Tipos de Quadro

• Quadros-B

- *Conteúdo relativo a um quadro-I ou quadro-P anterior ou posterior*
- *Codificados usando estimação e compensação de movimento*
- *Não propagam erros*
 - Não estão envolvidos na decodificação de outros quadros

Quadro-B

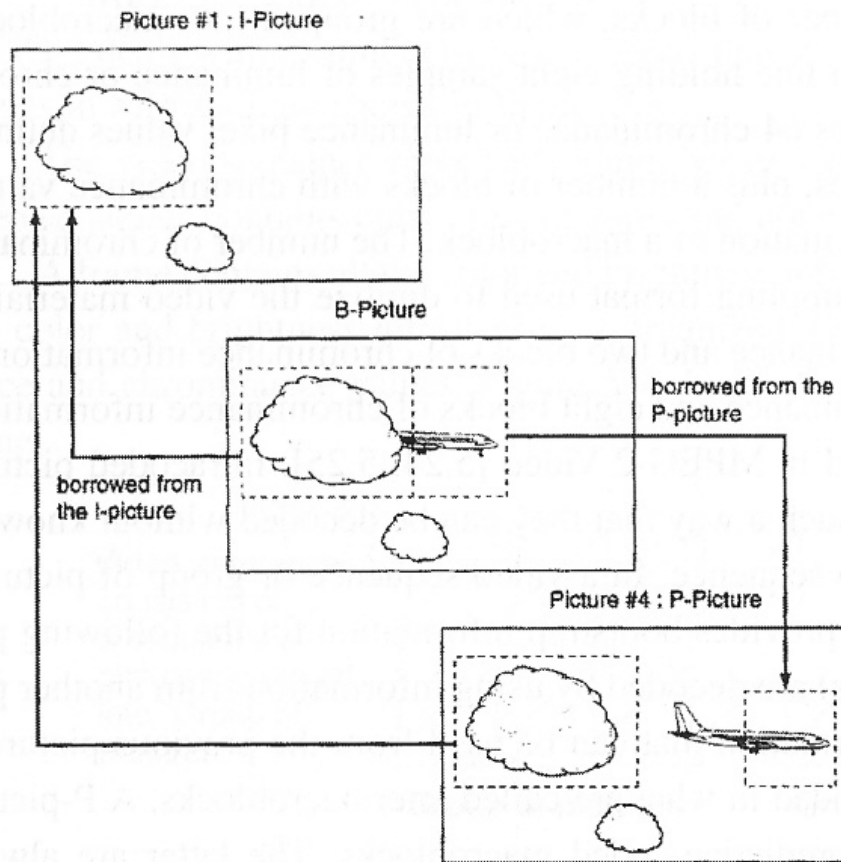


Figure 5.10 Use of a B-picture.

Tipos de Quadro

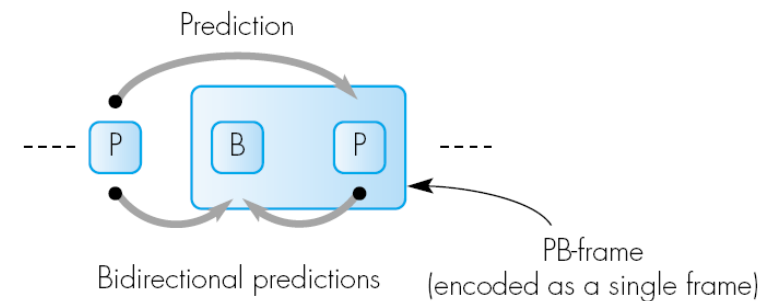
ð Decodificação

- *Quadro-I => imediata*
- *Quadro-P => precisa do quadro-I ou -P anterior*
- *Quadro-B => precisa do quadro-I ou -P anterior e do quadro-I ou -P posterior*
 - Maior retardo para decodificar
- *Para minimizar o retardo de decodificação dos quadros-B*
 - ordem da codificação/transmissão dos quadros é invertida
 - ambos os quadros-I ou -P anterior e posterior estão disponíveis quando um quadro-B é recebido
- *Sequência original*
 - I B B P B B P B B I B B P...
- *Sequência codificada*
 - I P B B P B B I B B P B B

Tipos de Quadro

δ Quadro-PB

- *Dois quadros –P e –B vizinhos codificados juntos*
- *Aumenta taxa de quadros sem aumentar significativamente a taxa de bits*



δ Quadro-D

- *Quadros de menor resolução*
 - Só considera os coeficientes DC de cada matriz 8x8 JPEG
- *Inseridos em intervalos regulares no fluxo de vídeo*
- *Não são usados no processo de decodificação de quadros–P e –B*
- *Usados para opções de fast-forward e rewind no vídeo em aplicações de vídeo-sob-demanda (VoD)*

Estimação e Compensação de Movimento

- δ Usados na codificação de quadros-P e -B
- δ Conteúdo da matriz de luminância Y é dividido em macroblocos de 16x16
 - *Cada macrobloco tem um endereço*
- δ Tamanho do bloco para operação da transformada DCT continua 8x8
- δ Exemplo no formato 4:2:0
 - *Para cada 4 amostras de luminância, 1 crominância Cr e 1 de crominância Cb*
 - *Matrizes 8x8 para Cr e Cb*
 - *6 blocos DCT no total*

