

多媒体技术基础

提纲

- 图像视频编码回顾
- MPEG-1 视频压缩标准

授课教师：钱学明

西安交通大学

qianxm@mail.xjtu.edu.cn

SMILES LAB, XJTU

<http://smiles-xjtu.com/>

MPEG-1 视频压缩的标准

1. H.261 视频压缩编码标准回顾

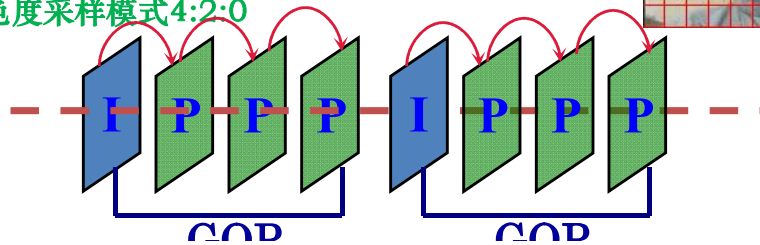
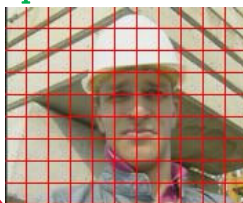
(1) 继承 & (2) 发展

2. MPEG-1 标准发展历程

- (1) 用于 1.5Mbps 的数字存储媒体及其伴音的编码
- (2) 1.5Mbps 分配方案：视频 1.2Mbps，音频 256kbps

3. MPEG-1 支持视频格式

- (1) 仅支持逐行扫描 不支持隔行扫描
- (2) 支持图像格式 SIF (Source Input Format)
NTSC: 352*288 PAL: 352*240
- (3) 色度采样模式 4:2:0

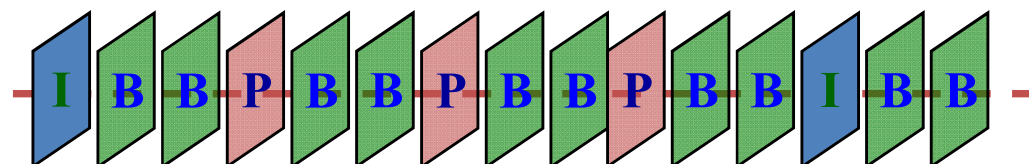


MPEG-1 视频压缩的标准

4. MPEG-1 编码的帧结构

(1) 典型帧结构为 IBBP...

(2) B 帧 (bi-directional interpolated prediction frame)
又称双向预测编码帧

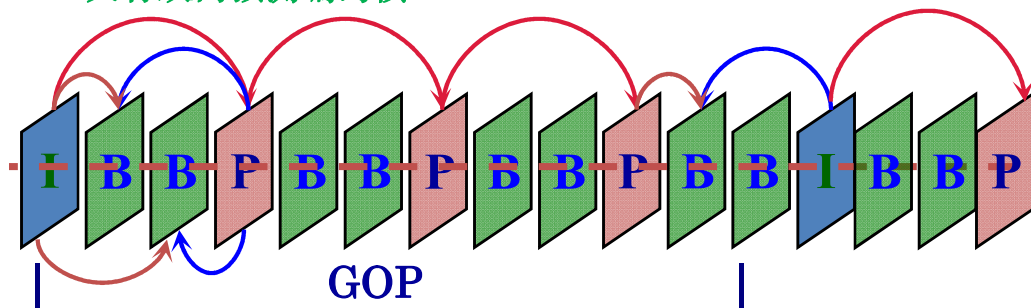


MPEG-1视频压缩的标准

4. MPEG-1编码的帧结构

(1)典型帧结构为IBBP...

(2) B帧(bi-directional interpolated prediction frame)
又称双向预测编码帧



编码顺序：？ 显示顺序？ 解码顺序？

MPEG-1视频压缩的标准

5. 视频压缩中MB编码模式选取原则

(1) 降低码率&失真的关系（率失真）

视频编码中图像失真的度量方式：

$$MSE = \frac{1}{H*W} \sum_{x=0}^{H-1} \sum_{y=0}^{W-1} (f(x,y) - \hat{f}(x,y))^2$$

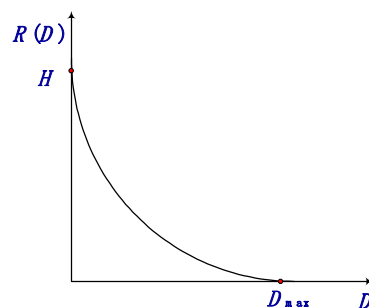
$$SNR = 10 \log_{10} \frac{\sigma^2}{MSE} \quad PSNR = 10 \log_{10} \frac{f_{max}(x,y)^2}{MSE}$$

