

ICS 35.040
L 71



中华人民共和国国家标准

GB/T 17975.9—2000
idt ISO/IEC 13818-9:1996

信息技术 运动图像及其伴音 信息的通用编码 第9部分：系统解码器的实时接口扩展

**Information technology—Generic coding of moving pictures
and associated audio information—
Part 9:Extension for real time interface for systems decoders**

2000-10-17 发布

2001-10-01 实施

国家质量技术监督局 发布

前 言

本标准等同采用国际标准 **ISO/IEC 13818-9:1996**《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第9部分：系统解码器的实时接口扩展》。

GB/T 17975 在《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码》的总标题下，目前包括4部分：

- 第1部分：系统；
- 第2部分：视频；
- 第3部分：音频；
- 第9部分：系统解码器的实时接口扩展。

本标准由中华人民共和国信息产业部提出。

本标准由中国电子技术标准化研究所归口。

本标准起草单位：中国电子技术标准化研究所。

本标准主要起草人：王宝艾、罗森林。

ISO/IEC 前言

ISO(国际标准化组织)和IEC(国际电工委员会)是世界性的标准化专门机构。国家成员体(它们都是ISO或IEC的成员国)通过国际组织建立的各项技术委员会参与制定针对特定技术范围的国际标准。ISO和IEC的各技术委员会在共同感兴趣的领域内进行合作。与ISO和IEC有联系的其他官方和非官方国际组织也可参与国际标准的制定工作。

对于信息技术,ISO和IEC建立了一个联合技术委员会,即ISO/IEC JTC1。由联合技术委员会提出的国际标准草案需分发给国家成员体进行表决。发布一项国际标准,至少需要75%的参与表决的国家成员体投票赞成。

国际标准ISO/IEC 13818-9是ISO/IEC JTC1(信息技术联合技术委员会)SC29(音频、图片、多媒体和超媒体信息的编码)制定的。

ISO/IEC 13818在《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码》的总标题下,由下列6部分组成:

- 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6部分:DSM-CC扩展
- 第9部分:系统解码器的实时接口扩展

引 言

GB/T 17975.1 通过其中定义的标准规范规定了其传输流的一致性。这些规范中包括一个传输流系统目标解码器(T-STD)(GB/T 17975.1,2.4.2),它规定了当流输入到这样一个解码器时,一个理想解码器的应有的行为。此外,这些规范还包括了其他的要求。T-STD 模型和相关的验证并未包括有关实时流的信息。

本标准规定了在实时接口(RTI)上实时传送传输流包字节的时序。包括某些类型接口(即用于传输流数据,而其时序特点被认为符合 RTI 规范的接口)的设备对于符合 RTI 规范的任一输入必须能正常工作。但是,在任何情况下也不是一台要求实现 RTI 接口的设备。

1 范围

本标准并没有改变或取代 GB/T 17975.1 中的任何要求。所有传输流无论是否在 RTI 上传送均应符合 GB/T 17975.1。特别是 GB/T 17975.1 中关于传输流的 PCR 的精度要求并未因本标准的要求而改变。对于符合 GB/T 17975.1 的并不一定要求符合本标准。

本标准并未阐述与时钟获取和变化速率限制相关的解码器要求。例如，假设一系统利用 27 MHz 系统时钟派生出一个 4.434 MHz 的 ITU-R PAL 色度时钟，并且有 0.1 Hz/s 变化速率限制。对于 1.0×10^{-7} 精度的源时钟、 3×10^{-6} 精度的解码器时钟及直接式锁相环时钟恢复电路，解码器要求缓冲容量约 305 000 比特以防止在频率获取期间缓冲区下溢/上溢，即使在低抖动传输时也是如此。解码器要求的实际比特数可能高于或低于 305 000，这依赖于实现。

图 1 为本标准范围的简单视图。该图示出了数据链路接口适配器、实时接口解码器 (RTD) 和符合 RTI 规范的传输流的位置。应注意的是为了产生符合 RTI 的传输流，数据链路接口适配器负责取消所有的数据链路协议或数据结构以及时序的变化(即抖动)。

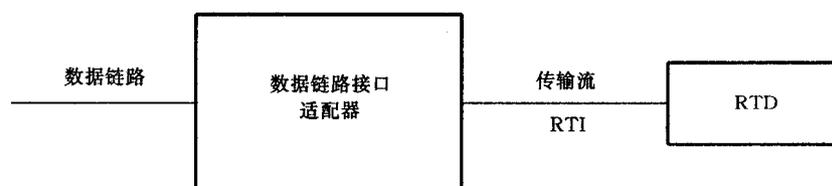


图 1 RTI 的范围

2 实时接口要求

2.1 实时接口解码器模型

实时接口解码器模型是一个概念化模型，称为 RTD，用来规定 RTI 的规范要求。RTD 仅为此目的而定义。其体系结构和所描述的时序都不能妨碍具有不同体系结构或时序表的各种解码器不间断的、同步的回放。

