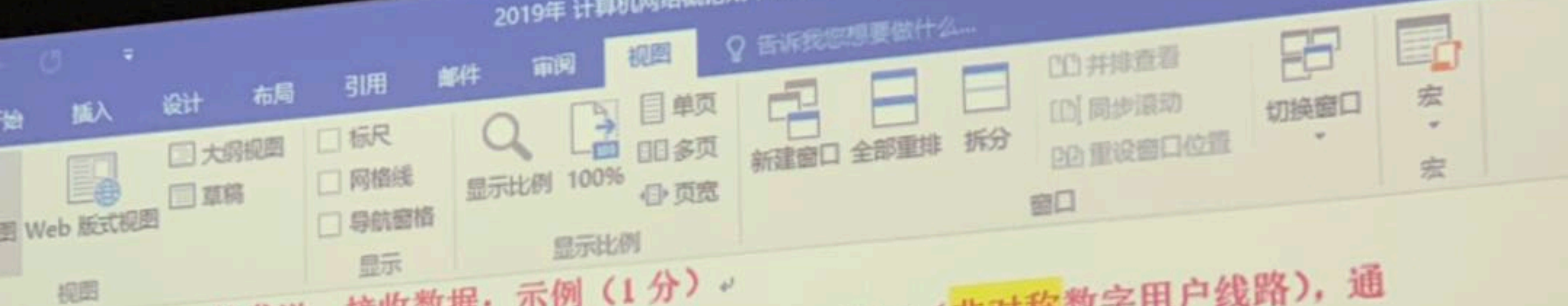


2019 年 计算机网络概论（期中）考试试卷

一 名词解释 (每题 2 分, 共 20 分)。

1. 分组交换：要点：存储-转发机制（1分）、数据分组含有头部信息（1分）。
2. 面向连接的服务，并举例说明：使用服务之前建立连接（，发端、收端、通信子网协商参数），之后用该连接发送、接收数据；示例（1分）。
3. ADSL：要点 Asymmetric Digital Subscriber Line（非对称数字用户线路），通过电话线上网（1分），上下带宽不对称（1分）。
4. 同步传输与异步传输，并举例说明。为接收端与发送端同步的方式。异步传输两者的时钟不同步，或传输时字符/位间隔不相等，同步传输时两者的时钟是同步的。
5. 流量控制：收端控制发端发送速率的方式，例如滑动窗口机制。
6. ARQ：自动请求重传，发端发送数据帧并启动定时器；若收到确认，则发送新的数据帧；若定时器到但未收到确认，则重传已经发送的帧。接收端收到数据，则发送确认帧。
7. ALOHA：要点：有数据帧就发送，等待确认；若没有收到确认，则重发数据帧。问题：与 ARQ 混淆，与非坚持型 CSMA 混淆。

