



# 第8章 互联网上的 音频/视频服务 课后习题讲解



汇报人：林银蕊 甘芝清 黄慧雯

汇报日期：2025/12/03



# 目录

## CONTENTS

### / 01. 书本习题题





# 书本习题

01





# 书本习题8-16：话音信号的采样

话音信号的采样速率为 8000Hz。每隔 10ms 将已编码的话音采样装配成话音分组。每一个话音分组在发送之前要加上一个时间戳。假定时间戳是从一个时钟得到的，该时钟每隔  $\Delta$  秒将计数器加 1。试问能否将  $\Delta$  取为 9ms？如果行，请说明理由。如果不行，你认为  $\Delta$  应取为多少？

显然， $\Delta$  应小于话音分组长度 10ms。如果将  $\Delta$  取为 9ms，则有：

时钟时间 (ms)	0	9	18	27	36	45	54	63	72	81	90	99	108
计数器值 (ms)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

话音分组每隔 10ms 产生一个，对应的时间值（即计数器值）为：

话音分组产生时间 (ms)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
应加上的时间戳值	0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12

看到上表，我们可以知道，当时间是 9ms 时计数器值是 1。在 10ms 产生了话音分组，此计数器值仍然是 1。因此，这时加上的时间戳值就是 1。

当时间是 18ms 时计数器值是 2。在 20ms 时产生了话音分组，此计数器值是 2。因此这时加上的时间戳值就是 2。

当时间是 27ms 时计数器值是 3。在 30ms 时产生了话音分组，此计数器值是 3。因此这时加上的时间戳值就是 3。

现在看当时间是 72ms 时计数器值是 8 的情况。在 80ms 时产生了话音分组，此计数器值是 8。因此，这时加上的时间戳值就是 8。

当时间是 81ms 时计数器值是 9。但在时间是 90ms 时计数器值更新为 10。在时间小于 90ms 时没有话音分组产生。因此计数器值 9 并没有被任何话音分组读取。

正好在 90 ms 时产生了话音分组，而计数器值也更新为 10。因此这时加上的时间值就是 10。话音分组的时间戳值在 8 到 10 之间缺了一个“9”。可见将  $\Delta$  取为略小于话音分组长度 10ms 是不行的。

**正确的做法**是使  $2\Delta$  或  $3\Delta$  等于话音分组长度。当话音分组丢失时，时间戳值会相差  $4\Delta$  或  $5\Delta$ ，由此来判定是否发生了分组丢失。

## 书本习题8-33：数据率

假定IP电话的发送方在讲话时,每秒钟产生8000字节的话音数据。每隔20毫秒把得到的数据块加上RTP首部和UDP首部后,交给IP层发送出去。假定RTP首部和IP首部都没有选项,试计算发送方在发送这种IP数据报时的数据率 (kbit/s)。这个数据率比原始的话音数据率增加了百分之多少?

解答:

每秒钟产生8000B的话音数据。20ms (即0.02s)所产生的数据是:

$$8000 \text{ (B/s)} \times 0.02 \text{ (s)} = 160 \text{ B}$$

RTP首部为12B, UDP首部为8B, IP首部为20B, 共计40B。

三个首部加上数据所构成的IP数据报共有  $160 + 40 = 200 \text{ B} = 1600 \text{ bit}$  , 这些都要在20ms发送出去, 因此发送这种IP数据报的数据率是  $1600 \div 20 = 80 \text{ kbit/s}$ 。

这个数据率高于原来的数据率, 是因为增加了三个首部40B, 话音数据部分160B增加了1/4。

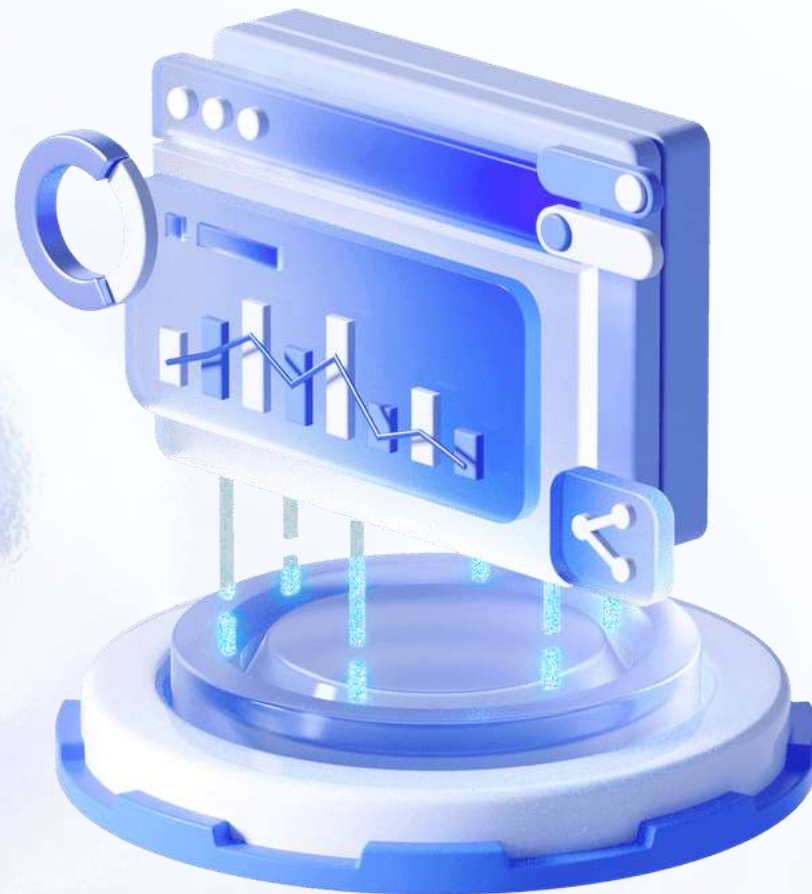
因此这个数据率比原始的话音数据率增加了25%。



THANK YOU FOR READING!

感谢您的观看

汇报人：林银蕊 甘芝清 黄慧雯



汇报日期：2025/12/03