

P18

P18. 假设节点 A 和节点 B 在同一个 10Mbps 广播信道上，这两个节点的传播时延为 325 比特时间。假设对这个广播信道使用 CSMA/CD 和以太网分组。假设节点 A 开始传输一帧，并且在它传输结束之前节点 B 开始传输一帧。在 A 检测到 B 已经传输之前，A 能完成传输吗？为什么？如果回答是可以，则 A 错误地认为它的帧已成功传输而无碰撞。提示：假设在 $t=0$ 比特时刻，A 开始传输一帧。在最坏的情况下，A 传输一个 $512 + 64$ 比特时间的最小长度的帧。因此 A 将在 $t = 512 + 64$ 比特时刻完成帧的传输。如果 B 的信号在比特时间 $t = 512 + 64$ 比特之前到达 A，则答案是否定的。在最坏的情况下，B 的信号什么时候到达 A？

- 最坏情况A传输的时间为：

$$T_{a_{finish}} = (512 + 64)/10^7 = 57.6\mu s$$

- 广播信道传递消息的时间如下：

$$T_{board} = 325/10^7 = 32.5\mu s$$

- 假设B在A广播后第 x 个比特时间开始传输，（ $0 \leq x < 325$ ）此时B的信号到达时间为：

$$T_{b_{arr}} = \frac{x + 325}{10^7} = (32.5 + \frac{x}{10}) \mu s$$

当 $T_{b_{arr}} \geq T_{a_{finish}}$ 时，也就是 $x \geq 215$ 时

A 传输完之前，都没有侦测到 B 已经传输。

反之， $x < 215$ 时，则A会检测到B已经传输了

在最坏情况下，B 在A的广播到达的前一刻开始传输，此时B的信号到达时间为：

$$T_{b_{badarr}} = \frac{324 + 325}{10^7} = 64.9\mu s$$

P19

P19. 假设节点 A 和节点 B 在相同的 10Mbps 广播信道上，并且这两个节点的传播时延为 245 比特时间。假设 A 和 B 同时发送以太网帧，帧发生了碰撞，然后 A 和 B 在 CSMA/CD 算法中选择不同的 K 值。假设没有其他节点处于活跃状态，来自 A 和 B 的重传会碰撞吗？为此，完成下面的例子就足以说明问题了。假设 A 和 B 在 $t=0$ 比特时间开始传输。它们在 $t=245$ 比特时间都检测到了碰撞。假设 $K_A = 0, K_B = 1$ 。B 会将它的重传调整到什么时间？A 在什么时间开始发送？（注意：这些节点在返回第 2 步之后，必须等待一个空闲信道，参见协议。）A 的信号在什么时间到达 B 呢？B 在它预定的时刻抑制传输吗？

- 在重传前，需要在 96 比特时间内侦听信道都没有被使用，才能开始传送帧。
- 同时，在检测到碰撞之后，还需要发完 48 比特的强化碰撞干扰信号。

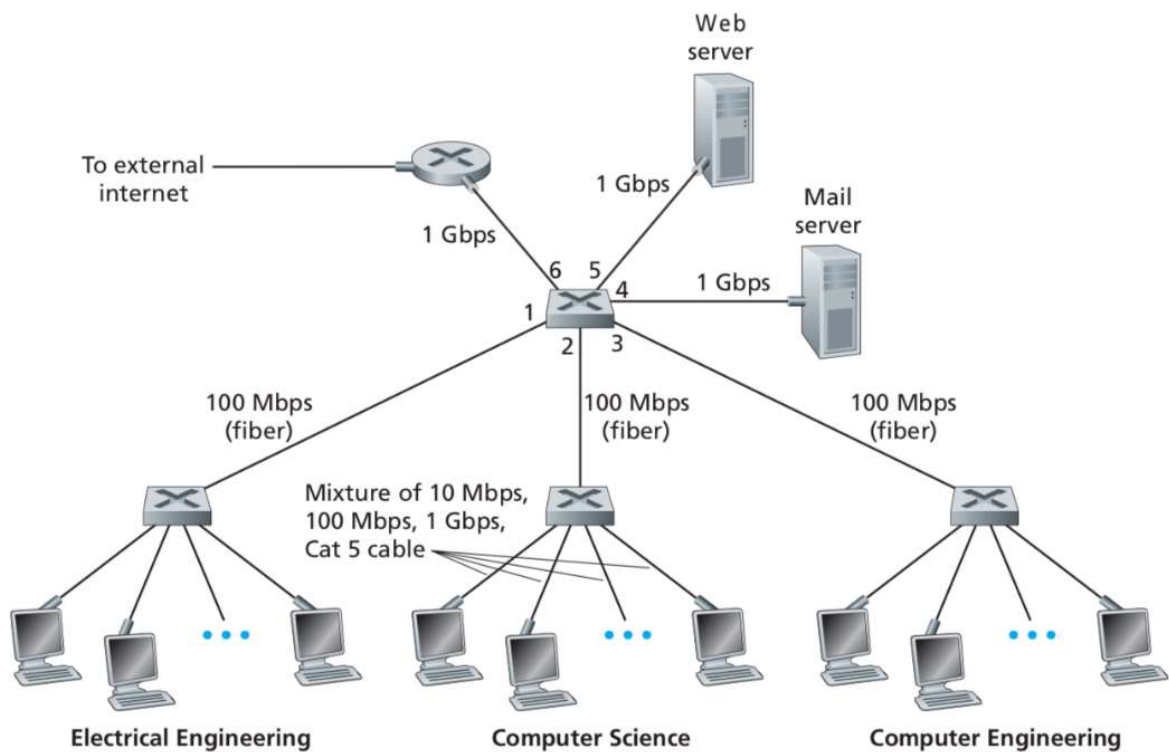
比特时间	A事件	B事件
$t = 0$	开始传输帧	开始传输帧
$t = 245$	检测到碰撞 立即返回 step2	检测到碰撞 推迟512比特时间 到 step2
$t = 245 + 48 = 293$	传输完强化干扰信号	传输完强化干扰信号
$t = 245 + 245 = 490$	B 强化干扰信号第1 bit到达	A 强化干扰信号第 1 bit 到达
$t = 293 + 245 = 538$	B 强化干扰信号最后1 bit 到达	A 强化干扰信号的最后 1 bit 到达了
$t = 538$	开始检测到空闲信道	
$t = 538 + 96 = 634$	开始传输帧	
$t = 293 + 512 = 805$		开始检测到空闲信道
$t = 643 + 245 = 888$		A的第1 bit到达，侦听 信道忙
$t = 805 + 96 = 901$		侦听信道忙，抑制传输