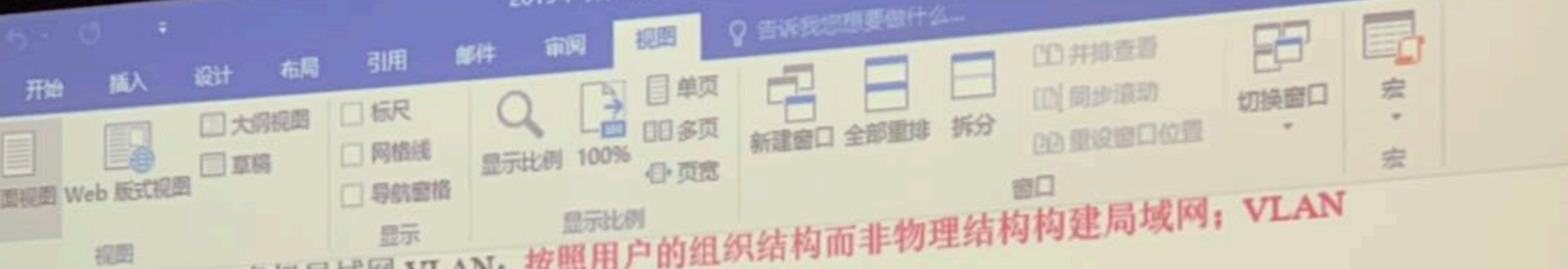




接发送、接收数据；示例（1分）。

3. ADSL：要点 Asymmetric Digital Subscriber Line（非对称数字用户线路），通过电话线上网（1分），上下带宽不对称（1分）。
4. 同步传输与异步传输，并举例说明。  
为接收端与发送端同步的方式。异步传输两者的时钟不同步，或传输时字符/位间隔不相等，同步传输时两者的时钟是同步的。
5. 流量控制：收端控制发端发送速率的方式，例如滑动窗口机制。
6. ARQ：自动请求重传，发端发送数据帧并启动定时器；若收到确认，则发送新的数据帧；若定时器到但未收到确认，则重传已经发送的帧。接收端收到数据，则发送确认帧。
7. ALOHA：要点：有数据帧就发送，等待确认；若没有收到确认，则重发数据帧。问题：与 ARQ 混淆，与非坚持型 CSMA 混淆。
8. 非坚持型 CSMA：当监听到信道忙时，随机延后一段时间再监听。CSMA/CA，问题：繁忙时就放弃。
9. 无线局域网中的隐蔽结点：因信号衰落的原因，两个发送节点采用 CSMA 但无法相互检测到对方，导致信号在接收结点处碰撞。
10. 虚拟局域网 VLAN：按照用户的组织结构而非物理结构构建局域网；VLAN 标识用 802.1Q。



