



中华人民共和国国家标准

GB/T 20090.2—2006

信息技术 先进音视频编码 第2部分：视频

Information technology—Advanced coding of audio and video—Part 2: Video

2006-02-16 发布

2006-03-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	V
引言	VI
0.1 目标.....	VI
0.2 应用.....	VI
0.3 档次和级别.....	VI
0.4 技术概述.....	VI
0.4.1 预测技术.....	VI
0.4.2 图像分块.....	VI
0.4.3 变换和量化.....	VI
0.5 如何阅读本部分.....	VI
0.6 相关专利情况说明.....	VII
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	7
5 约定	8
5.1 算术运算符	8
5.2 逻辑运算符	8
5.3 关系运算符	8
5.4 位运算符	8
5.5 赋值	8
5.6 数学函数	9
5.7 比特流语法、解析过程和解码过程的描述.....	9
5.7.1 描述方法	9
5.7.2 函数.....	10
5.7.3 描述符.....	11
5.7.4 保留、禁止和标记	12
6 编码比特流的结构.....	12
6.1 视频序列.....	12
6.1.1 逐行和隔行视频序列.....	12
6.1.2 序列头.....	12
6.2 图像.....	12
6.2.1 图像格式.....	13
6.2.2 图像类型.....	14
6.2.3 图像间的顺序.....	14
6.2.4 参考图像.....	14
6.3 条带.....	14
6.4 宏块.....	15

6.5	8×8 块	15
7	比特流的语法和语义	16
7.1	语法描述	16
7.1.1	起始码	16
7.1.2	视频序列定义	16
7.1.3	图像定义	21
7.1.4	条带定义	23
7.1.5	宏块定义	24
7.1.6	块定义	25
7.2	语义描述	25
7.2.1	视频扩展	25
7.2.2	视频序列	26
7.2.3	图像	35
7.2.4	条带	38
7.2.5	宏块	39
7.2.6	块	40
8	解析过程	40
8.1	k 阶指数哥伦布码	40
8.2	$ue(v)$, $se(v)$ 和 $me(v)$	41
8.3	$ce(v)$	43
9	解码过程	44
9.1	高层语法结构	44
9.2	图像头解码	44
9.3	条带解码	44
9.4	宏块解码	44
9.4.1	宏块类型	44
9.4.2	帧内预测模式	46
9.4.3	参考图像选择	48
9.4.4	运动矢量	49
9.4.5	宏块编码模板	51
9.4.6	量化参数	52
9.5	块解码	52
9.5.1	变长码解码	52
9.5.2	逆扫描	52
9.6	反量化	53
9.6.1	确定量化参数	53
9.6.2	反量化	54
9.7	反变换	55
9.8	帧内预测	55
9.8.1	参考样本的获得	55
9.8.2	亮度块帧内预测	56
9.8.3	色度块帧内预测	56
9.9	帧间预测	57

9.9.1	亮度运动矢量导出	57
9.9.2	参考样本的导出过程	60
9.9.3	加权预测	62
9.10	重建	63
9.11	环路滤波	63
9.11.1	边界滤波强度的推导过程	64
9.11.2	块边界阈值的推导过程	64
9.11.3	Bs 等于 2 时的边界滤波过程	65
9.11.4	Bs 等于 1 时的边界滤波过程	65
	附录 A (规范性附录) 变长码表	67
	附录 B (规范性附录) 档次和级别	75
B.1	档次	75
B.2	级别	75
B.2.1	本部分定义的级别	75
B.2.2	与档次无关的级别限制	76
	附录 C (规范性附录) 伪起始码	78
	附录 D (规范性附录) 比特流虚拟参考解码器	79
D.1	约定	79
D.1.1	约定一	79
D.1.2	约定二	79
D.1.3	约定三	79
D.2	基本操作	79
D.2.1	数据输入	79
D.2.1.1	方法一	79
D.2.1.2	方法二	80
D.2.2	数据移出	80
D.2.2.1	非低延迟	80
D.2.2.2	低延迟	80
D.3	缓冲区检测时间间隔	81
D.3.1	非低延迟	81
D.3.2	低延迟	81

前 言

GB/T 20090 在《信息技术 先进音视频编码》的总标题下,包括以下九个部分:

第 1 部分:系统;

第 2 部分:视频;

第 3 部分:音频;

第 4 部分:一致性测试;

第 5 部分:参考软件;

第 6 部分:数字媒体版权管理;

第 7 部分:移动视频;

第 8 部分:在 IP 网络上传输 AVS;

第 9 部分:AVS 文件格式。

本部分为 GB/T 20090 的第 2 部分。

本部分的附录 A~附录 D 为规范性附录。

本部分由中华人民共和国信息产业部提出。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会归口。

本部分起草单位:中国科学院计算技术研究所、清华大学、浙江大学、华中科技大学、北京工业大学、中山大学、华为技术有限公司、上海广电(集团)有限公司中央研究院、北京长信嘉信息技术有限公司。

本部分主要起草人:高文、黄铁军、吴枫、何芸、虞露、梁凡、赵海武、马思伟、吕岩、李国平、张志明、沈燕飞、周敏华、贾云卫、郭红星、楼剑、熊联欢。

引 言

0.1 目标

GB/T 20090 的本部分是为了适应数字电视广播、数字存储媒体、网络流媒体、多媒体通信等应用中运动图像压缩技术的需要而制定的。

0.2 应用

本部分适用的范围包括但不限于下述领域：

数字地面电视广播(DTTB, Digital terrestrial television broadcasting)

有线电视(CATV, Cable TV)

