

3.1 数据压缩技术概述

多媒体技术要想达到令人满意的视频画面质量和高保真的听觉效果,必须对视频和音频信息做到实时处理,而实时处理的首要问题便是如何解决多媒体计算机系统对庞大的视频和音频信息的存储、处理和传输问题。

数字化视频、音频信号的数据量非常大,直接进行处理会给计算机造成很大的负担。例如,假设录制音频信息的采样频率为 44.1kHz,量化精度为 16 位,声道为双声道立体声,则 1 秒钟立体声音乐的数据量为 $44.1\text{kHz} \times 16 \times 2 / 8 = 176.4\text{KB}$ 。

视频信息的数据量更大。假设视频的一帧画面分辨率为 400×400 ,色彩深度为 24 位,则一帧画面的数据量为 $400 \times 400 \times 24 / 8 \approx 480\text{KB}$,如果 1 秒钟播放 15 帧画面,则每秒钟的数据量约为 7.2MB,如果该视频长度为 90 分钟,在没有压缩以前需要约 40GB 的存储空间。

由此可见,多媒体巨大的数据量必然会给计算机的处理速度和存储空间带来很大的压力,不能单纯地用扩大存储容量、增加通信干线传输速率的办法来解决,所以必须对它们进行压缩,通过数据压缩技术把信息数据量降下来。对压缩以后的数据再进行存储和传输,既节约了存储空间,又提高了数据传输效率。

研究表明,选用合适的的数据压缩技术有可能将原始文字量数据压缩 1/2;语音数据量压缩到原来的 1/10~1/2;图像数据量压缩到原来的 1/60~1/2。

数据压缩的过程实际就是对数据进行编码的过程。从 1948 年 Oliver 提出脉冲编码调制(PCM)编码理论以后开始,数据压缩技术的发展大致经历了两个阶段,1984 年以前为基础理论研究阶段,1985 年至今为实用化阶段。1977 年发明了 Lempel Ziv 压缩技术,这是一种查找冗余字符串并将该字符串用较短的符号标记替代的技术。Lempel 技术开创了数据压缩技术的先河,此外,哈夫曼对数据压缩也做出了卓越的贡献,他提出了将固定量的字符转换为可变量的压缩输出字符的数据压缩方法。

目前,数据压缩技术广泛应用于以下领域:

- 图像、视频和音频信号的压缩编码。
- 文件存储和分布式系统。
- 数据的安全和保密。

3.1.1 数据压缩的概念

数据压缩是一种数据处理方法,是将一个文件的数据容量减少,同时基本保持原有文件

的信息内容。数据压缩的目的就是减少信息存储的空间,缩短信息传输的时间。当需要使用这些信息时可以通过解压缩将信息还原回来。

数据压缩一般由两个过程组成:一是编码过程,即将原始数据经过编码进行压缩,以便存储和传输;二是解码过程,即对编码数据进行解码,将其还原为可以使用的数据。

显然,压缩了的信息经解压缩后信息的内容能否完全还原或基本还原是压缩的基本要求。如果还原后与原来相比变得面目全非,这种压缩就失去了意义。

1. 数据压缩的种类

随着数字通信技术和计算机技术不断发展,数据压缩技术日趋完善,各种数据压缩算法不断涌现。目前常用的压缩编码形式可分为两大类:一类是无损压缩,也称冗余压缩法;另一类是有损压缩,也称熵压缩法。

1) 无损压缩

无损压缩是一种可逆压缩,即经过压缩后可以将原来的多媒体信息完全保留下来,解压缩后的数据与原始数据完全一致(无失真)。一般来说,文本文件和程序文件是不允许在压缩和解压缩过程中丢失任何信息的。无损压缩由于不会产生数据丢失,故常用于文本、数据的压缩,它能保证完全地恢复原始数据。但这种方法压缩比较低,一般在 $2:1\sim 5:1$ 之间。

2) 有损压缩

有损压缩是不可逆压缩,即数据经压缩后允许有一定的损失,并不能把原来的数据信息完全保留下来。例如,电视信号和广播信号从电视台和广播电台发出后经过远距离传播会有一定程度的损失,但并不会对看电视、听广播造成太大影响;电话里的声音通常会有较大的畸变,利用传真得到的资料也远没有原稿清晰,但并不影响使用。所以,这些信号可以采用有损压缩。有损压缩的依据是在原始信息中存在一些对用户来说不重要的、可以忽略的信息,这些信息允许有一定程度的数据丢失,故可用于图片、声音、动态视频图像等数据的压缩,其中动态视频图像数据的压缩比可达 $100:1\sim 200:1$ 。

