



中华人民共和国国家标准

GB/T 20090.2—2013
代替 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

2013-12-31 发布

2014-07-15 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	I
引言	III
1 范围	1
2 术语和定义	1
3 缩略语	8
4 运算符和数学函数	8
5 位流语法、解析过程和解码过程的描述	11
6 编码位流的结构	15
7 位流的语法和语义	22
8 解析过程	65
9 解码过程	87
附录 A (规范性附录) 伪起始码	140
附录 B (规范性附录) 档次和级别	141
附录 C (规范性附录) 位流虚拟参考解码器	148
附录 D (规范性附录) 基本熵编码码表	153

前 言

GB/T 20090《信息技术 先进音视频编码》分为以下 13 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：符合性测试；
- 第 5 部分：参考软件；
- 第 6 部分：面向数字版权管理的可信解码器与访问协议；
- 第 7 部分：面向交互应用的视频编解码；
- 第 8 部分：在 IP 网络上传输 AVS；
- 第 9 部分：AVS 文件格式；
- 第 10 部分：移动语音和音频；
- 第 11 部分：同步文本；
- 第 12 部分：综合场景；
- 第 13 部分：可重构视频编码工具集。

本部分为 GB/T 20090 的第 2 部分。

本部分按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本部分代替 GB/T 20090.2—2006《信息技术 先进音视频编码 第 2 部分：视频》。

本部分与 GB/T 20090.2—2006 相比，除编辑性修改外主要技术变化如下：

- 术语和定义中增加了参考背景前向帧间解码图像、二元符号、二元符号串、核心图像、条带集和帧内解码背景图像等术语的定义，删除了非参考图像术语，同时为了标准术语的统一，将“比特”统一为“位”，故本部分术语和定义中的填充位为 GB/T 20090.2—2006 中的填充比特、位串为 GB/T 20090.2—2006 中的比特串、位流为 GB/T 20090.2—2006 中的比特流、位流缓冲区为 GB/T 20090.2—2006 中的比特流缓冲区，位流顺序为 GB/T 20090.2—2006 中的比特流顺序(见第 2 章)；
- 增加了帧内解码背景图像(G 帧)、背景参考前向帧间解码图像(S 帧)的定义(见 6.2.3)；
- 增加了条带集的定义(见 6.3)；
- 增加了 4×4 块的定义(见 6.6)；
- 对视频序列的语法和语义做了修改(见 7.1 和 7.2)；
- 解析过程增加了 $ce4(v)$ 和 $ae(v)$ 的解析过程(分别见 8.3.2 和 8.4)；
- 图像头解码过程增加了确定加权量化矩阵的步骤(见 9.2)；
- 宏块类型增加了 G 帧、S 帧宏块类型的定义(见 9.4.2)；
- 宏块解码过程增加了 4×4 帧内预测模式的解码过程(见 9.4.4.3)；
- 宏块解码过程增加了加权量化矩阵的解码过程(见 9.4.9)；
- 基本熵编码的解码过程增加了 4×4 块解码过程(见 9.5.1.3)；
- 增加了高级熵编码的解码过程(见 9.5.2)；
- 逆扫描增加了 4×4 块逆扫描的过程(见 9.5.3)；
- 增加了量化系数预测过程的定义(见 9.6)；
- 增加了 4×4 块反变换的过程(见 9.8.3)；

- 增加了 4×4 块参考样本的获得(见 9.9.5)及 4×4 亮度块帧内预测过程(见 9.9.6)；
- 增加了亮度 $1/8$ 样本插值过程(见 9.10.2.2)；
- 增加了用于 4×4 块的基本熵编码码表(见附录 D)；
- 增加了档次和级别的定义(见附录 B)。

本部分由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC 28)提出并归口。

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、武汉大学、北京大学、香港科技大学、法国电信北京代表处、中兴通讯股份有限公司、深圳市海思半导体有限公司、联合信源数字音视频技术(北京)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、郑萧桢、张莉、郑建铎、孙莉、毛煦楠。

引 言

0.1 目标

GB/T 20090.2 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对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 或 1/8 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 或 4×4 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 或 4×4 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 2 章(术语和定义)。第 5 章描述了位流语法、解析过程和解码过程。第 6 章定义了编码位流结构。第 7 章(语法和语义)定义了位流的语法和语义:7.1 是语法描述,定义了位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,读者还需阅读第 2 章(术语和定义)、第 3 章(缩略语)、第 4 章(运算符和数学函数)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,声明符合本部分时,可能涉及到 8.2、9.2、9.3、9.4.2、9.4.5、9.4.6.2、9.4.9、9.5.1、9.5.2、9.7、9.8、9.10.2、9.10.2.2、9.12 和附录 A 相关的专利的使用。

本部分的发布机构对于该专利的真实性、有效性和范围无任何立场。

该专利持有人已向本部分的发布机构保证,他愿意同任何申请人在合理且无歧视的条款和条件下,就专利授权许可进行谈判。该专利持有人的声明已在本部分的发布机构备案。

在本部分起草过程中,起草组织者数字音视频编解码技术标准工作组根据会员签署同意的工作组章程和有关知识产权规定以及会员在提案、审阅等期间提出的专利披露与许可声明等对标准可能涉及的专利进行了识别。已经确知下表列出的专利权人持有本部分的专利:

专利持有人	地 址
中国科学院计算技术研究所	北京市海淀区中关村科学院南路 6 号(100080)
浙江大学	浙江省杭州市浙江大学信息与通信工程研究所(310027)
华中科技大学	湖北省武汉市洪山区珞瑜路 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	广东省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)

上述专利权人同意对所持有的本部分的必要专利在合理和非歧视的条款和条件基础上,通过 AVS 专利池进行许可。由数字音视频编解码技术标准工作组推动成立的 AVS 专利池管理委员会是决定专利池具体许可条款的独立机构。对于专利池中的所有专利,标准实施者可通过专利池管理委员会认可的授权机构获得许可。有关资料可从数字音视频编解码技术标准工作组秘书处获得,联系方法如下:

联系人:黄铁军(数字音视频编解码技术标准工作组秘书长)

通讯地址:北京 2704 信箱 31 分箱

邮政编码:100080

电子邮件:tjhuang@pku.edu.cn

电 话:+10-58858303,+10-58858300-303

传 真:+10-58858301

网 址:<http://www.avs.org.cn>

请注意除上述专利外,本部分的某些内容仍可能涉及专利。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。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和解码过程。

本部分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。本部分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。

2 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

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：这些值不出现在符合本部分的位流中。

2.2

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。

2.3

变换系数 transform coefficient

变换域上的一个标量。

2.4

编码表示 encoding presentation

数据编码后的形式。

2.5

编码过程 encoding process

产生符合本部分位流的过程。

注：本部分不规定该过程。

2.6

编码器 encoder

编码过程的实现。

2.7

编码图像 coded picture

一帧图像的编码表示。