交互存储媒体

直播卫星视频业务(DBS, Direct broadcast satellite video services)

宽带视频业务

多媒体邮件

分组网络的多媒体业务(MSPN, Multimedia services on packet networks)

实时通信业务(视频会议, 可视电话等)

远程视频监控

0.3 档次和级别

本部分能支持多种比特率、分辨率和质量的视频压缩。考虑到应用本部分时的互操作性, 定义档次和级别。

档次是本部分规定的语法、语义及算法的子集。

级别是在某一档次下对语法元素和语法元素参数值的限定集合。

0.4 技术概述

本部分采用了一系列技术来达到高效率的视频编码, 包括帧内预测、帧间预测、变换、量化和熵编码等。帧间预测使用基于块的运动矢量来消除图像间的冗余; 帧内预测使用空间预测模式来消除图像内的冗余。再通过对预测残差进行变换和量化消除图像内的视觉冗余。最后, 运动矢量、预测模式、量化参数和变换系数用熵编码进行压缩。

0.4.1 预测技术

帧内预测不需要参考其他图像, 采用帧内预测编码的图像可作为编码后序列的随机访问点。

帧间预测需要参考先前已解码的图像, 解码的顺序可与编码器中源图像捕获处理的顺序或从解码器输出用于显示的顺序不同。帧间预测中运动矢量的精度能达到 1/4 像素, 运动矢量采用预测编码。

0.4.2 图像分块

本部分中视频解码过程的基本处理单元是宏块。一个宏块包括一个 16×16 的亮度样值块和对应的色度样值块。宏块可进一步划分到最小 8×8 的样本块来进行预测。

0.4.3 变换和量化

变换的单元是 8×8 的样本块。变换系数进行标量量化。

0.5 如何阅读本部分

建议读者从第 1 章(范围)开始, 然后转到第 3 章(术语和定义)。第 6 章定义了编码比特流结构。第 7 章(语法和语义)定义了比特流的语法和语义, 7.1 是语法描述, 定义了比特流中语法元素出现顺序, 7.2 是语义描述, 也即语法元素的范围、限制和条件。第 8 章定义了语法元素的解析过程。最后, 第 9 章(解码过程)定义了语法元素如何映射到解码样值。在阅读本部分的过程中, 读者还可参考第 2 章

(规范性引用文件)、第 4 章(缩略语)、第 5 章(约定)及附录。

0.6 相关专利情况说明

本部分的发布机构提请注意,使用者声明符合本部分时,可能使用涉及 8.2,9.3,9.4.1,9.4.3,9.4.4.1,9.5.1,9.5.2,9.6.2,9.7,9.8.2,9.9.1,9.9.2.1,9.11 条和附录 C 中有关内容的相关授权的和正在申请的专利。

本部分的发布机构对于专利的范围、有效性和验证资料不提出任何看法。

专利持有人已向本部分的发布机构保证,愿意同任何申请人在合理和无歧视的条款和条件下,就使用授权许可进行协商。该专利持有人的声明已向本部分的发布机构提交。

下表列出有关专利权利人的信息:

专利持有人	联系地址
中国科学院计算技术研究所	北京海淀中关村科学院南路 6 号(100080)
浙江大学	杭州市浙江大学信息与通信工程研究所(310027)
华中科技大学	湖北武汉洪山区珞瑜路 1037 号电子与信息工程系(430074)
清华大学	北京市海淀区清华大学电子工程系(100084)
北京工业大学	北京市朝阳区平乐园 100 号计算机学院(100022)
华为技术有限公司	深圳市龙岗区坂田华为基地多媒体业务部(518057)
上海广电(集团)有限公司	上海市斜土路 1646 号上广电中央研究院(200233)

联系人:黄铁军

通讯地址:北京 2704 信箱 31 分箱

邮政编码:100080

电子邮件:tjhuang@ict.ac.cn

电话:+10-58858303,+10-58858300-303

传真:+10-58858301

网址:<http://www.avs.org.cn>

请注意除上述已经识别出的专利外,本部分的某些内容有可能涉及专利。本部分的发布机构不承担识别这些专利的责任。

信息技术 先进音视频编码

第 2 部分:视频

1 范围

GB/T 20090 规定了数字音视频的压缩、解压缩、处理和表示的技术方案,适用于高分辨率和标准分辨率数字电视广播、激光数字存储媒体、互联网宽带流媒体、多媒体通信等应用。

GB/T 20090 的本部分规定了多种比特率、分辨率和质量的视频压缩方法,适用于数字电视广播、交互式存储媒体、直播卫星视频业务、多媒体邮件、分组网络的多媒体业务、实时通信业务、远程视频监控等应用,并且规定了解码过程。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 20090 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 14857—1993 演播室数字电视编码参数规范(eqv CCIR 601-3)

3 术语和定义

下列术语和定义适用于 GB/T 20090 的本部分。

3.1

保留 reserved

定义了一些特定语法元素值用于将来对本部分的扩展。

注: 这些值不应出现在符合本部分的比特流中。

3.2

比特串 bit string

有限位比特的有序序列,其最左边比特是最高有效位(MSB),最右边比特是最低有效位(LSB)。

3.3

比特流 bitstream

编码图像所形成的二进制数据流。

3.4

比特流缓冲区 bitstream buffer

存储比特流的缓冲区。

3.5

比特流顺序 bitstream order

编码图像在比特流中的排列顺序,与图像解码的顺序相同。

3.6

变长编码 variable length coding

一个可逆的熵编码过程,它将短的码字分配给出现频率较高的符号,将长的码字分配给出现频率较低的符号。