率：重现源数据所需的平均位数

(2) 率失真函数 $R(D)$

在一定的码率（码率也表现为数据压缩的程度，码率越低，数据压缩的越厉害）限制下，减少视频的失真（减少失真 就会提高视频的主观质量）！

在允许一定的失真下，把视频压缩到最小！



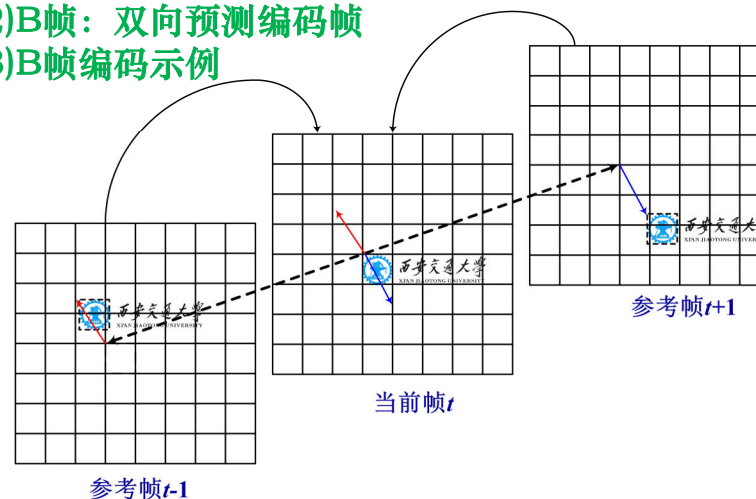
MPEG-1视频压缩的标准

4. MPEG-1编码的帧结构

(1)典型帧结构为IBBP...

(2)B帧：双向预测编码帧

(3)B帧编码示例



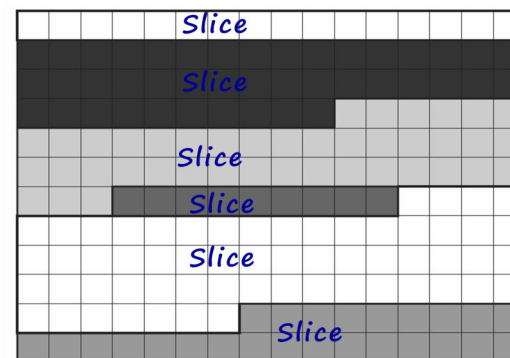
MPEG-1视频压缩的标准

6. MPEG-1编码的Slice划分方式

(1) H.261中Slice划分方式？

(2) MPEG-1中Slice划分方式

每个Slice单独编码；根据可用带宽设置码率；
可以有效抑制错误传播



MPEG-1视频压缩的标准

7.MPEG-1编码的量化方法

(1)H.261编码中的固定量化步长

GQuant:控制Slice的量化

MQuant:控制MB的量化

(2)MPEG-1编码中的固定量化步长

帧内量化矩阵

帧间量化矩阵

讨论: 1) B帧中的一个MB采用的量化矩阵是什么?

2) 编码B帧中的一个MB预测残差采用的量化矩阵是什么?

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 8 | 16 | 19 | 22 | 26 | 27 | 29 | 34 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 16 | 16 | 22 | 24 | 27 | 29 | 34 | 37 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 19 | 22 | 26 | 27 | 29 | 34 | 34 | 38 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 22 | 22 | 26 | 27 | 29 | 34 | 37 | 40 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 22 | 26 | 27 | 29 | 32 | 35 | 40 | 48 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 26 | 27 | 29 | 32 | 35 | 40 | 48 | 58 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 26 | 27 | 39 | 34 | 38 | 46 | 56 | 59 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| 27 | 29 | 35 | 38 | 46 | 56 | 69 | 83 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |

MPEG-1视频压缩的标准

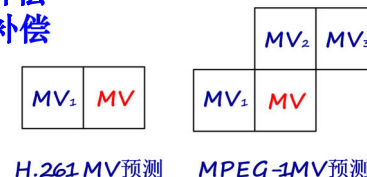
8. MPEG-1中预测编码运动估计精度

(1) H.261中整数像素的运动估计&运动补偿

(2) MPEG-1中半像素的运动估计&运动补偿

半相似运动估计方法的具体步骤:

