

缓冲区包含了15到19分钟的帧,并且数据流在第19分钟处将数据馈入缓冲区,如图7-18d所示。

经过另外6分钟之后,缓冲区变满,并且播放点是在第22分钟。播放点不是处于缓冲区的中间点,但是如果必要可以进行这样的整理。

## 7.7 文件存放

多媒体文件非常庞大,通常只写一次而读许多次,并且倾向于被顺序访问。它们的回放还必须满足严格的服务质量标准。总而言之,这些要求暗示着不同于传统操作系统使用的文件系统布局。我们在下面将讨论某些这样的问题,首先针对单个磁盘,然后是多个磁盘。

### 7.7.1 在单个磁盘上存放文件

最为重要的要求是数据能够以必要的速度流出到网络或输出设备上,并且没有颤动。为此,在传输一帧的过程中有多次寻道是极度不受欢迎的。在视频服务器上消除文件内寻道的一种方法是使用连续的文件。通常,使文件为连续的工作做得并不十分好,但是在预先精心装载了电影的视频服务器上它工作得还是不错的,因为这些电影后来不会再发生变化。

然而,视频、音频和文本的存在是一个复杂因素,如图7-3所示。即使视频、音频和文本每个都存储为单独的连续文件,从视频文件到音频文件,再从音频文件到文本文件的寻道在需要的时候还是免不了的。这使人想起第二种可能的存储排列,使视频、音频和文本交叉存放,但是整个文件还是连续的,如图7-19所示。此处,直接跟随第1帧视频的是第1帧的各种音频轨迹,然后是第1帧的各种文本轨迹。根据存在多少音频和文本轨迹,最简单的可能是在一次磁盘读操作中读入每一帧的全部内容,然后只将需要的部分传输给用户。

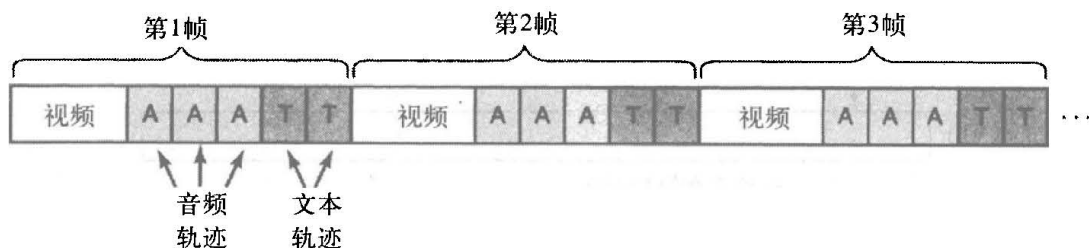


图7-19 每部电影在一个连续文件中交叉存放视频、音频和文本

这一组织需要额外的磁盘I/O读入不必要的音频和文本,在内存中还需要额外的缓冲区空间存放它们。可是它消除了所有的寻道(在单用户系统上),并且不需要任何系统开销跟踪哪一帧在磁盘上的什么地方,因为整部电影存放在一个连续文件中。以这样的布局,随机访问是不可能的,但是如果不需要随机访问,这点损失并不严重。类似地,如果没有额外的数据结构和复杂性,快进和快倒也是不可能的。

在具有多个并发输出流的视频服务器上,使整部电影成为一个连续文件的优点就失去了,因为从一部电影读取一帧之后,磁盘可能不得不从许多其他电影读入帧,然后才能返回到第一部电影。同样,对于一部电影既可以读也可以写的系统(例如用于视频生产或编辑的系统)来说,使用巨大的连续文件是很困难的,因而也是没有用的。

### 7.7.2 两个替代的文件组织策略

这些考虑导致两个针对多媒体文件的其他文件存放组织。第一个是小块模型,如图7-20a所示。在这种组织中,选定磁盘块的大小比帧的平均大小,甚至是比P帧和B帧的大小,要小得多。对于每秒30帧以4 Mbps速率传输的MPEG-2而言,帧的平均大小为16KB,所以一个磁盘块的大小为1KB或2KB工作得比较好。这里的思想是每部电影有一个帧索引,这是一个数据结构,每一帧有一个帧索引项,指向帧的开始。每一帧本身是一连串连续的块,包含该帧所有的视频、音频和文本轨迹,如图7-20中所示。这样,读第k帧时首先要在帧索引中找到第k个索引项,然后在一次磁盘操作中将整个帧读入。由于不同的帧具有不同的大小,所以在帧索引中需要有表示帧大小的字段(以块为单位),即便对于1KB大小的磁盘块,8位的字段也可以处理最大为255KB的帧,这对于一个未压缩NTSC帧来说,就算它有许多音频轨迹也已经足够了。