## 第1章 概述 第1章测试

1、 按照地理范围大小递增的顺序，给计算机网络排名。

答案: PAN, LAN, MAN, WAN

2、 1500 字节的用户消息（信息）通过一个链路发送，在网络层和数据链路层分别使用 IP 和以太网协议，每层都有 20 字节的报头（其它层忽略不计）。协议报头开销占总带宽的比例是多少？

答案: 2.6%

3、 消息 M 是由 UDP、IP 和以太网协议封装，以此顺序沿着协议栈向下。使用U、I、 E 、 M 分别表示 UDP数据段、IP分组、以太帧、消息（信息）。以它们被发送的顺序来写，最左边为最先发送。问：在数据链路层上，协议数据单元（PDU），是怎样的？

答案: EIUM

4、 下列哪个选项是一个标准协议的参考模型（顶端到底部）？

答案: 应用层, 传输层, 网络层, 网络接入层

5、 下面哪种拓扑是极其可靠，但同时也是极耗费成本的？

答案: 全连通拓扑

6、 关于对等通信，也即虚拟通信，错误的说法是：

答案: 其他说法都不对

7、 假设“线”上有一个传入帧 ABC ，由协议进行多路解编和处理 （A、 B 和 C 代表各协议及相应的报头，他们都按接收到他们的顺序给出）。传递到协议 B是什么消息，协议 B 又传递给谁什么消息？

答案: 协议 B 从协议A获取 BC，并传递C到协议 C

8、 数据链路层的协议数据单元（Protocol Data Unit，PDU）是什么？

答案: 帧（Frame）

9、 协议数据单元（PDU）包含哪两个部分？

答案: 控制信息和用户数据

10、 在OSI参考模型中，第k层与它之上的第k+1层的关系是什么？

答案: 第k层为第k+1层提供服务。

11、 使用 HTTP、 TCP、 IP 和以太网协议栈的网络发送一个1000字节的用户消息。每个协议头是 20 个字节长。使用此消息将使网络带宽的使用率达到多少？

答案: 93%

12、 客户端和服务器使用卫星网络，与在 22,500 km高度的卫星进行通信。由客户端 （或服务器） 发送一条消息给卫星，然后卫星再传递此消息到服务器 （或客户端）。客户端发送 对服务器的请求后，需要多长时间等待来自服务器的响应？假定信号在客户端和服务器端处理不消耗时间，且以光速传播。（提示： 光速是 300,000,000 米/秒.)

答案: 300ms

13、 OSI-7层参考模型和TCP/IP-4层参考模型都具有的功能类似的层是哪个？（选择最恰当的一个）

答案: 网络层和传输层

14、 下列选项中，不属于物理层接口规范定义范畴的是：

答案: 物理地址

15、 OSI参考模型的第5层（自下而上）完成的主要功能是：

答案: 会话管理

16、 吞吐量的基本单位是什么？

答案: bps(bit per second)

17、 实通信是对等实体之间进行通信

答案: 错误

18、 每次通信，总是从发方的解封装开始。

答案: 错误

19、 中国的网民人数位居全球第一。

答案: 正确

20、 吞吐量和数字带宽这两个概念的内涵是一样的，都可以用来表征网络的运行状况。

答案: 错误

21、 协议和服务是完全分离的

答案: 正确

22、 美国网民人数永远超不过中国。

答案: 正确  
分析：美国的总人口数只有3亿多，而中国网民人数已经超过8亿。

23、 “HTTP, TCP, IP，PPP”是什么的例子?

答案: 协议

24、 1500 字节的用户消息（信息）通过一个链路发送，在网络层和数据链路层分别使用 IP 和以太网协议，每层都有 20 字节的报头（其他层忽略不计）。协议报头开销占总带宽的比例是多少？

答案: 2.6%

25、 假设在一个内容源和三个内容消费者的正中间有一个装有副本的主机。通过使用副本分发目录，相比通过分别向三个消费者单独地分发目录，节约了多少网络资源？

答案: 33%

26、 消息M是由UDP，IP和以太网协议封装，以此顺序沿着协议栈向下。在数据链路层上，协议数据单元（PDU），是怎样的？使用U代表的UDP数据段，使用I、E、和M分别表示IP分组、以太帧和消息（信息）。这些部分以它们被发送的顺序来写，最左边为最先发送。

答案: EIUM

27、 下列哪一项是一个标准的参考模型（顶端到底部）？

答案: 应用层, 传输层, 网络层, 网络接入层

28、 在网络上有一个1250字节的传输单元（已经封装好的PDU），它是利用DNS，UDP，IP，PPP，和SONET协议栈的一次用户发送消息的结果。每个协议报头是20字节长。携带此消息将使网络带宽的利用率达到多少？

答案: 92%

29、 使用 HTTP、 TCP、 IP 和以太网协议栈的网络发送一个1000字节的用户消息。每个协议头是 20 个字节长。使用此消息将使网络带宽的使用率达到多少？

