

① 5层混合模型与其功能.

② protocol 5: Sending window: 7012  $\rightarrow$  recv Ack  $\rightarrow$  timeout. 重发哪几帧?

protocol 6: Sending window: 7012, ~~发送~~窗口大小固定, 则接收窗口的序号可能有哪几种情况?  
接收

③ ADSL用尸线的 < 传输介质?  
复用技术?

ADSL用户到端局DL层采用的协议? 其向上层提供的服务? 成帧技术?

④ 4KHz, 无噪声信道, 要求达到56kbps, 至少的信号级数?

a)

b) 8KHz,  $SNR_{dB} = 30dB$ , 实际速率为理论最大值的50%, 求实际速率?

⑤ 简述电路交换与分组交换的原理.

⑥ 源到目的有3段链路, 每段长1 km, 带宽2Mbps.

源要发一个800B的包给目的节点. ~~求~~  $V_{prop} = 2 \times 10^8 m/s$   
求传输总时间.

a) 电路交换,  $t_{establish} = t_{release} = 100 \mu s$ .

b) 分组交换, 每个分组 160 B data + 10 B header.

⑦ 画出 01011100 的 Manchester 编码和不归零 NRZ 码.

a) 若 Data Rate = 1Mbps, 两种编码的波特率?

c) 与 NRZ 相比, Manchester 的优缺点.

• NRZ has a baud rate of 1 Mbps.

• Manchester has a baud rate of 2 Mbps.

⑧ HDLC, 1110 1111 100

a)  $G(x) = x^4 + x + 1$ , 计算 CRC checksum.

b) Ignore address & control field, 以十六进制写出其构成的帧.

优点 (Good) 完全解决时钟同步问题 (每个比特周期都有翻转, 易于时钟恢复)。避免长时间高电平或低电平, 适用于高速数据传输 (如以太网)。缺点 (Bad) 数据率减半 (每个数据比特需要两个时钟周期)。带宽需求是 NRZ 的两倍, 因为每个比特都包含两次电平变化, 增加了信号占用

⑨, 卫星, 1Mbps,  $t_{prop} = 270 ms$ , PKT-LEN = 1000 B, 不出错,

一直采用捎带确认, 求信道利用率.

a)  $W_T = 1$

b)  $W_T = 31$

c)  $W_T = 72$

d) selective repeat, ~~若~~ 若  $U = 100\%$ , 则发送窗口至少为多大? 几位序号?

HUB

⑩ 100 Base-T 使用 HUB 连接, 转发时延  $1.5 \mu s$ ,  $V_{prop} = 200 m/\mu s$ , 不考虑前导码开销, 则该网络两台计算机理论最短距离?

2) 举例说明什么是隐蔽站问题, 802.11 (CSMA/CA) 如何解决?

⑩ B1~B3: 网桥, 初始转发表为空,

frame 1 C → D

frame 2 G → C

frame 3 F → D

a) 写出处理方式

B1

B2

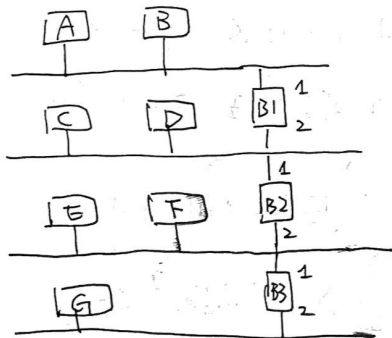
B3

frame 1

... 2

... 3

草稿纸



b) 转发表

B1  
Station port

B2

B3

## 1. 电路交换 (Circuit Switching)

电路交换是一种通信方式，通信双方在通话前需要建立一条专用的物理路径或逻辑路径。该路径在通话过程中一直保持不变，直到通信结束。这意味着在整个通话过程中，通信双方始终占用这条通道，其他用户无法共享。

## 2. 分组交换 (Packet Switching)

分组交换是一种不同的通信方式，将数据分割成多个数据包 (packet)，每个数据包独立地在网络中传输，并且可以选择不同的路径到达目的地。不同的分组可能会通过不同的路由传输，最终在目的地重新组装成原始数据。

### ⑨ 100Base-T HUB 连接距离

- 标准: 100Base-T (快速以太网)
- 设备: HUB (集线器, 物理层中继器, 工作在同一个冲突域)
- HUB 转发时延  $T_{hub} = 1.5 \mu s$  (假设 OCR 识别的  $1.5 \mu s$  正确)
- 传播速度  $V_{prop} = 200 \text{ m}/\mu s$
- 忽略前导码等开销。
- 限制条件: 往返时延 (RTT)  $\leq$  槽时间 (Slot Time)
- 100Base-T 的槽时间  $= 512 \text{ 位} / 100 \text{ Mbps} = 512 / (100 * 10^6) \text{ s} = 5.12 \mu s$ 。
- $RTT = 2 * (\text{总传播时延} + \text{总中继器时延})$
- 设两台计算机之间的最大距离为  $D$  (通过 HUB 的路径长度)。信号需要走  $D$  到达另一端，然后潜在的冲突信号需要走  $D$  返回。
- $RTT = 2 * (D / V_{prop} + T_{hub})$  <-- 这里假设信号在 HUB 中转一次
- $2 * (D / (200 \text{ m}/\mu s) + 1.5 \mu s) \leq 5.12 \mu s$
- $D / 200 + 1.5 \leq 5.12 / 2 = 2.56 \mu s$
- $D / 200 \leq 2.56 - 1.5 = 1.06 \mu s$
- $D \leq 1.06 \mu s * 200 \text{ m}/\mu s = \mathbf{212 \text{ 米}}$
- 该网络两台计算机之间的理论最远距离 (通过 HUB 的总路径长) 为 212 米。

### 隐藏站问题 (Hidden Node Problem)

定义：隐藏站问题发生在两个无线设备之间，它们之间相互无法直接接收到对方的信号，因此无法得知对方的存在。当这两个设备同时发送数据时，会发生冲突，导致数据丢失。

### 暴露站问题 (Exposed Node Problem)

定义：暴露站问题是指在无线网络中，一个节点由于错误地认为它正在与其他节点发生冲突，因此停止发送数据，但实际上，它的数据发送不会与其他节点产生冲突。

802.11: RTS/CTS机制解决