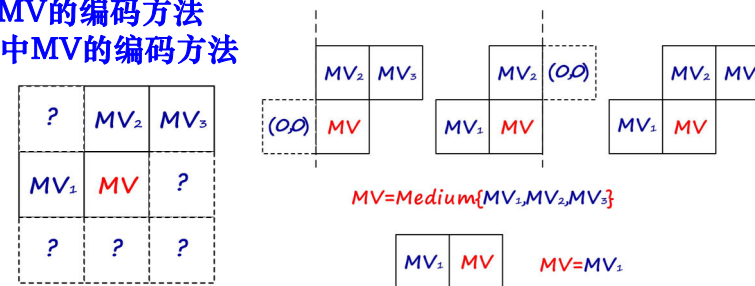
整数像素ME+半像素搜索



9. MPEG-1中MV编码方法

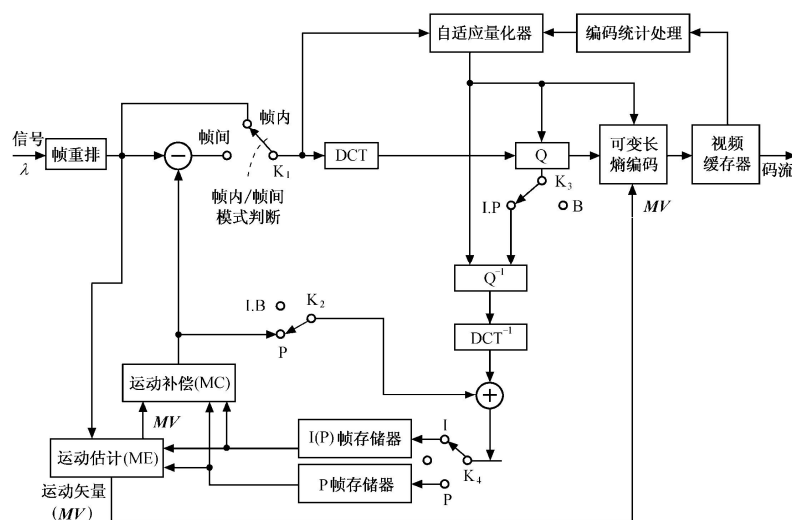
(1)H.261中MV的编码方法

(2)MPEG-1中MV的编码方法



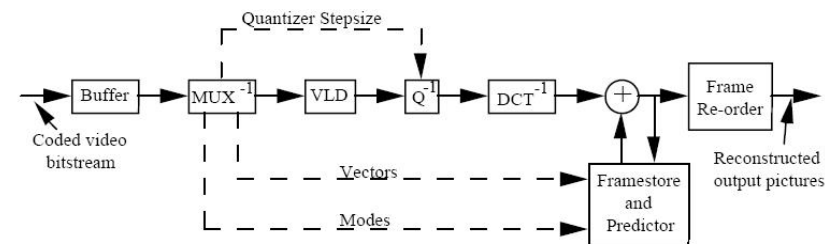
MPEG-1视频压缩的标准

10. MPEG-1编码流程



MPEG-1视频压缩的标准

11. MPEG-1解码流程



Where

DCT⁻¹ is inverse discrete cosine transform

Q⁻¹ is dequantization

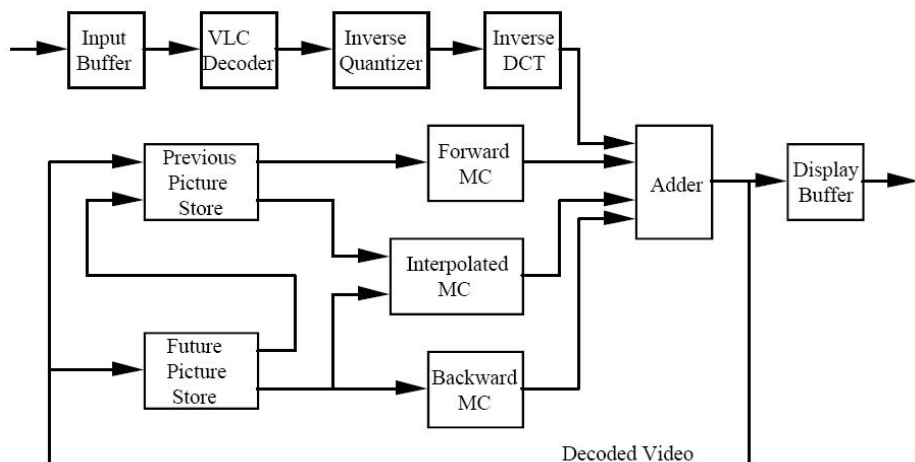
MUX⁻¹ is demultiplexing

VLD is variable length decoding

Figure 2-I.4 Basic Video Decoder Block Diagram

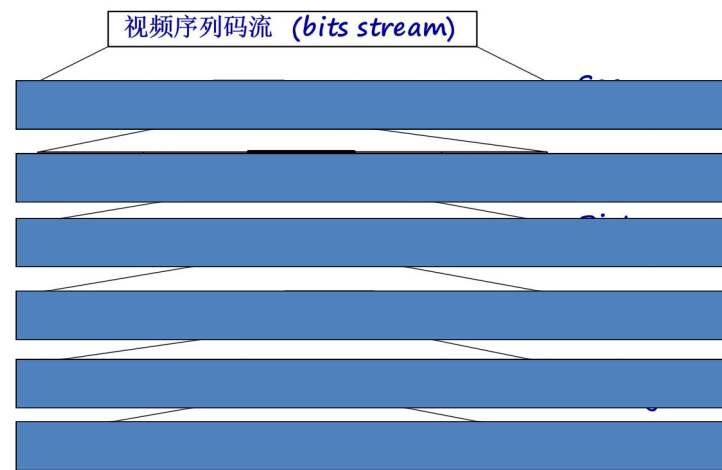
MPEG-1视频压缩的标准

11. MPEG-1解码流程



MPEG-1视频压缩的标准

12. MPEG-1码流结构



MPEG-1视频压缩的标准

12. MPEG-1码流结构