答案: 93%

30、 “线”上有一个传入帧 ABC 由协议进行多路解编和处理 （A、 B 和 C 代表各自协议的报头，他们都按接收到他们的顺序给出）。传递到协议 B是什么消息，协议 B 又传递给谁什么消息？

答案: 协议 B 从协议A获取 BC，并传递C到协议 C

31、 通信子网的主要组成是什么？

答案: 网络节点和通信链路

32、 在n个节点的星型拓扑结构中，有多少条物理链路？

答案: n-1

33、 在OSI参考模型上，物理层的功能是什么？

答案: 透明地传输比特流

34、 完成路径选择功能是在OSI参考模型的哪一层？

答案: 网络层

35、 Internet的核心协议是什么？

答案: TCP/IP

36、 下面哪种拓扑技术可以使用集线器作为连接器？

答案: 星型

37、 ARPAnet是什么网络？

答案: 分组交换

38、 Internet最早起源于哪个网络？

答案: ARPAnet

39、 在OSI参考模型中，第k层与它之上的第k+1层的关系是什么？

答案: 第k层为第k+1层提供服务。

40、 协议是什么之间进行通信的规则和约定？

答案: 不同结点对等实体

41、 TCP/IP参考模型的网络层提供的是：（11年考研33题））

答案: 无连接不可靠的数据报服务

42、 在OSI参考模型中，自下而上第一个提供端到端服务的层次是：（09年考研33题）

答案: 传输层

43、 下列选项中，不属于网络体系结构中所描述的内容是：（10年考研33题）

答案: 协议的内部实现细节

44、 在OSI参考摸型中，下列功能需由应用层的相邻层实现的是：（13年考研33题）

答案: 数据格式转换

45、 在OSI参考模型中，直接为会话层提供服务的是：（（14年考研33题））

答案: 传输层

46、 下面哪个网络是最早的互联网？

答案: ARPANET

47、 下面哪个是现代互联网络的协议栈？

答案: TCP/IP

48、 下面哪个机构包含了IETF和IRTF？

答案: IAB

49、 下面哪个是ICANN的前身？

答案: IANA

50、 下面哪个参考模型显示了一个计算机的网络功能是如何组织的？

答案: OSI

51、 物理层关注的是通过物理层介质传输什么？

答案: 比特流

52、 OSI参考模型和TCP/IP参考模型分别包含几层？

答案: 7、4

53、 当数据包从参考模型的低层向高层移动时，头部会怎样？

答案: 减少

54、 当数据从设备A传给设备B时，A的5层数据头部被B的哪一层实体读取？

答案: 会话层

55、 传输层的主要功能是下面哪个？

答案: 进程到进程的数据传输

56、 加密和解密是下面哪一层的功能？

答案: 表示层

57、 应用层提供下面哪些服务？

答案: 其余三个选项都是

58、 服务和协议是完全相分离的。

答案: 正确  
分析：教材1.3.2第二段：“与此不同的是，协议是一组规则，规定了同一层上对等实体之间所交换的数据包或者报文的格式和含义。对等实体利用协议来实现它们的服务定义，它们可以自由地改变协议，只要不改变呈现给它们用户的服务即可。按照这种方式，服务和协议是完全相分离的，这是任何一个网络设计者应该很好理解的关键概念。”

59、 实通信是对等实体之间进行的通信。

答案: 错误  
分析：对等实体之间的通信是虚拟通信，实通信发生在“U”型通道

## 第2章 物理层 第2章测试

1、 在一根有传播延迟为5 ms 的4Mbps链路上发送2000字节的消息，此消息从发送到传播至目的地的延迟共有多少？（延迟=发送时间+传播延迟）

答案:  9ms

2、 在一个传播延迟为2ms的 5 Mbps 互联网访问链路上，传输数据量最大可以是多少？

答案: 10000bits

3、 一种使用 8个 电压级别的调制方案，分别对应 0 到 7。每个电压等级用为3 位表示，例如，电压等级 3 表示为”0 1 1″。请选出位序列010010001111表示的电压等级？

答案: 2217

4、 8 级信号级别方案被用在一个 10 MHz频率波段中发送信息，数据传输最大比特率是多少？不考虑噪声。

答案: 60 Mbps

5、 32 个用户共享 2.048 Mbps 链路，使用FDM（频分多路复用）。每个用户实际使用多少带宽？

答案: 64 kbps （所有时间）

6、 32 个用户共享 2.048 Mbps 链路，使用TDM（时分多路复用）。当每个用户轮流使用时，以全速度发送8位。用户需要多长时间才能发送一次？

答案: 125 us

7、 在局域网中，连接用户终端设备的常用的传输介质是哪种？

答案: 非屏蔽双绞线

8、 以下面哪种方式，报文的内容不是按顺序到达目的节点的？

答案: 数据包交换

9、 当数字信号在模拟传输系统中传送时，在发送端和接收端分别需要什么设备？

答案: 调制器和解调器

10、 下面哪种传输介质具有高带宽、不受电磁干扰、重量轻等优势？

答案: 光纤

11、 为了在1 MHz带宽的信道上得到 4 Mbps 的比特率，信噪比需要达到多少？

答案: 15

12、 下面哪个设备属于物理层（OSI参考模型的第1层）设备？

答案: 集线器

13、 下面哪种设备的使用可以导致冲突域扩大？

答案: 集线器

14、 单模光纤的内径约是多大？

答案: 8~10 µm

15、 与多模光纤相比，单模光纤的主要特点是什么？

答案: 高速度、长距离、高成本、细芯线

16、 一个调制解调器综合使用了幅移键控和相移键控。在波特率是1000波特的情况下数据速率达到3000bps，若采用0，90，180，270四种相位，则每种相位有几个不同的幅度值？