2. 数据压缩主要有3个技术指标

1) 压缩比

压缩比是指压缩前后的数据量之比。如果文件的大小为2MB,经过压缩后文件的大小为1MB,则压缩比为 $2:1$ 。显然,在同样的压缩效果下压缩比越大越好。

2) 压缩/解压缩速度

多媒体数据的压缩/解压缩是在一定压缩算法的基础上通过一系列数学运算实现的。压缩算法的好坏直接影响压缩和解压缩速度,因此实现压缩的算法要简单,压缩/解压缩速度要快,尽可能做到实时压缩/解压缩。

3) 数据恢复效果

数据经解压缩后要尽可能完全恢复原始数据,保证好的数据恢复效果。对于文本等文件,特别是程序文件,是不允许在压缩和解压缩过程中丢失信息的,因此需要采用无损压缩,不存在压缩后恢复质量的问题。对于图像、声音和视频影像,数据经过压缩后允许信息部分丢失。在这种情况下,信息经解压缩后不可能完全恢复,压缩/解压缩质量就不能不考虑。

好的恢复质量和高的压缩比是一对矛盾,高的压缩比是以牺牲好的恢复质量为代价的。无损压缩的压缩比通常较小,一般用于无损压缩的文件数据量较小。对于图像和声音,特别是视频影像,数据量特别大,希望压缩比也要尽量大。通常,压缩质量的评价采用的是主观

评价。

4) 通用性强

数据压缩的通用性有两层含义：

(1) 所有同类型的文件应当采用一个通用的压缩方法，否则用 A 方法压缩的文件用 B 方法解压缩就解不出来，因此压缩方法的标准化十分重要。

(2) 同一个压缩软件应当能提供多种压缩比和压缩质量的选择，以适应不同场合的需要。

3.1.2 数据冗余的基本概念及种类

人们研究发现，多媒体数据中存在大量的冗余。例如，我们经常使用的书籍为了排版和装饰的需要留有许多空白的地方，对书籍所要传达的信息而言这些空白处就是多余的，在技术上称为“冗余”。再如一幅图像，其大部分区域是蓝色的背景，当连续出现 1000 个蓝色像素时，原始信息要连续记录 1000 个“蓝色像素”；如果改用一个简单的词组“1000 个蓝色像素”来描述这 1000 个“蓝色像素”，则信息量会大大减少。

数据压缩技术就是研究如何利用原始信息中存在的大量冗余信息来减少数据量的方法，通过去除那些冗余数据可以使原始数据极大地减少。这些冗余信息具有相关性是数据可以压缩的重要原因，利用信息相关性就可以进行数据压缩。

数据冗余大致可以分为以下几种。

1. 空间冗余

规则物体和规则背景的表面物理特性都具有相关性，数字化后表现为“空间冗余”。例如一幅图像记录了可见景物的颜色。同一景物表面上各采样点的颜色之间往往存在着空间连贯性，可利用空间连贯性达到减少数据量的目的。某图片的画面中有一个规则物体，其表面颜色均匀，各部分的亮度、饱和度相近，因此数据有很大的空间冗余。把该图片做数字化处理，生成点阵图后，很大数量的相邻像素的数据是完全一样或十分接近的。完全一样的数据当然可以压缩，而十分接近的数据也可以压缩，因为恢复后人眼也分辨不出它与原来有什么区别。图像的冗余信息会产生生理视觉上的多余度，去掉这部分图像数据并不影响视觉上的图像质量，甚至对图像的细节也无多大影响，这说明数据具有可压缩性。正因为如此，可以在允许保真度的范围内压缩图像数据，以大大节省存储空间，同时在图像传输时也会大大减少信道的负荷。

2. 时间冗余

序列图像(如电视图像和运动图像)和语音数据的前后有着很强的相关性，例如运动图像一般为一段时间轴区间内的一组连续画面，其中的相邻帧往往包含相同的背景和移动物体。在播出该序列图像时，时间发生了推移，只不过移动物体所在的空间位置略有不同，变化的只是其中的某些地方，所以后一帧的数据与前一帧的数据有许多共同的地方，这种共同性是由于相邻帧记录了相邻时刻的同一场景画面，这就形成了时间冗余。同理，语音数据中也存在着时间冗余。