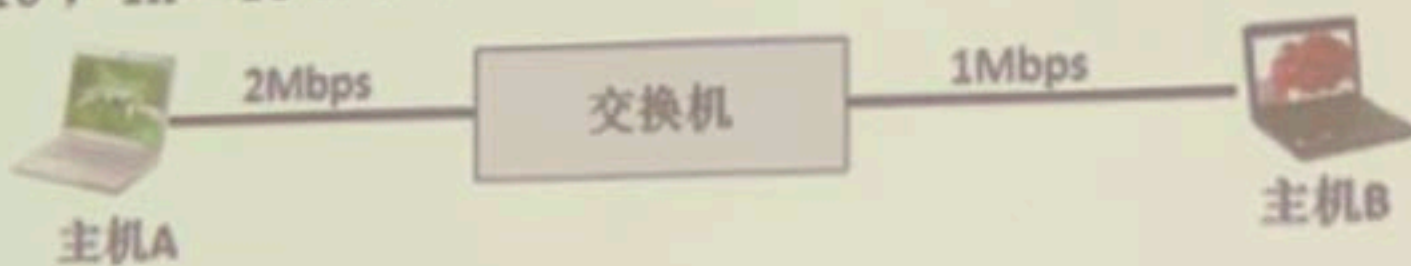


10. 虚拟局域网 VLAN: 按照用户的组织结构而非物理结构构建局域网; VLAN 标识用 802.1Q。

I

## 二 综合题 (每题 10 分)

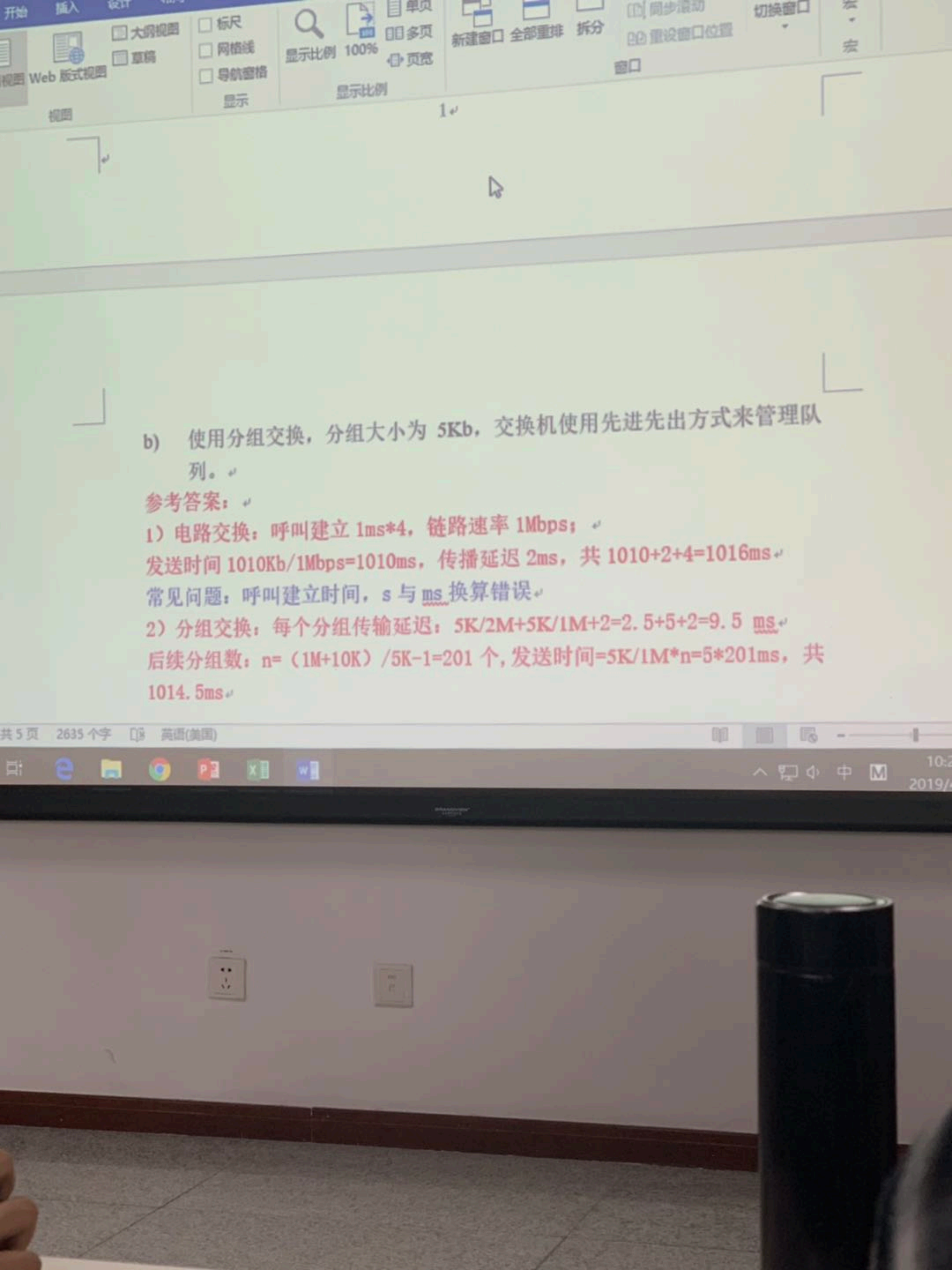
1. 考虑如图所示的网络, 第一条链路带宽 2Mbps, 第二条链路带宽 1Mbps, 两条链路的传播延迟均为 1ms。假设主机 A 在  $t_0$  时刻开始给主机 B 发送 1Mb 文件 Fa, 然后发送另一个 10Kb 文件 Fb。试问下面两种情况下, 两个文件何时能够被 B 接收 (忽略处理延迟及协议开销, 交换机缓冲区无穷大, 链路无误码,  $1M=10^6$ ,  $1K=10^3$ )。



- a) 使用电路交换, 忽略挂断延迟。

1





b) 使用分组交换, 分组大小为 5Kb, 交换机使用先进先出方式来管理队列。

参考答案:

1) 电路交换: 呼叫建立  $1\text{ms} \times 4$ , 链路速率 1Mbps;