答案: 2

17、 有10 个信号，每个需要4000 Hz 带宽，现在用FDM（频分多路复用） 将它们复用在一条信道上。试问对于被复用的信道，需要的最小带宽是多少?假设保护带为400 Hz宽。

答案: 43600HZ

18、 假设一个CDMA系统有3个工作站，码片序列由4位构成，三个工作站A、B 和 C的码片序列分别是： (1,1,1,1),(1,-1,1,-1) and (1,1,-1,-1)。如果工作站 C 连续收到了一个复用信号： (2,0,2,0,0,-2,0,-2,0,2,0,2)，请用计算结果回答：工作站C从工作站A收到了什么信号？

答案: 101

19、 一个调制解调器采用QAM-64的调制方案，其中的一半信号点被用来检查错误，波特率是1200，请问，可以达到多大的传输速率？

答案: 6000bps

20、 在无噪声情况下，若某通信链路的带宽为3kHz，采用4个相位，每个相位具有4种振幅的QAM调制技术，则该通信链路的最大数据传输速率是多少？

答案: 24 kbps

21、 若某通信链路的数据传输速率为2400bps，采用4相位调制，则该链路的波特率是多少？

答案: 1200波特

22、 在物理层接口特性中，用于描述完成每种功能的事件发生顺序的是哪个？

答案: 过程特性

23、 使用两种编码方案对比特流01100111进行编码的结果如下图所示，编码1和编码2分别是什么？

答案: NRZ和曼彻斯特编码

24、 若连接R2和R3链路的频率带宽为8kHz，信噪比为30dB，该链路实际数据传输速率约为理论最大数据传输速率的50%，则该链路的实际数据传输速率约是多少？

答案: 40kbps

25、 公共电话交换网络（PSTN）主要由下面哪几部分构成？

答案: 其余三个答案都是

26、 物理层主要提供透明的比特流传输，不关心比特携带的任何信息

答案: 正确

27、 信号的传输占据了传输介质从零到最大值之间的全部频率。是有线传输介质普遍采用的一种方法，这就是通带传输。

答案: 错误

28、 波分多路复用技术（WDM）是一种全新的复用技术，完全不同于频分多路复用技术。

答案: 错误

29、 目前，我国计算机网络的干线上大量使用了粗同轴电缆，比细缆提供了更高的带宽。

答案: 错误

30、 北美和日本主要采用T系列线路标准；我国则采用E系列线路标准。

答案: 正确

31、 集线器是星型拓扑的中心，方便用户接入以太网，且成本低廉，所以现在还大量使用。

答案: 错误

32、 在一根有传输延迟为5 ms 的4Mbps链路上发送2000字节的消息，此消息从发送到传播至目的地的延迟共有多少？（延迟=发送时间+传播延迟）

答案:  9ms

33、 在一个传播延迟为2ms的 5 Mbps 互联网访问链路上，传输数据最大数量是多少？

答案: 10000bits

34、 8 级信号级别方案被用在一个 10 MHz频率波段中发送信息，数据传输最大比特率是多少？不考虑噪声。

答案: 60 Mbps

35、 32 个用户共享 2.048 Mbps 链路，使用FDM。每个用户实际使用多少带宽？

答案:  64 kbps （所有时间）

36、 32 个用户共享 2.048 Mbps 链路，使用TDM。每个用户当轮使用时，以全速度发送8位。用户需要多长时间才能发送一次？

答案: 125 us

37、 在局域网中连接用户终端设备的常用的传输介质是哪种？

答案: 非屏蔽双绞线

38、 单模光纤的内径约是多大？

答案: 8~10 µm

39、 一个调制解调器使用幅移键控和相移键控。在波特率是1000波特的情况下数据速率达到3000bps，若采用0，90，180，270四种相位，则每种相位有几个不同的幅度值？

答案: 2

40、 有10 个信号，每个需要4000 Hz 带宽，现在用FDM 将它们复用在一条信道上。试问对于被复用的信道，需要的最小带宽是多少?假设保护带为400 Hz宽。