例如有一个表现小车在路上行驶的序列图像，播出时每秒钟显示 25 帧，则在连续的若干帧画面上路标、田野及远山等背景均几乎无变化，可见前后帧有很大的相关性。在连续的若干帧内，每帧画面与时间有关，时间推延了，但背景基本上无坐标和结构的变化，小车与时

间相关,但小车本身的外形无结构变化,只是处于图像中的坐标有变化。所以,只需完整地传输第一帧图像,在以后的若干帧中,其描述路标、背景和小车外形结构的数据均为冗余,只需传输小车的运动矢量即可。

空间冗余和时间冗余是把图像信号看作概率信号时所反映出的统计特性,因此,这两种冗余也被称为“统计冗余”。

3. 视觉冗余

人类的视觉系统在观看图像时是非均匀和非线性的,但是在记录原始的图像数据时人们通常又习惯于假定视觉系统近似为线性的和均匀的,即对视觉敏感和不敏感的部分同等对待。事实上,视觉系统并不是对图像的任何细微变化都能感知,这些图像的局部细节变化可能并不会被视觉系统所察觉,这些图像的局部细节变化对于人类的视觉系统来说完全是多余的,我们完全可以忽略这些变化,即把图像中对视觉不敏感的部分去掉,并且去掉这些细节之后我们仍认为图像是完好的,这样的冗余称为视觉冗余。

以常见的位图图像存储格式为例,在这种形式的图像数据中,像素与像素之间无论在行方向还是在列方向上都具有很大的相关性,因而整体上数据的冗余度很大,在允许一定限度失真的前提下能够对图像数据进行很大程度的压缩。这里所说的失真一般都在人眼允许的误差范围内,压缩前后的图像如果不做细致的对比是很难察觉出两者之间的差别的。

此外还有结构冗余、编码冗余等。随着对人类视觉系统和图像模型的进一步研究,人们会发现更多的冗余,使图像数据压缩编码的可能性越来越大,从而推动了图像压缩技术的发展。

3.1.3 典型压缩算法

1. 行程编码法

行程编码法是一种直观、通用的图像压缩技术。它的基本思想是把表征图像的每个像素的数据(如亮度和颜色等)按照图像的像素位置从左到右、从上到下排列成一个一维数据序列,然后按这一序列顺序编码。每当遇到相同数据时就用该数据及其重复的次数来代替原有数据。例如,字符串“AAABCD DDDDDDBBBBB”可以压缩为“3ABC8D5B”,数据由18个字符变成了8个字符。再比如图像中有500个连续的像素,像素颜色值为01,就可以压缩为“500个01”。

这种压缩方法对背景变化不大的图像文件能获得较高的压缩比,简单、直观,压缩/解压缩速度快,因此常用于计算机绘制的图像,许多图形和视频文件(如BMP、TIFF及AVI等格式文件)的压缩均采用此方法。

2. 哈夫曼编码

赫夫曼(Huffman)编码是一种对统计独立信源能达到最小平均码长的编码方法。其原理是先统计数据中各字符出现的概率,再按字符出现频率高低的顺序分别赋以由短到长的代码,对于出现频率高的信息,编码的长度较短,而对于出现频率低的信息,编码的长度较长,从而保证了文件的整体的大部分字符是由较短的编码构成的。

3. 四叉树编码

四叉树编码属于位映射图像的压缩技术,如果图像中包括大块的亮度及颜色值相同的区域,可采用这种方法。它的基本思想是先将整个图像划分为4个象限,对于象限中像素数

值(亮度和颜色值)不相同的象限再进一步细分区域,直到每一个区域像素的数值都一样为止,这样将产生一个树状结构,树的每一个端点标出相应区域的像素数值。

4. 算术编码

算术编码是将被编码的信源消息表示成实数轴 0~1 之间的一个间隔,消息越长,编码表示它的间隔就越小,表示这一间隔所需的二进制位数就越多。信源中的连续符号根据某一模式生成概率的大小来缩小间隔,可能出现的符号要比不太可能出现的符号缩小范围少,只增加了较少的比特。该方法实现较为复杂,常与其他有损压缩结合使用,并在图像数据压缩标准(如 JPEG)中扮演重要的角色。