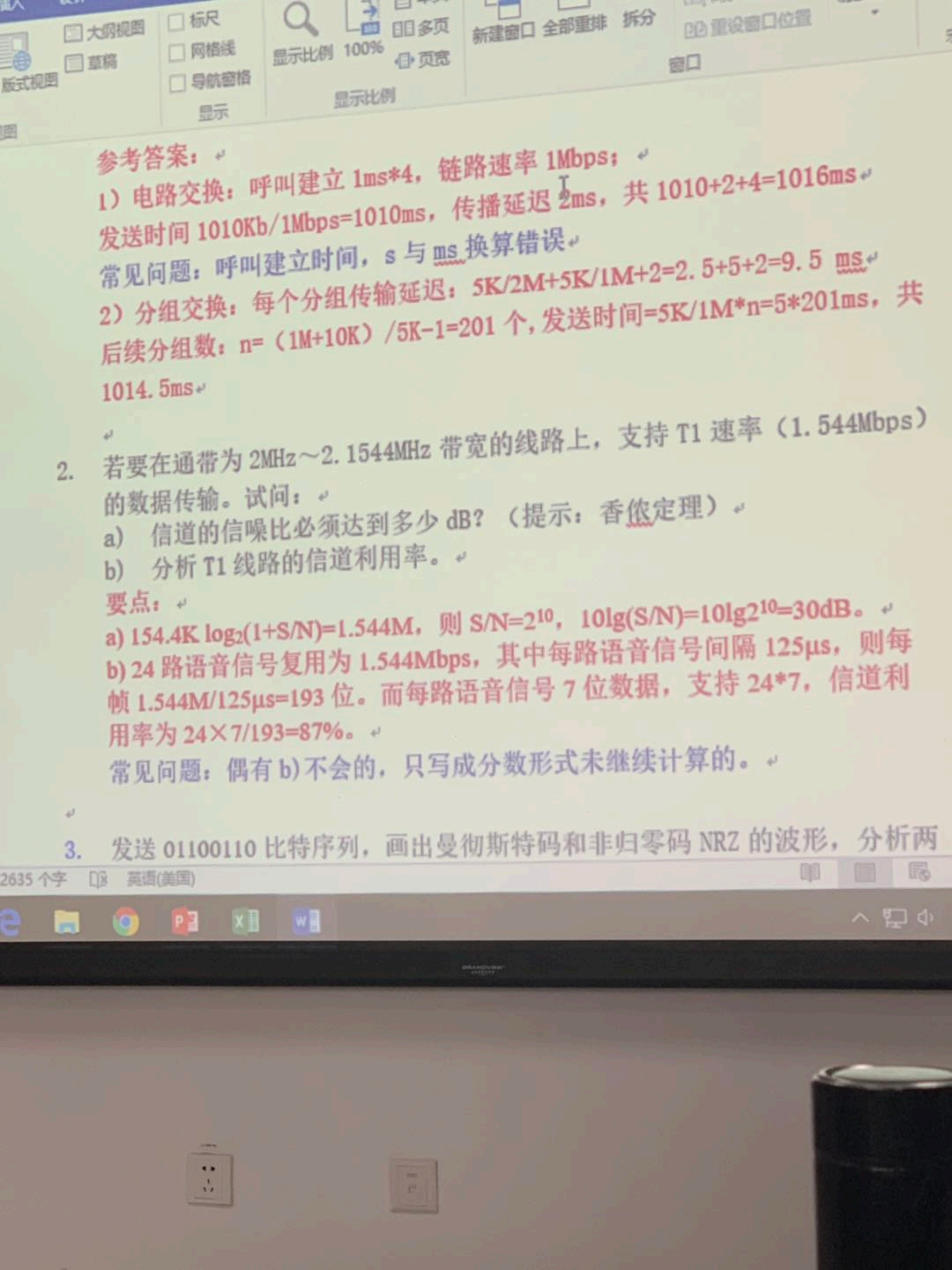
发送时间  $1010\text{Kb} / 1\text{Mbps} = 1010\text{ms}$ , 传播延迟 2ms, 共  $1010 + 2 + 4 = 1016\text{ms}$

常见问题: 呼叫建立时间, s 与 ms 换算错误

2) 分组交换: 每个分组传输延迟:  $5\text{K} / 2\text{M} + 5\text{K} / 1\text{M} + 2 = 2.5 + 5 + 2 = 9.5 \text{ ms}$

后续分组数:  $n = (1\text{M} + 10\text{K}) / 5\text{K} - 1 = 201$  个, 发送时间  $= 5\text{K} / 1\text{M} \times n = 5 \times 201\text{ms}$ , 共 1014.5ms