答案: 43600HZ

41、 在无噪声情况下，若某通信链路的带宽为3kHz，采用4个相位，每个相位具有4种振幅的QAM调制技术，则该通信链路的最大数据传输速率是多少？

答案: 24 kbps

42、 在物理层接口特性中，用于描述完成每种功能的事件发生顺序的是哪个？

答案:  过程特性

43、 使用两种编码方案对比特流01100111进行编码的结果如下图所示，编码1和编码2分别是什么？

答案: NRZ和曼彻斯特编码

44、 公共电话交换网络（PSTN）主要由下面哪几部分构成？（多选）

答案: 交换局;  
本地回路;  
干线

45、 下面哪种设备的使用可以导致冲突域扩大？（多选）

答案: 中继器;  
集线器

46、 1bit在一个传输速度为 1 Gbps 的有线网络上可以传播多远？假设通过线传播的信号的传播速度是真空中光速的2/3 。（光在真空中的速度是 300,000,000 m/s）。

答案: 20cm

47、 一根物理带宽是 3 MHz宽的传输信道，如果使用了8级的数字信号，每秒可以发送多少数据？假设该信道没有噪声的。

答案: 18 Mbps (Megabits per second)

48、 为了在1 MHz带宽的信道上得到 4 Mbps （兆比特每秒） 的比特率，信噪比需要达到多少？

答案: 15

49、 在一根有5 ms传输延迟（时间，delay）的4Mbps链路上发送500字节的消息，此消息从发送到传输至目的地的延迟（时间）共有多少？（延迟=发送时间+传输延迟）

答案: 6ms

50、 在一个有4ms 延迟的 5 Mbps 互联网访问链路上，传输数据最大数量是什么？

答案: 2500bytes

51、 一种调制方案使用 8个电压级别，分别对应 0 到 7。每个电压等级根据其二进制表示形式表示为 3 位，例如，电压等级 3 表示为”0 1 1″。请选出位序列010010001111表示的电压等级？

答案: 2217

52、 8 级信号级别方案被用在一个 5 MHz频率波段中发送信息，数据传输最大比特率是多少？使用奈奎斯特定理。

答案: 30Mbps

53、 一个802.11 信道有 20 MHz 的带宽。假设在良好条件下，一个 802.11 信号以大约为1000的信噪比 （S/N） 接收。通过 802.11 链路发送信息的最大速率是多少？使用香农极限定理。

答案: 200 Mbps

54、 32 个用户共享 2.048 Mbps 链路，使用频分多路服用技术（FDM）。每个用户实际使用多少带宽？

答案: 64 kbps （所有时间）

55、 32 个用户共享 2.048 Mbps 链路，使用时分多路复用技术（TDM）。每个用户当轮使用时，以全速度发送8位。多久用户才能发送一次？

答案: 125 us

56、 在一个 802.11 的LAN 上，假设节点 A 和 B，能监听彼此的通信，两个节点同时发送数据。下面哪个选择最好地描述了这种情况？

答案: 冲突

57、 这个问题测试你对共享资源的统计时分多路复用的理解。选择你认为的正确选项。（请仔细阅读，分辨词语间细小的不同）

答案: 统计时分多路复用的主要好处是通过给用户提供更少的容量（相比每个用户都需要独立的容量）来降低网络的成本。

58、 5 个用户使用 TDM 或 FDM 共享1 Mbps 链路。使用 TDM的每个用户都要以一个固定的顺序轮流完全占据链接 1  ms (毫秒)。使用FDM的每个用户在所有时间中获得 1/5 的链路。当用户传输一个1250 字节的消息时，哪个方法具有最低的可能延迟，且该延迟时间是多少？

答案: TDM, 46 ms

59、 下面哪个设备属于物理层设备？

答案: 集线器

60、 单模光纤的内径是多大？

答案: 8~10 um

61、 报文的内容不按顺序到达目的节点的是下面哪种方式？

答案: 数据包交换

62、 在无噪声情况下，若某通信链路的带宽为3kHz，采用4个相位，每个相位具有4种振幅的QAM调制技术，则该通信链路的最大数据传输速率是多少？（09考研）

答案: 24 kbps

63、 若某通信链路的数据传输速率为2400bps，采用4相位调制，则该链路的波特率是多少？（11年考研）

答案: 1200波特

64、 在物理层接口特性中，用于描述完成每种功能的事件发生顺序的是哪个？（12年考研）

答案: 过程特性

65、 使用两种编码方案对比特流01100111进行编码的结果如下图所示，编码1和编码2分别是什么？（15考研题）

答案: NRZ和曼彻斯特编码

66、 若连接R2和R3链路的频率带宽为8kHz，信噪比为30dB，该链路实际数据传输速率约为理论最大数据传输速率的50%，则该链路的实际数据传输速率约是多少？（16考研题）