5. LZW 编码

LZW 压缩使用字典库查找方案。它读入待压缩的数据,并与一个字典库(库开始是空的)中的字符串对比,如有匹配的字符串,则输出该字符串数据在字典库中的位置索引,否则将该字符串插入字典中。

LZW 压缩法兼有效率高、实现简单的优点,许多商品压缩软件(如 ARJ、PKZIR、ZOO、LHA 等)采用了该方法。另外,GIF 和 TIF 格式的图形文件也是按这一编码存储的。

此外,常用的压缩算法还有 PCM(脉冲编码调制)、预测编码、变换编码、插值与外推等。新一代的数据压缩方法,如矢量量化和子带编码,基于模型的压缩、分形压缩及小波变换等已经接近实用水平。

3.2 静态图像压缩标准

静态图像压缩技术主要是对空间信息进行压缩,具有广泛的应用。新闻图片、生活图片、文献资料等都是静态图像,静态图像也是运动图像的重要组成部分。因此,非常需要一种标准的图像压缩算法,使不同厂家的系统设备可以相互操作,使各个应用之间的图像交换更加容易。

国际标准化组织(ISO)和国际电报电话咨询委员会(CCITT)联合成立的“联合照片专家组”JPEG(Joint Photographic Experts Group)负责制定静态的数字图像数据压缩编码标准。该专家组于 1991 年提出了“多灰度静止图像的数字压缩编码”(简称 JPEG 标准),并且成为国际上通用的标准。这是一个适用于彩色和单色多灰度或连续色调静止数字图像的压缩标准,既可用于灰度图像又可用于彩色图像,可支持很高的图像分辨率和量化精度,具有较高的压缩比(一张 1000KB 的 BMP 图片压缩成 JPEG 格式后可能只有 20~30KB),在压缩过程中的失真程度很小,是一个适用范围很广的静态图像数据压缩标准。

JPEG 标准包含两种基本的压缩算法:第一部分是无损压缩,基于差分脉冲编码调制(DPCM)的预测编码,不失真,但压缩比很小;第二部分是有损压缩,基于离散余弦变换(DCT)和 Huffman 编码,有失真,但压缩比大。使用有损压缩算法时,在压缩比为 25:1 的情况下,压缩后还原得到的图像与原始图像相比较人眼基本上看不出失真,非图像专家很难找出它们之间的区别,因此得到了广泛的应用。例如,在 VCD 和 DVD-Video 电视图像压缩技术中就使用了 JPEG 的有损压缩算法来取消空间方向上的冗余数据。

JPEG 压缩是有损压缩,它利用了人的视角系统的特性,使用量化和无损压缩编码结合起来去掉视角的冗余信息和数据本身的冗余信息。JPEG 算法框图如图 3-1 所示。