除下述内容外，RTD 与 GB/T 17975.1 中定义的 T-STD 完全一样：

- T-STD 中定义的字节传送表由 RTD 中的实际字节到达时间代替；
- 对 RTD 中相对于到达时间的 PCR 的值施加实时限制；
- T-STD 中定义的缓冲区大小与 RTD 中的不同；

- 对传输缓冲区的占用有额外要求(见 2.4 末尾)。

2.2 时钟频率要求

GB/T 17975.1 的 2.4.2.1 中给出的对于系统时钟的频率和频率变化要求也是实时接口所必须的。

2.3 PCR 精度要求

本条定义了一个节目传输流中所有字节(包括 `program_clock_reference_base` 字段的最后一位)的到达时间与在相应的节目时钟基准中携带的值之间关系的限制。

特别是:

- 令 `system_clock_counter(t)` 为计数器,对系统时钟周期进行计数,该系统时钟满足上述 2.2 规定的频率要求,其中 `t` 表示时间;
- 令 `i''` 为包括 `program_clock_reference_base` 字段最后一位在内的字节的指针;
- 令 `t(i'')` 为字节 `i''` 到达 RTI 的时刻;
- 令 `PCR(i'')` 与字节 `i''` 相关的节目时钟参考的值;

因此,应存在这样一个 `system_clock_counter(t)`, 时间序列 `e(i'')`, 常数 `t_jitter` (见 GB/T 17975.1 附录 J), 它们满足:

$$\text{PCR}(i'') = \text{system_clock_counter}((t(i'') + e(i'')) \% (300 \times 2^{38})),$$

$$-t_jitter/2 \leq e(i'') \leq t_jitter/2$$

2.4 缓冲区要求

RTD 中的缓冲区有和 T-STD 中一样的名字,但是,用后缀“_r”来标记。它们的大小为:

$$\text{TBS_r}_n = \text{TBS}_n + (t_jitter \times \text{Rx}_n) + 188 \text{ 字节}$$

$$\text{TBS_r}_{\text{sys}} = \text{TBS}_{\text{sys}} + (t_jitter \times \text{Rx}_n) + 188 \text{ 字节}$$

$$\text{sb_size_r} = \text{sb_size} + (t_jitter \times \text{sb_leak_rate}) + 188 \text{ 字节}$$

应注意,如 GB/T 17975.1 中一样,本标准中平滑缓冲区(见 GB/T 17975.1, 2.6.30)的使用是可选的。

RTD 中的多路复用缓冲区(对视频)和解码缓冲区(对音频和系统数据)的大小分别为:

$$\text{MBS_r}_n = \text{MBS}_n + (2 \times t_jitter \times \text{Rx}_n),$$

$$\text{BS_r}_n = \text{BS}_n + (2 \times t_jitter \times \text{Rx}_n),$$

$$\text{BS_r}_{\text{sys}} = \text{BS}_{\text{sys}} + (2 \times t_jitter \times \text{Rx}_n)$$

注意,在所有这些等式中, `Rxn` 与 T-STD 中相同的变量在定义上是等同的,为了方便起见以字节/秒表示。

给出如上面所定义的 RTD 缓冲区,以及满足上述要求的系统时钟,RTD 对于缓冲区的要求与 GB/T 17975.1 的 T-STD 相兼容。

另外,在任何传输流包的第 1 个字节到达时,RTD 中的缓冲区 `TB_rn` 的缓冲应不大于其缓冲区容量减去 188 字节后的大小。

2.5 低抖动应用的实时接口

本条规定了低抖动应用的实时接口(RTI-LJ)。符合 RTI-LJ 的比特流及其字节传送表必须符合下面第 3 章中 `t_jitter` 等于 50μs 的所有一致性测试。而对于符合 RTI-LJ 的解码器,当这样的比特流和字节传送表输入时,应能正确地工作。

2.6 其他应用

除 2.5 中描述的那些应用外,其他应用也可以使用本标准来规定对比特流传输和比特流解码器的互操作性限制。在这种应用中,声明与本标准的一致应该是相对于 `t_jitter` 的规定值而言的。例如,可称解码器在“`t_jitter` 等于 `x` 时符合 RTI”。

3 RTT 的一致性测试

3.1 目的

本标准测试规程的目的如下：

- 测试与系统时钟频率精度规范的一致性；
- 测试与系统时钟转换速率规范的一致性；
- 测试与(t_jitter)PCR 抖动规范的一致性；
- 测试与本标准对缓冲区要求的一致性。

对于某些传输流，例如非常短的流或者经常发生 PCR 间断的流，可能不能验证全部的要求。在具有很小间距的 PCR 间断的流中，无法区分系统时钟不准确度和抖动。传输流必须有一个准确确定系统时钟频率误差的连续 PCR 的最小持续时间。连续 PCR 的持续时间必须足够长，以使得由抖动引起的到达时间不准确性的随机成分远小于由系统时钟频率误差引起的不断增长的到达时间不准确性。