参考答案：

1) 电路交换：呼叫建立  $1\text{ms} \times 4$ ，链路速率  $1\text{Mbps}$ ；

发送时间  $1010\text{Kb} / 1\text{Mbps} = 1010\text{ms}$ ，传播延迟  $2\text{ms}$ ，共  $1010 + 2 + 4 = 1016\text{ms}$ 。

常见问题：呼叫建立时间，s 与 ms 换算错误。

2) 分组交换：每个分组传输延迟： $5\text{K} / 2\text{M} + 5\text{K} / 1\text{M} + 2 = 2.5 + 5 + 2 = 9.5\text{ms}$ 。

后续分组数： $n = (1\text{M} + 10\text{K}) / 5\text{K} - 1 = 201$  个，发送时间  $= 5\text{K} / 1\text{M} \times n = 5 \times 201\text{ms}$ ，共  $1014.5\text{ms}$ 。

2. 若要在通带为  $2\text{MHz} \sim 2.1544\text{MHz}$  带宽的线路上，支持 T1 速率 ( $1.544\text{Mbps}$ ) 的数据传输。试问：

a) 信道的信噪比必须达到多少 dB？（提示：香农定理）

b) 分析 T1 线路的信道利用率。

要点：

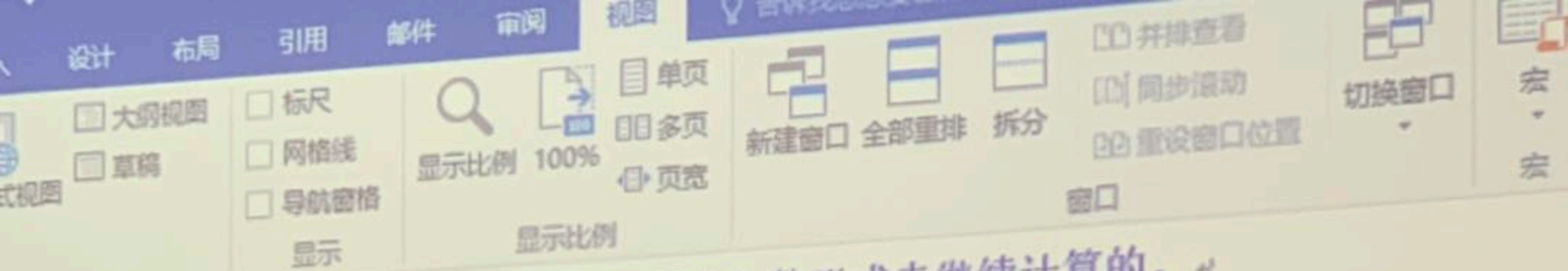
a)  $1.544\text{M} \log_2(1 + S/N) = 1.544\text{M}$ ，则  $S/N = 2^{10}$ ， $10\lg(S/N) = 10\lg 2^{10} = 30\text{dB}$ 。

b) 24 路语音信号复用为  $1.544\text{Mbps}$ ，其中每路语音信号间隔  $125\mu\text{s}$ ，则每帧  $1.544\text{M} / 125\mu\text{s} = 193$  位。而每路语音信号 7 位数据，支持  $24 \times 7$ ，信道利用率为  $24 \times 7 / 193 = 87\%$ 。