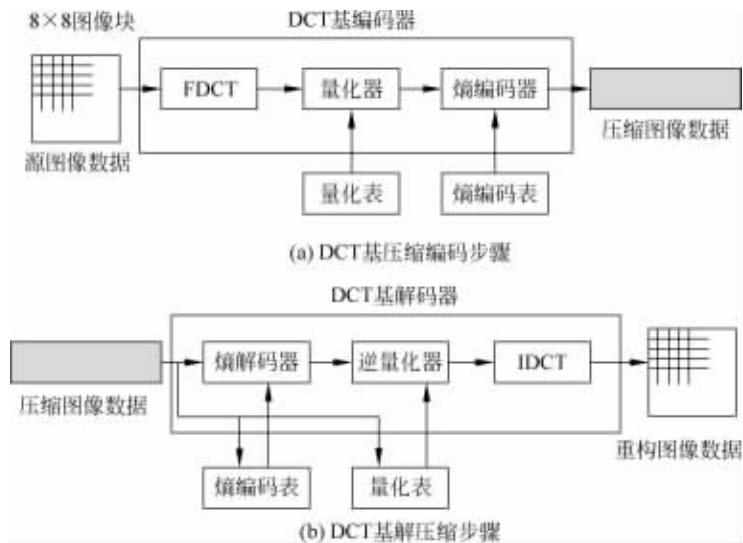


图 3-1 JPEG 压缩/解压缩算法示意框图

JPEG 压缩编码算法的主要计算步骤如下：

- (1) 使用正向离散余弦变换(FDCT)把空间域表示的图变换成频率域表示的图。
- (2) 使用加权函数对 DCT 系数进行量化,这个加权函数对于人的视觉系统是最佳的。根据人眼对低频分量敏感、对高频分量不太敏感的生理特点,对 DCT 变换后系数的低频分量采用较细量化、高频分量采用较粗量化,这样会使大多数高频分量的系数为零。
- (3) Z 字形编码: 读出数据时按 Z 字的形态读出。由于经 DCT 变换以后系数大多数集中于左上角,即低频分量区,因此 Z 字形读出是按二维频率的高低顺序读出系数的,这就为行程长度编码创造了条件。
- (4) 使用差分脉冲编码调制(DPCM)对直流系数(DC)进行编码。
- (5) 使用行程长度编码(RLE)对交流系数(AC)进行编码。
- (6) 熵编码。

解压缩或者叫译码的过程与压缩编码过程正好相反。

目前,为了在保证图像质量的前提下进一步提高压缩比,JPEG 专家组已经制定了新的静态图像压缩标准 JPEG 2000,这个标准中将采用小波变换算法。

3.3 运动图像压缩标准

对于动态图像来说,除对空间信息进行压缩外,还要对时间信息进行压缩。运动图像压缩的一个重要标准是于 1990 年形成的 MPEG(Moving Picture Experts Group)标准,它兼顾了 JPEG 标准和 CCITT 专家组的 H. 261 标准。

3.3.1 MPEG-1 标准

MPEG 是于 1988 年成立的一个专家组,该专家组在 1991 年制定了一个 MPEG-1 国际标准,其标准名称为“动态图像和伴音的编码——用于速率小于 1.5Mb/s 的数字存储媒

体”，这里的数字存储媒体一般指 CD-ROM、硬盘和可擦写光盘等数字存储设备。CD-ROM 驱动器的数据传输率不会低于 150Kb/s(单倍速)，而容量不会低于 650MB，MPEG-1 算法就是针对这个速率开发的。MPEG-1 标准是为了适应在数字存储媒体上有效地存取视频图像而制定的标准，是针对传输速率为 1Mb/s~1.5Mb/s 的普通质量电视信号的压缩，最大压缩比可约达 200:1，其目标是要把目前的广播视频信号压缩到能够记录在 CD 光盘上，并能够用单速的光盘驱动器来播放。

MPEG-1 标准提供每秒 30 帧(352×240 分辨率)的图像，当使用合适的压缩技术时具有接近家用视频制式(VHS)录像带的质量和高保真立体伴音效果。MPEG-1 允许超过 70 分钟的高质量的视频和音频存储在一张 CD-ROM 盘上。VCD 采用的就是 MPEG-1 的压缩标准，该标准是一个面向家庭电视质量级的视频、音频压缩标准。由 MPEG 压缩产生的文件称 MPEG 文件，它以 .mpg 为文件扩展名。

MPEG-1 标准采用有损和不对称的压缩编码算法，基本方法是在单位时间内采集并保存第一帧信息，然后只存储其余帧相对第一帧发生变化的部分，以达到压缩的目的。MPEG 标准可实现帧之间的压缩，压缩率比较高，而且有统一的格式，兼容性好。压缩后的数据率为 1.2Mb/s~1.5Mb/s，因此可以实时播放存储在光盘上的数字视频图像。该标准详细地说明了视频图像的压缩/解压缩方法以及播放 MPEG 数据所需的图像与声音的同步。

MPEG-1 标准包括 3 个部分，即 MPEG 视频、MPEG 音频和 MPEG 系统。

3.3.2 MPEG-2 标准

1993 年制定的 MPEG-2 标准主要针对高清晰度电视(HDTV)的需要，提供每秒 30 帧(704×480 分辨率)的图像，是 MPEG-1 播放速度的 4 倍。MPEG-2 标准的传输速率为 10Mb/s，与 MPEG-1 兼容，适用于 1.5Mb/s~60Mb/s 甚至更高的编码范围，广泛应用于数字电视及数字声音广播、数字图像与声音信号的传输等领域。在扩展模式下，MPEG-2 可以对分辨率达 1440×1152 的高清晰度电视(HDTV)的信号进行压缩。