故而

1. B 将重传调整为 805 比特时间
2. A 在 634 比特时间 开始传输

3. A 的信号在 888 比特时间 到达 B
4. B 在预定的时刻会抑制传输

P23-25 Picture



P23

P23. 考虑图 6-15。假定所有链路都是 100Mbps。在该网络中的 9 台主机和两台服务器之间，能够取得的最大总聚合吞吐量是多少？你能够假设任何主机或服务器能够向任何其他主机或服务器发送分组。为什么？

- 采用交换机，最大总聚合吞吐量是交换机各个接口的吞吐量之和，为：

$$(9 + 2) * 100Mbps = 1100Mbps$$

P24

P24. 假定在图 6-15 中的 3 台连接各系的交换机用集线器来代替。所有链路是 100Mbps。现在回答习题 P23 中提出的问题。

- 连接各系的交换机换成集线器会把来自一方的数据发到所有其他方，所以最大总聚合吞吐量为：

$$(3 + 2) * 100Mbps = 500Mbps$$

P25

P25. 假定在图 6-15 中的所有交换机用集线器来代替。所有链路是 100Mbps。现在回答在习题 P23 中提出的问题。

- 全部换成集线器，会把来自一方的数据发到所有其他方，所以最大总聚合吞吐量为：

100Mbps

P26

P26. 在某网络中标识为 A 到 F 的 6 个节点以星形与一台交换机连接，考虑在该网络环境中某个正在学习的交换机的运行情况。假定：(i) B 向 E 发送一个帧；(ii) E 向 B 回答一个帧；(iii) A 向 B 发送一个帧；(iv) B 向 A 回答一个帧。该交换机表初始为空。显示在这些事件的前后该交换机表的状态。对于每个事件，指出在其上面转发传输的帧的链路，并简要地评价你的答案。

初始交换机表为空，假设A到F六个节点分别连接了交换机的1-6个端口

(i) B 向 E 发送了一个帧 (BE)

1. 帧从B传输到交换机
2. 交换机记录下 标识和端口 B-2
3. 交换机查找 标识 E 对应端口，未找到
4. 交换机 泛洪
5. 帧 从 交换机 传输到 A、C、D、E、F
6. E发现目的地是自己，接收该帧；其他的节点丢弃该帧。

- 交换机表如下

MAC	Interface	TTL
B	2	time1

(ii) E 向 B 回复一个帧 (EB)

1. 帧从E传输到交换机
2. 交换机记录下 标识和端口 E-5
3. 交换机查找 标识 B 对应端口，找到
4. 交换机 向B转发 该帧
5. 帧 从 交换机 传输到 B

- 交换机表如下

MAC	Interface	TTL
B	2	time1
E	5	time2

(iii) A 向 B 发送了一个帧 (AB)

1. 帧从 A 传输到交换机
2. 交换机记录下 标识和端口 A-1
3. 交换机查找 标识 B 对应端口，找到
4. 交换机 向B转发 该帧
5. 帧 从 交换机 传输到 B

- 交换机表如下

MAC	Interface	TTL
B	2	time1
E	5	time2
A	1	time3

(iv) B 向 A 回复一个帧 (BA)

1. 帧从 B 传输到交换机
2. 交换机记录下 标识和端口 B-2, 更新 TTL
3. 交换机查找 标识 A 对应端口，找到
4. 交换机 向A转发 该帧
5. 帧 从 交换机 传输到 A

- 交换机表如下

MAC	Interface	TTL
B	2	time4
E	5	time2
A	1	time3