常见问题：偶有 b) 不会的，只写成分数形式未继续计算的。

3. 发送 01100110 比特序列，画出曼彻斯特码和非归零码 NRZ 的波形，分析两





常见问题：偶有 b) 不会的，只写成分数形式未继续计算的。

3. 发送 01100110 比特序列，画出曼彻斯特码和非归零码 NRZ 的波形，分析两者的优缺点。（0 和 1 的编码定义自行给出）

要点：画出波形；

非归零码 NRZ：0 表示为信号的高电平，1 表示为信号的 low 电平；存在基准

电平、时钟提取问题；若带宽为  $B$ ，则数据率为  $2B$ 。

曼彻斯特码：发送 0 时，电平由高到低跳变；发送 1 时，电平由低到高跳变。在每比特时间内肯定有一次电平跳变，接收方通过检测该跳变来保持与

发送方的位同步。带宽效率：若带宽为  $B$ ，则数据率为  $B$ 。

优缺点：基准电平、时钟提取、编码效率。

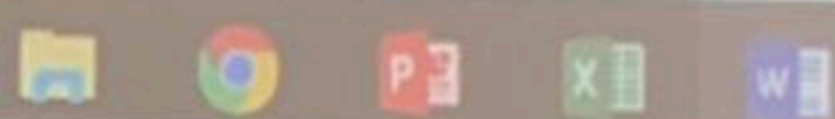
常见问题：

- I 个别没标注 01 的定义；

优缺点：只写了效率问题和出现连 0 连 1 问题，而没有明确提出基线电平漂移，时钟提取。

4. 发送 01111110 比特序列，采用 CRC 校验，校验生成多项式为  $X^3+1$ ，请 (1) 写出编码后的比特序列。(2) 若采用汉明码编码，请写出编码后的比特序列。(3)

个字 英语(美国)





为何有些网络采用纠错码但不采用检错和重传机制？请给出两个理由。

(1) 000

(2) 000111111110

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		x	x	0	x	1	1	1	x	1	1	1	0
1	0			0		1		1		1		1	
2	0			0			1	1			1	1	
4	1					1	1	1					0
8	1									1	1	1	0