MPEG-2 标准主要分成 MPEG 视频、MPEG 音频、MPEG 系统和一致性测试 4 个部分。MPEG 视频部分说明了视频数据的编码表示和重建图像所需的解码处理过程，是面向位速率为 1.5Mb/s 的视频信号的压缩；MPEG 音频部分说明了音频数据的编码表示，是面向通道速率为 64Kb/s、128Kb/s 和 192Kb/s 的数字音频信号的压缩；MPEG 系统部分说明了 MPEG-2 标准的系统编码层，定义了音频和视频数据的复合结构和实时同步的方法；一致性测试部分说明了检测编码比特流特性的过程以及测试与上述 3 个部分所要求的一致性。

MPEG-2 算法除了对单幅图像进行编码外(帧内编码)，还利用图像序列的相关特性去除帧间图像冗余，大大提高了视频图像的压缩比。在保持较高的图像视觉效果的前提下压缩比可达到 60~100 倍。

3.3.3 其他 MPEG 标准

随着网络和通信技术的迅猛发展、交互式电视的逐步应用和视频/音频数据综合服务业务的不断扩大，对多媒体数据压缩编码的要求越来越高，其中有很多要求 MPEG-1 和 MPEG-2 难以满足，因此相继产生了 MPEG-4、MPEG-7 和 MPEG-21 标准。

MPEG-4 标准于 1999 年 5 月形成国际标准,是一种基于对象的可视化音频/视频编码标准,用于传输速率低于 64Mb/s 的实时图像传输,它不仅可覆盖低频带,也向高频带发展。较之前两个标准而言,MPEG-4 为多媒体数据压缩提供了一个更为广阔的平台。它更多定义的是一种格式、一种架构,而不是具体的算法。它可以将各种各样的多媒体技术充分用进来,包括压缩本身的一些工具、算法,也包括图像合成、语音合成等技术。MPEG-4 更加注重多媒体系统的交互性和灵活性,通过语音与图像的合成,利用人工智能技术以最少量的数据、极低的音频/视频压缩率来显示精确的画面。

MPEG-7 于 2000 年 6 月提出,2000 年 11 月成为正式的国际标准。它不是信息的压缩编码技术,而是一种多媒体内容描述标准,它为各种类型的多媒体信息规定了一种标准化的描述,定义了描述符、描述语言和描述方案,便于对多媒体等内容进行处理。该标准可应用于数字图书馆、多媒体目录业务、广播媒体的选择以及多媒体编辑(个性化新闻)等领域。

MPEG-21 标准的正式名称是多媒体框架,其制定工作于 2000 年 6 月开始,在 2001 年 12 月完成。MPEG-21 将创建一个开放的多媒体传输和消费的框架,通过将不同的协议、标准和技术结合在一起,使用户可以通过现有的各种网络和设备透明地使用网络上的多媒体资源。MPEG-21 中的用户可以是任何个人、团体、组织、公司、政府和其他主体,在 MPEG-21 中,用户在数字项的使用上拥有自己的权力,包括用户出版/发行内容的保护、用户的使用权和用户隐私权等。

3.4 视频通信编码标准

多媒体通信中的电视图像编码标准都采用 H. 261 和 H. 263。

H. 261 标准主要支持基于 ISDN 电话线的视频会议、可视电话等,该标准由国际电报电话咨询委员会(CCITT)于 1988~1990 年间制定,并于 1992 年开始应用于综合业务数字网络(ISDN)。

1984 年国际电报电话咨询委员会的第 15 研究组成立了一个专家组,专门研究电视电话的编码问题,所用的电话网络为综合业务数据网络 ISDN。ISDN 的基本速率为 64Kb/s,可以使用多路复用($P \times 64\text{Kb/s}$)。当时的研究目标是推荐一个图像编码标准,其传输速率为 $m \times 384\text{Kb/s}$ (其中 $m=1\sim 5$),384Kb/s 在综合业务数据网络 ISDN 中称为 H_0 通道。另有基本通道 B 的速率为 64Kb/s($6 \times B=384\text{Kb/s}$)。 $5 \times H_0=30 \times B=1920\text{Kb/s}$ 为窄带 ISDN 的最高速率。后来因为 384Kb/s 速率作为起始点偏高,广泛性受限制,另外跨度也太大,灵活性受影响,所以改为 $P \times 64\text{Kb/s}$ (其中 $P=1\sim 30$)。最后又把 P 扩展到 32,因为 $32 \times 64\text{Kb/s}=2084\text{Kb/s}$,其中 $2084=2^{11}$,基本上等于 2Mb/s,实际上已超过了窄带 ISDN 的最高速率 1920Kb/s,最高速率也称通道容量。