3.2 系统时钟频率精度、系统时钟变化速率和 PCR 抖动的测试

一次只对一个节目流进行一致性测试。本规程使用了如图 2 所示的相对于 PCR 到达时间的 PCR 值曲线(它表示传送数据的系统时间)。到达时间为 X 轴，表示接收端的准确时间，PCR 值为 Y 轴。

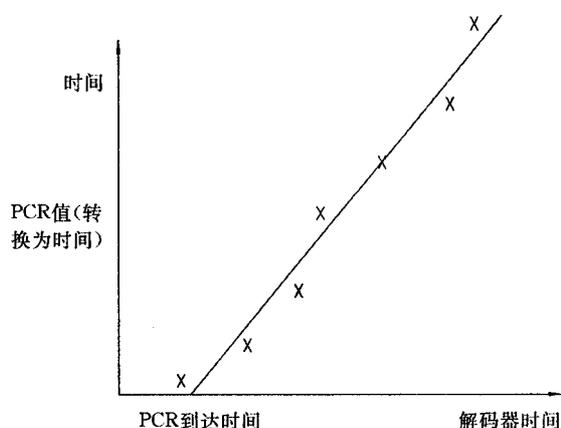


图 2 PCR 值与到达时间的关系曲线

如果将 PCR 值转换为系统时钟时间值，该关系曲线具有下列特性：

- 如果不存在系统时钟频率误差和抖动，该曲线是一条具有单一斜率的直线。
- 如果在到达时间中有抖动，仍然能用一条斜线逼近，但是点将分布在紧挨着单一斜率直线的左边和右边。每一到达时间的抖动是中间直线和所画的点之间的水平距离。
- 如果系统时钟中有频率误差，所画点的斜率不再唯一。从直线的斜率(一阶导数)可以决定频率误差。
- 如果系统时钟频率是变化的，该关系曲线不再是一条直线。系统时钟频率的变化速率可以由斜率的变化速率(二阶导数)决定。

一般情况，除抖动之外还有系统时钟频率误差和变化误差。如上所述，根据精度要求，不总是能区分三种情况，这取决于到达时间的抖动量和出现 PCR 间断的平凡程度。

对于称为 P 的某一节目流基本规程描述如下：

1. 对于节目 P 中携带 PCR 字段的最后一个比特的每一个字节，应记下字节的到达时间和相应的 PCR 本身的值。这些值相应地称为 $t(i)$ 和 $PCR(i)$ 。PCR(i) 转换为系统时钟时间值。(下文中，忽略 PCR 寄存器的更新。)

2. 当记录了被测试流字段中的全部 PCR 值时，画出它们的值与其到达时间的关系曲线。

如果画出的曲线上每一处的斜率都符合系统时钟频率精度要求，任一处的二阶导数不超过最大的系统时钟频率变化速率，且到任一点 $(t(i), PCR(i))$ 的水平距离在任何情况下不大于 $t_jitter/2$ ，则该传

输流是一致的。

如果能画出这样的曲线,则该流是一致的,在证实不存在这样的曲线以前,不能证明流是不一致的。在某些情况下可以证实一个流不一致,例如取可疑点($t(i), PCR(i)$),并且画一个包括比特流中所有其他允许点的区域。如果另一个点落在了该区域外,该流是不一致的。除非证实流是不一致的,否则应假设流是一致的。

3.3 系统时钟频率精度和 PCR 抖动的近似测试

在接近一致的情况下,找出如上所讨论的曲线有时比较困难。下面所述的两种测试提供了这一问题的近似解决方案。

由于允许的系统时钟变化很小($1 \times 10^{-5}/h$),实际上系统时钟变化未必是问题,可通过忽略系统时钟变化来测试一小段传输流数据,即假设在这一小段内系统时钟频率是恒定的。

3.3.1 发散线测试

正如在 3.2 末尾描述的那样,允许点的测试可在频率不变的情况下,画两条直线近似进行。

1. 第一条线始于起始点的左边(t_jitter),其斜率对应于系统时钟增加 3×10^{-6} 。
2. 第二条线始于起始点的右边(t_jitter),其斜率对应于系统时钟减少 3×10^{-6} 。

这些线到起始点右、上方所围成的增长的区域应包含来自于被测流所有后续画出的点(直到下一个 PCR 间断)。

对每个曲线上的点做该测试,这些测试的全部集合可近似地测试系统时钟频率精度和 t_jitter 的流的一致性。

3.3.2 并行线测试

对一段连续 PCR 和无系统时钟变化的传输流的测试也是以 3.2 描述的 $PCR(i)$ 和 $t(i)$ 关系曲线为基础的。

如果能找到两条平行的直线,它们具有(t_jitter)的水平间隔,且对应频率误差小于 3×10^{-6} 的斜率,而这两条直线间包含了所画出的全部点,则该流是一致的。

3.4 缓冲区一致性测试

除了由于不同的到达时间和缓冲区大小有明显的变化,以及在传输流包的第一个字节到达时有 TB_r_n 占用的额外要求以外,缓冲区一致性测试与 T-STD 的测试(GB/T 17975.1, 2.4.2)要求完全相同。