(3) 采用检错和重传，帧的传输延迟大且变化；ARQ 技术复杂，需要软件支持等，不适用于实时业务。

常见问题：

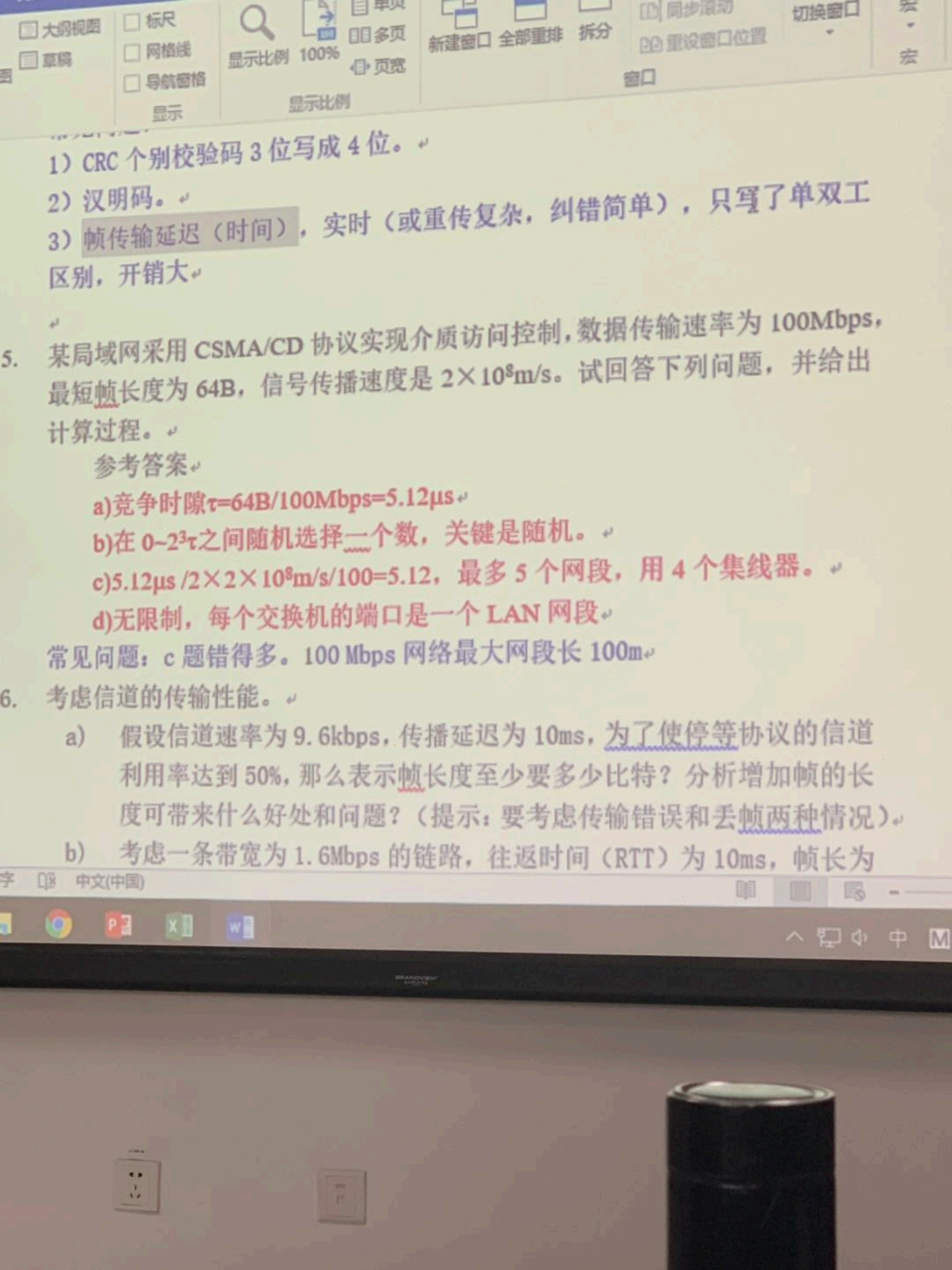
1) CRC 个别校验码 3 位写成 4 位。

2) 汉明码。

3) 帧传输延迟（时间），实时（或重传复杂，纠错简单），只写了单双工

中文(中国)





1) CRC 个别校验码 3 位写成 4 位。

2) 汉明码。

3) 帧传输延迟 (时间), 实时 (或重传复杂, 纠错简单), 只写了单双工区别, 开销大。

5. 某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制, 数据传输速率为 100Mbps, 最短帧长度为 64B, 信号传播速度是  $2 \times 10^8 \text{m/s}$ 。试回答下列问题, 并给出计算过程。

参考答案

a) 竞争时隙  $\tau = 64\text{B} / 100\text{Mbps} = 5.12\mu\text{s}$

b) 在  $0 \sim 2^3\tau$  之间随机选择一个数, 关键是随机。

c)  $5.12\mu\text{s} / 2 \times 2 \times 10^8 \text{m/s} / 100 = 5.12$ , 最多 5 个网段, 用 4 个集线器。

d) 无限制, 每个交换机的端口是一个 LAN 网段。

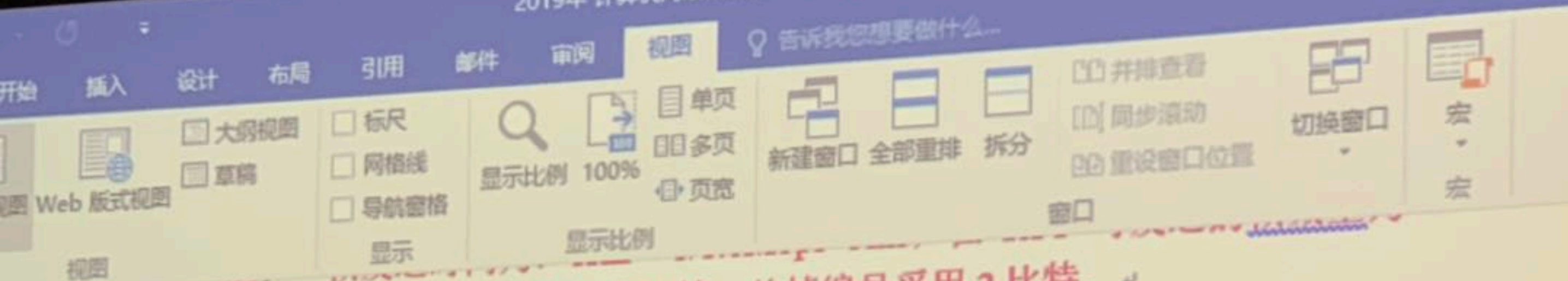
常见问题: c 题错得多。100 Mbps 网络最大网段长 100m。

6. 考虑信道的传输性能。

a) 假设信道速率为 9.6kbps, 传播延迟为 10ms, 为了使停等协议的信道利用率达到 50%, 那么表示帧长度至少要多少比特? 分析增加帧的长度可带来什么好处和问题? (提示: 要考虑传输错误和丢帧两种情况)。