答案: 40kbps

67、 SONET是下面哪种网络的标准？

答案: 光纤网络

68、 在公共电话交换网络中，端局的编解码器要将从本地回路接收的模拟信号数字化，采用了下面哪种技术？

答案: 脉冲编码调制技术

69、 下面哪个复用技术，具有动态分配时隙的功能？

答案: 统计时分多路复用技术

70、 当描述一个物理层接口引脚处于高电平时的含义时，该描述属于哪个？。

答案: 功能特性

71、 公共电话交换网络（PSTN）主要由下面哪几部分构成？（多选）

答案: 交换局;  
本地回路;  
干线

72、 下面哪种设备的使用可以导致冲突域规模增加？（多选）

答案: 中继器;  
集线器

## 第3章：数据链路层 第3章测试

1、 系统采用带位填充的帧界标记法，收方从网络接收到一个字符串是 11101111100。那么，发送方发送的原始字符串是什么？

答案: 1110111110

2、 有一个字符串1001011，采用j奇校验进行检错。试计算应追加到字符串后的校验位是什么？

答案: 1

3、 系统采用纠1位错的海明码，码字总长度是 7 位（n=7）。 假设7 位码字由 A B C D E F G代表，问这些位中，哪些位置是校验位？

答案: A B D

4、 下列关于停-等ARQ协议，正确的描述是？

答案: 仅当当前帧的 ACK 落入 sent \*（发送窗口），发送方发送下一帧。

5、 使用滑动窗口，每个窗口10 个数据包， RTT 为100 ms ，假设有 1250 字节数据包，最大吞吐量是多少？（注意 1250 字节数据包是 10000 位。要找出最大的吞吐量，假设网络容量不是一个限制因素，忽略数据包丢失)

答案: 1 Mbps （兆比特每秒）

6、 若数据链路层的发送窗口尺寸W=4，在发送3号帧、并收到2号帧的确认帧后，发送方还可以连续发送多少个帧？（采用累计确认）

答案: 3

7、 在回退n帧协议中，当帧序号为5比特，发送窗口的最大尺寸是多少？

答案: 31

8、 在选择性重传协议中，当帧序号为4比特，并且发送窗口和接收窗口尺寸相同时，发送窗口的最大尺寸是多少？

答案: 8

9、 数据链路层采用了回退n帧协议（GBN），发送方已经发送了编号为0~7的帧，当计时器超时时，若发送方只收到0、2、3号帧的确认，则发送方需要重发多少帧？

答案: 4

10、 系统采用纠1位错的海明码，码字总长度是 11 位（n=8）。 假设8 位码字由 A B C D E F G H I J K 代表，问这些位中，哪些位置是数据位？

答案: C E F G I J K

11、 采用比特填充的比特标记法，对0111 1100 0111 1110 组帧后，对应的比特串是多少？

答案: 01111100 00111110 10

12、 系统采用的码字分别是 0000，0011， 1100， 1111（分别对应待传送的码 00， 01， 10 和 11）。请使用海明距离判断：该系统可以检测出多少位错误？

答案: 1

13、 数据链路层采用选择重传协议（SR）传输数据，发送方已发送了0~3号数据帧，现已收到1号帧的确认，而0、2号帧依次超时，则此时需要重传的帧数是多少？

答案: 2

14、 系统采用纠1位错的海明码，现在要传输的数据是7位，问需要的冗余位至少是几位？

答案: 4

15、 系统采用纠1位错的海明码，待传输的数据是：10101111，校验集合采用偶校验，编码后的码字是下面哪一个？

答案: 101001001111

16、 一个采用了纠1位错海明码的系统，传输数据位数7位，冗余位4位，现在接收方收到了码字如下：00111000100,下面哪个说法是正确的？

答案: 这个码字传输有错，正确的码字应该是00111000101

17、 一个系统采用了循环冗余校验检错码。如果生成多项式是G(x)= x^3+ x^2+ 1，待传送的原始码字分别是1111，请计算采用CRC编码后的码字是多少？

答案: 1111111

18、 一个系统采用了循环冗余校验检错码。如果生成多项式是G(x)= x^3+ x^2+ 1，接收方收到的码字是1100101，关于这个码字，下面哪个说法是正确的？

答案: 正确的，传输的原始码字是1100

19、 主机甲和主机乙之间使用后退N帧协议（GBN）传输数据，甲的发送窗口尺寸为1000，数据帧长为1000字节，信道为100Mbps，乙每收到一个数据帧立即利用一个短帧（忽略其传输延迟）进行确认。若甲乙之间的单向传播延迟是50ms，则甲可以达到的最大平均传输速率约是哪一个？

答案: 80Mbps

20、 从滑动窗口的角度来看，当发送窗口SW=1，接收窗口RW=1的时候，相当于下面的哪种工作方式？

答案: 停-等工作

21、 数据传输过程中，出现的差错类型主要要两类：突发错误和下面哪个？

答案: 随机错误

22、 在采用检错码的系统中，接收端如果发现了错误，通常采用下面哪个措施？

答案: 反馈重发

23、 一个系统中的码字的海明距离是5，能够纠正4位错误。

答案: 错误

24、 一个系统中的码字的海明距离是5，能够检查出4位错误。

答案: 正确

25、 肯定确认重传技术中，启用重传定定时器的主要目的是为了防止死锁。

答案: 正确

26、 捎带确认的主要作用是：将确认嵌入到外发的数据帧中，而不需要单独发帧，提高了信道的利用率。

答案: 正确

27、 点到点协议PPP的两种认证方式中，PAP不仅简单，而且也解决了拒绝服务攻击和明文传输的问题。

答案: 错误

28、 有一个字符串1001011，采用奇校验进行检错。试计算应追加到字符串后的校验位是什么？

答案: 1

29、 下列关于停-等ARQ协议，正确的描述是？

答案: 仅当当前帧的 ACK 落入 sent \*（发送窗口），发送方发送下一帧

30、 在一个有 100 ms （单程） 延迟（用D表示）的  1 Mbps 卫星链路上的发送 10,000 位的消息ARQ（自动重传请求）的最高吞吐量是多少？

答案: 48 kbps

31、 系统采用纠1位错的海明码，码字总长度是 11 位（n=8）。 假设8 位码字由 A B C D E F G H I J K 代表，问这些位中，哪些位置是数据位？

