



# 第3章 数据链路层 作业题讲解

汇报人：林银蕊 甘芝清 黄慧雯



汇报日期：2025/12/03



# 目录

---

CONTENTS

## / 01. 作业题





# 作业题

01





## 作业题3-1：以太网的带宽

有 10 个站连接到以太网上。试计算以下三种情况下每一个站所能得到的带宽

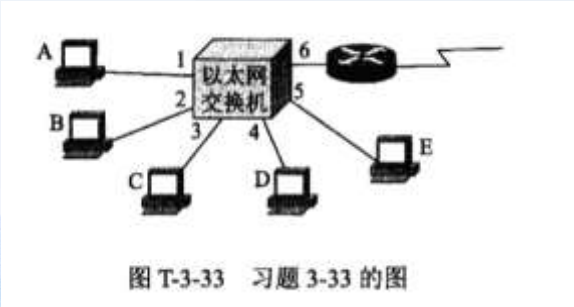
- (1) 10 个站都连接到一个 10Mbit/s 以太网集线器。
- (2) 10 个站都连接到一个 100Mbit/s 以太网集线器。
- (3) 10 个站都连接到一个 10Mbit/s 以太网交换机。

每一个站所能得到的带宽如下：

- (1) 假定以太网的利用率基本上达到 100%，那么 10 个站共享 10Mbit/s，即平均每一个站可得到 1Mbit/s 的带宽。
- (2) 假定以太网的利用率基本上达到 100%，那么 10 个站共享 100Mbit/s，即平均每一个站可得到 10Mbit/s 的带宽。
- (3) 每一个站独占交换机的一个接口的带宽 10Mbit/s。这里我们假定这个交换机的总带宽不小于 100Mbit/s

# 作业题3-2：路由器转发

在图T-3-33中,以太网交换机有6个接口,分别接到5台主机和一个路由器。  
在下面表中的"动作"一栏中,表示先后发送了4个帧。  
假定在开始时,以太网交换机的 交换表是空的。  
试把该表中其他的栏目都填写完。



动 作	交换表的状态	向哪些接口转发帧	说 明
A 发送帧给 D			
D 发送帧给 A			
E 发送帧给 A			
A 发送帧给 E			

动作	交换表的状态	向哪些接口转发帧	说明
A 发送帧给 D	写入 (A,1)	所有的接口	开始时交换表是空的，交换机不知道应向何接口转发帧
D 发送帧给 A	写入 (D,4)	A	交换机已知道 A 连接在接口 1
E 发送帧给 A	写入 (E,5)	A	交换机已知道 A 连接在接口 1
A 发送帧给 E	更新 (A,1) 的有效时间	E	交换机已知道 E 连接在接口 5

## 作业题3-3：比特时间

什么叫作比特时间?使用这种时间单位有什么好处?100比特时间是多少微秒?

解答: 比特时间就是发送1比特所需的时间, 而不管数据率是多少。

需要注意的是, 发送1比特的时间长短显然与数据率密切相关。

采用比特时间的好处是方便。如果不采用比特时间, 那么当我们讨论某个站发送数据时, 若所发送的数据共有6400比特, 那么发送这6400比特所需的时间就是6400除以发送速率。

例如, 若发送速率是10Mb/s, 则发送这6400比特所需的时间是:

$$6400 / 10000000 = 640 \times 10^{-6} \text{ s} = 640 \mu\text{s}$$

但如果以“比特时间”为单位, 那么不管发送速率是多少, 发送6400比特所需的时间一定是6400比特时间。这显然要方便得多。要把“比特时间”换算成“秒”或“微秒”, 就必须先知道数据率是多少。因此, 要回答 “100比特时间是多少微秒?”这样的问题, 不给出数据率是无法回答的。

## 作业题3-4：最短帧长怎么计算

假定 1km 长的 CSMA/CD 网络的数据率为 1Gbit/s。设信号在网络上的传播速率为 200000km/s。求能够使用此协议的**最短帧长**。

最短帧长=争用期×数据率

争用期=两个单向传播时延

信道长度

传播时延=  $\frac{\text{信道长度}}{\text{信号在信道中的传播速率}}$

解答：

1km 长的 CSMA/CD 网络的端到端传播时延

$$\tau = \frac{(1 \text{ km})}{(200000 \text{ km/s})} = 5 \mu s。$$

$$2 \tau = 10 \mu s,$$

在此时间内要发送

$$(1 \text{ Gbit/s}) \times (10 \mu s) = 10000 \text{ bit}。$$

只有经过这样一段长时间后，发送端才能收到碰撞的信息（如果发生碰撞的话），也才能检测到碰撞的发生。

因此，最短帧长为 10000bit，或 1250 字节。





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