b) 考虑一条带宽为 1.6Mbps 的链路, 往返时间 (RTT) 为 10ms, 帧长为





$10/5=2$  帧。最大发送帧数为 3 帧，故帧编号采用 2 比特。

常见问题：

- b) (1) 最大发帧数 2 帧，用 1 比特；滑动窗口最大发送窗口为  $2^n-1$ 。  
 (2) 发送时间  $1KB/1.6Mbps=5/8ms$ ，最大发帧数为 16 帧，需要 5 比特。

7. MAC 是关于多结点共享资源的算法或协议。试分析 IEEE802.3 与 IEEE802.11 中 MAC 的相同点与不同点。

IEEE802.3 与 IEEE802.11

CSMA

CDMA/CD

CSMA/CA

确认：

无确认

有确认

指数退避算法：检测到碰撞后

检测到信道忙，未收到确认时

帧类型及优先级：无

有

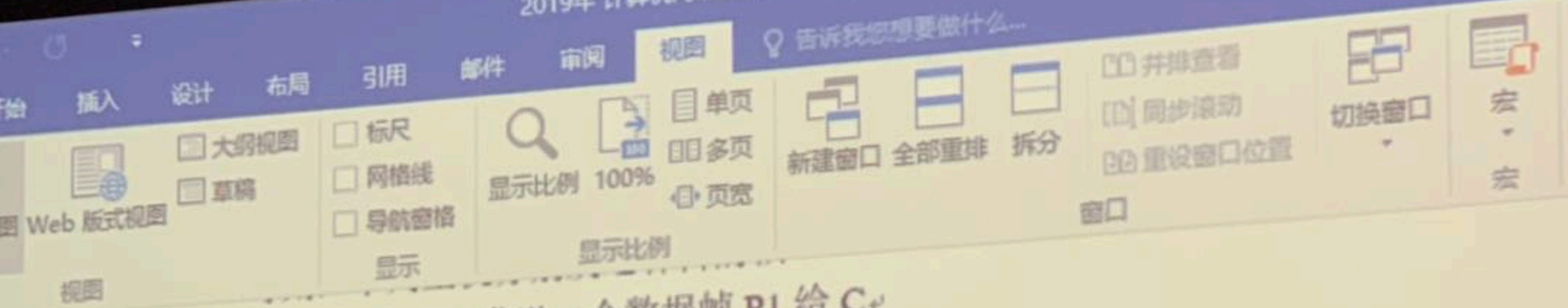
常见问题：

8. 用网桥 B1 和 B2 连接的局域网如图所示。假设两个网桥的转发表初始为空，生存期为 10 秒。假设在下列时刻发生如下事件：

0 时刻，下列主机分别发送各自的帧。

- A 发送一个数据帧 P1 给 C。
- E 发送一个数据帧 P2 给 F。
- F 发送一个数据帧 P3 给 E。





- A 发送一个数据帧 P1 给 C
- E 发送一个数据帧 P2 给 F
- F 发送一个数据帧 P3 给 E

t1 时刻(20 秒以后), 又发生如下事件:

- G 发送一个数据帧 P4 给 E
- D 发送一个数据帧 P5 给 A
- B 发送一个数据帧 P6 给 F

- a) 每个网桥在 t0 时刻 A、E、F 发送完毕后, 分别过滤了哪些帧、转发了哪些帧? 列出每个网桥的转发表。
- b) 每个网桥在 t1 时刻 G、D、B 发送完毕后, 分别过滤了哪些帧、转发了哪些帧? 列出每个网桥的转发表。

a) 当 A、E、F 发送完毕后,

B1 向端口 2、3、4 转发了 P1; B2 向端口 1、2、3 转发 P1;  
B2 向端口 1、3、4 转发 P2; B1 向端口 1、2、3 转发了 P2;  
B2; 过滤 P3

接口	地址
B1.1	A
B1.4	E