答案: C E F G I J K

32、 假设使用Internet校验和（4位字）来发送一个消息1001110010100011.试问校验和的值是什么？

答案: 1011

33、 出错率比较低的局域网传输编码中，常采用纠错码，比如以太网。

答案: 错误  
分析：纠错码付出的代价开销通常比检错码达，常用于出错率较高的通信环境。

34、 系统采用PPP协议（其成帧方法是带字节填充的帧界标记法），收方接收到的字节序列为： 10 20 7D 5E 30 5E 7D 5D。那么，发方发送的原始序列应该是多少？

答案: 10 20 7E 30 5E 7D

35、 系统采用带位填充的帧界标记法，收方从网络接收到一个字符串是 1110111110。那么，发送方发送的原始字符串是什么？

答案: 111011111

36、 系统采用的码字分别是 0000，0011， 1100， 1111（分别对应待传送的码 00， 01， 10 和 11）。请使用海明距离判断：该系统可以检测出多少位错误？

答案: 1

37、 有一个字符串1001011，采用偶校验进行检错。试计算应追加到字符串后的校验位是什么？

答案: 0

38、 系统采用纠1位错的海明码，码字总长度是 7 位（n=7）。 假设7 位码字由 A B C D E F G代表，问这些位中，哪些位置是数据位？

答案: CEFG

39、 系统采用带位填充的帧界标记法（帧界是01111110）。现在有一个待传送的位字符串，1101111111101111010，需要在系统的数据链路层进行传输。请问发方位填充后的位字符串是下列哪一个？

答案: 11011111011101111010

40、 系统采用纠1位错的海明码，数据位是4位，当待传送的数据是0110时，编码后的海明码是什么？（校验集合采用偶校验）

答案: 1100110

41、 下列关于停-等ARQ协议，正确的描述是？

答案: 仅当当前帧的ACK是sent(接收窗口)，发送方发送下一帧。

42、 在一个有 100 ms （单程） 延迟（用D表示）的  1 Mbps 卫星链路上的发送 10,000 位的消息ARQ（自动重传请求）的最高吞吐量是多少？

答案: 48kbps

43、 使用 50 Mbps WiFi 链路从你的计算机发送一系列的 1250 字节的信息到一个附近的 AP，采用ARQ技术（自动请求重传）。此链路的传播延迟 (D) 是 250ns (纳秒)。通过该链路传递数据的最大速率是什么？

答案: 4988 messages/sec

44、 使用 ARQ 协议在一个 1 Mbps 链路上发送一系列的 1250 字节消息。此链路的传播延迟 (D) 为 5 ms。问可以使用的链路带宽的最大百分比是多少？

答案: 50%

45、 使用滑动窗口，每个窗口10 个数据包， RTT 为100 ms ，假设有 1250 字节数据包，最大吞吐量是多少？（注意 1250 字节数据包是 10000 位。要找出最大的吞吐量，假设网络容量不是一个限制因素，忽略数据包丢失)

答案: 1 Mbps （兆比特每秒)

46、 在回退n帧协议中，当帧序号为4比特，发送窗口的最大尺寸是多少？

答案: 15

47、 在选择性重传协议中，当帧序号为4比特，并且发送窗口和接收尺寸相同时，发送窗口的最大尺寸是多少？

答案: 8

48、 一个信道的数据率是4Kbps，单向传播延迟时间是10ms，使停等协议的信道利用率是50%，要求帧长至少是多少？

答案: 80b

49、 数据链路层采用了回退n帧协议（GBN），发送方已经发送了编号为0~7的帧，当计时器超时时，若发送方只收到0、2、3号帧的确认，则发送方需要重发多少帧？(2009考研真题)

答案: 4

50、 两台主机之间的数据链路层采用了回退n帧协议（GBN）传输数据，数据传输速率为16kbps，单向传播延迟是270ms，数据帧长度为128~512B，接收方总是以数据帧等长的帧进行确认，为使得信道利用率达到最高，帧序号的比特数至少为多少位？（2012考研真题）

答案: 4

51、 数据链路层采用选择性重传协议传输数据，发送方已经发送了0~3号帧，现在已经收到了1号帧的确认，而0、2号帧依次超时，则此时需要重传的帧数是多少？（2011考研真题）