因此,电视图像数据压缩后的数据速率为 $P \times 64\text{Kb/s}$,其中 P 是一个可变参数,取值范围是 1~30,故 H. 261 建议的最低传输率是 64Kb/s。

经过 5 年以上的精心研究和努力,终于在 1990 年 12 月完成和批准了 CCITT 推荐书 H. 261,即“采用 $P \times 64\text{Kb/s}$ 的声像业务的图像编解码”,简称 $P \times 64$ 标准。

H. 261 标准有两种帧编码类型,即帧内编码(I-frames)和帧间编码(P-frames)。帧内编码的 I-frames 主要使用基于 DCT 的有损压缩技术,帧间编码的 P-frames 使用与前一帧(预

测帧)的差值进行编码,因此当前帧依赖于前一帧,I-frame 可以作为随机读取点。H. 261 标准的压缩技术可使用硬件或软件来执行。

由于 H. 261 标准是用于电视电话和电视会议,所以推荐的图像编码算法必须是实时处理的,并且要求最小的延迟时间,因为图像必须和语音密切配合,否则必须延迟语音时间。当 P 取 1 或 2 时,速率只能达到 128Kb/s,由于速率较低只能传清晰度不太高的图像,所以适合于面对面的电视电话。当 $P > 6$ 时,速率 $> 384\text{Kb/s}$ 则速率较高,可以传输清晰度尚好的图像,所以适用于电视会议。

H. 263 是在 H. 261 的基础上开发的电视图像编码标准,适用于低速率通信的电视图像编码,目标是改善在调制解调器上传输的图像质量,并增加了对电视图像格式的支持。

H. 263 使用户可以扩展带宽利用率,可以用低达 128Kb/s 的速率实现全运动视频(每秒 30 帧)。H. 263 以其灵活性以及节省带宽和存储空间的特性,成本低。H. 263 是为以低达 20Kb/s 到 24Kb/s 带宽传送视频流而开发的,基于 H. 261 编解码器来实现。但是,原则上它只需要一半的带宽就可取得与 H. 261 同样的视频质量。

H. 263 已经基本上取代了 H. 261。由于其能够以低带宽传送高质量视频而变得流行的过程中,这项标准扩展和升级了 9 次。IT 管理员可以方便地将它安装到他们的数据网络中,无须增加带宽和存储费用,或中断已经运行在网络上的其他关键语音和数据应用。

H. 263 算法还可以为开发人员所二次开发,以产生更好的结果和更佳的压缩方案,这反过来为最终用户在选择最适合他们业务应用的 H. 263 实现中提供了更多的选择。

3.5 习 题

一、单选题

1. 选用合适的数据压缩技术有可能将原始文字量数据压缩()左右。
A. 1/20 B. 1/10 C. 1/30 D. 1/2
2. 选用合适的数据压缩技术有可能将语音数据量压缩到原来的()。
A. 1/10~1/2 B. 1/30~1/20 C. 1/50~1/40 D. 1/40~1/30
3. 选用合适的数据压缩技术有可能将图像数据量压缩到原来的()。
A. 1/100~1/20 B. 1/60~1/2 C. 1/120~1/30 D. 1/90~1/40
4. 数据压缩包括两个过程,分别是编码过程和()。
A. 编译过程 B. 解码过程 C. 运算过程 D. 存储过程
5. 下列不属于数据冗余范畴的是()。
A. 空间冗余 B. 结构冗余 C. 视觉冗余 D. 颜色冗余
6. 静止图像压缩标准的英文简称为()。
A. MPEG B. H. 263 C. JPEG D. GIF
7. 运动图像压缩标准的英文简称为()。
A. MPEG B. H. 263 C. JPEG D. GIF
8. 以下不属于 MPEG-1 标准组成部分的是()。
A. MPEG 视频 B. MPEG 系统 C. MPEG 音频 D. MPEG 测试

二、简答题

1. 简述数据压缩技术的应用领域。
2. 简述衡量数据压缩的技术指标。
3. 简述多媒体数据能够进行压缩的原因。
4. 简述行程编码的工作原理。
5. 简述哈夫曼编码的工作原理。