答案: 2

52、 PPP（Point to Point Protocol）是哪一层的协议？

答案: 数据链路层

53、 PPP（Point to Point Protocol）中的LCP（Link Control Protocol）的主要功能是下面哪个？

答案: 链路的建立、维护和终止

54、 在局域网的数据帧中，广泛采用的校验方法是下面哪个？

答案: 循环冗余校验码

55、 一个通信系统采用了循环冗余校验码检错，约定的生成多项式是G(x)=x^16+x^15+x^10+x^3+1，那么编好的码字中，尾部的校验比特应该是多少位？

答案: 16位

56、 在采用检错码的系统中，接收端如果发现了错误，通常采用下面哪个措施？

答案: 反馈重发

57、 从滑动窗口的角度来看，当发送窗口SW=1，接收窗口RW=1的时候，相当于下面的哪种工作方式？

答案: 停-等工作

58、 为了避免传输中帧的丢失，数据链路层采用了下面哪个方法？

答案: 重传计时器

59、 为了提供比使用单个奇偶位更高的可靠性，一种检错码方案使用一个奇偶位检测所有的奇数位，使用另一个奇偶位检测所有的偶数位，这种编码的海明距离是多少？

答案: 2

60、 在数据帧中，当所传输的数据中出现控制字符时，就必须采取适当的措施，使接收方不至于将数据误认为是控制信息，这样才能保证数据链路层的传输是下面哪项？

答案: 透明的

## 第4章 介质访问控制子层 第4章测试

1、 假设一个经典的以太网站点正试图发送一个帧，在它要传输这个帧之前已有两个连续冲突。此时，可供该站点选择的随机等待时隙有多少个？

答案: 4

2、 以下关于MAC地址的描述中，错误的是：

答案: 源地址可以是单播、多播或广播地址

3、 一台交换机具有24个100Mbps的全双工端口和2个1000Mbps的全双工端口，如果所有的端口都工作在全双工状态，那么交换机总带宽等于:

答案: 8.8Gbps

4、 以下关于CSMA/CD发送流程的描述中，错误的是:

答案: 先发后听

5、 以下关于交换机“逆向地址学习”方法的描述中，错误的是:

答案: 每次加入或更新转发表时，加入或更改的表项被赋予一个IP地址

6、 以下关于生成树协议作用的描述中，错误的是:

答案: 生成树协议是一种路由选择协议

7、 在二进制指数后退算法中，N次碰撞之后，站点会在0~（）个时隙中选择一个随机时间来等待。

答案: 上面都是错误的

8、 以太网的MAC协议提供的是什么服务？

答案: 无连接不可靠的服务

9、 下面哪个用来分隔广播域？

答案:  虚拟局域网（Virtual LAN）

10、 以下关于介质访问控制基本概念的描述中，错误的是：

答案: 只有共享总线的Ethernet网需要研究解决冲突的“介质访问控制方法”

11、 以下关于IEEE 802协议类型的描述中，错误的是：

答案: 定义了ADSL等不同一系列的接入技术标准

12、 下面哪种以太网采用了光纤?

答案: 10base-F

13、 一个通过以太网传送的IP分组长60字节，其中包括头部。如果没有使用LLC，则以太网帧需要填充多少字节？

答案: 0 bytes

14、 网卡实现的主要是哪一层的功能？

答案: 物理层和数据链路层

15、 下面哪种以太网定义了以集线器（hub）为中心的星型拓扑结构，且采用了非屏蔽双绞线UTP连接工作站和中心？

答案: 10BASE-T

16、 下图中，有多少个广播域？有多少个冲突域？

答案: 2、7

17、 考虑一个与主机 A 和  B 连接的交换机 （其他端口是空的）。交换机刚刚开始启动和运作。A发送一帧到B，然后B回复一帧到A。检查下列所有语句，当第二个帧 （从 B 发送给 A） 被交换机处理时，哪些是正确的？（多选）

答案: 交换机将帧直接转发到 A。;  
交换机会学习 B的端口

18、 以太帧的长度只有下限，没有上限。

答案: 错误

19、 IEEE802.3以太网和DIX以太网完全一样，毫无差别

答案: 错误

20、 每个帧到达交换机，交换机都会执行广播、转发和过滤三个动作

答案: 错误

21、 分隙ALOHA协议不再是想发就发，而是通过规定必须在时隙的起始处发帧，降低了冲突危险期，从而提高了信道的利用率

答案: 正确

22、 一台交换机具有24个100Mbps的全双工端口和2个1000Mbps的全双工端口，如果所有的端口都工作在全双工状态，那么交换机总带宽等于:

答案: 8.8Gbps

23、 以下关于生成树协议作用的描述中，错误的是:

答案: 生成树协议是一种路由选择协议

24、 在二进制指数后退算法中，N次碰撞之后，站点会在0~（）个时隙中选择一个随机时间来等待。

答案: 其他都是错误的

25、 以太网的MAC协议提供的是什么服务？

答案: 无连接不可靠的服务

26、 下面哪个用来分隔广播域？

答案: 虚拟局域网（Virtual LAN）

27、 网卡实现的主要是哪一层的功能？

答案: 物理层和数据链路层

28、 下图中，有多少个广播域？有多少个冲突域？

答案: 2;  
7

29、 分隙ALOHA协议不再是想发就发，而是通过规定必须在时隙的起始处发帧，降低了冲突危险期，从而提高了信道的利用率。

答案: 正确  
分析：纯ALOHA协议想发就发，冲突危险期2t，而分隙ALOHA协议的冲突危险期降到t，所以，数学分析得知，信道利用率提高了1倍。

30、 关于经典的以太网中采用的CSMA/CD协议，下面哪些说法是正确的？

答案: 经典以太网中使用BEB（二进制指数后退算法）

31、 以下关于介质访问控制基本概念的描述中，错误的是：

答案: 只有共享总线的Ethernet网需要研究解决冲突的“介质访问控制方法”

32、 以下关于MAC地址的描述中，错误的是：

答案: 源地址可以是单播、多播或广播地址

33、 以下关于CSMA/CD发送流程的描述中，错误的是

答案: 先发后听

34、 以下关于局域网交换机工作原理的描述中，错误的是

答案: 局域网交换机相当于互联网中的路由器

35、 一台交换机具有24个100Mbps全双工端口和2个1000Mbps全双工端口，如果所有的端口都工作在全双工状态，那么交换机总带宽等于

答案: 8.8Gbps

36、 以下关于交换机“逆向地址学习”方法的描述中，错误的是

答案: 每次加入或更新转发表时，加入或更改的表项被赋予一个IP地址

37、 以下关于VLAN技术优点的描述中，错误的是

答案: 限制了局域网中的路由的通信量

38、 在启用了VLAN的局域网中，当帧通过干线（交换机之间的连接）时，通常采用什么方法或协议

答案: IEEE 802.1Q

39、 以下关于生成树协议作用的描述中，错误的是

答案: 生成树协议是一种路由选择协议

40、 在二进制指数后退算法中，N次碰撞之后，站点会在0~（）个时隙中选择一个随机时间来等待。

答案: 上面都是错误的

41、 以太网的MAC协议提供的是（）。（2012年考研真题）

答案: 无连接不可靠的服务

42、 下面哪种以太网采用了光纤?

答案: 10base-F

43、 下列选项中，对正确接收到的数据帧进行确认的MAC协议是（）？（2011年考研真题）

答案: CSMA/CA

44、 下图中，通过两个网桥B1和B2将两个局域网LAN1 和LAN2连接了起来。如果工作站A发送了一个帧，但其目的地均不在这两个网桥的地址表中，那么，该帧会怎样？

答案: 在网络中无限循环。

45、 下面哪个用来提供无环路的LAN（局域网）？

答案: Spanning Tree (SPT)

46、 下面哪个用来分隔广播域？

答案: 虚拟局域网（Virtual LAN）

47、 10BASE2和10BASE5分别使用了下面哪种什么电缆？

答案: 细同轴电缆、粗同轴电缆

48、 下面哪个不是独立的连接设备？

答案: 收发器（Transiceiver）

49、 放大器（repeater）作用于下面哪一层？

答案: 物理层

50、 网桥作用于下面哪一层？

答案: 物理层和数据链路层

51、 在经典以太网中，有A、B和C共3个站点，采用CSMA/CD 和 BEB（二进制指数回退算法）。假设所有站点都未开始发送消息。当下面这些事件按顺序发生之后，哪些说法是正确的？（多选）你观察这些事件的顺序：（1）A 成功发送了一帧（2）A 和 B 都发送了帧，出现冲突（3）A 成功地重新发送了一帧

答案: A和B处于不同的工作状态。;  
B 已经等待了至少两个时隙。

52、 在经典以太网中，有A、B和C共3个站点，采用CSMA/CD 和 BEB（二进制指数回退算法）。假设所有站点都未开始发送消息。当下面这些事件按顺序发生之后，哪些说法是正确的？（多选）（1）A 和 B 发送一帧时，发现冲突（2）A 和 B 重新发送一帧时，发现仍然冲突

答案: A 需要等待的时间随机从4个时隙中选取。   ;  
B 需要等待的时间随机从4个时隙中选取。

53、 考虑一个与主机A和 B连接的交换机 （其他端口是空的）。交换机刚刚开始启动和运作。A发送一帧到B，然后B回复一帧到A。检查下列所有语句，当第二个帧（从B发送给A）被交换机处理时，哪些是正确的？（多选）

答案: 交换机将帧直接转发到A;  
交换机会学习 B的端口

## 第 5 章 网络层（上） 第5章测试

1、 给出前缀地址 10.0.0.0/18，下列陈述哪个是正确的？

答案: 前缀长度是 18 ，剩余的 14 位可以表示 个此前缀的 IP 地址。

2、 一个A类网络地址25.0.0.0，其划分了子网之后，子网掩码是255.192.0.0，请问这些子网中的第一个子网的网络地址是什么？

答案: 25.0.0.0

3、 一个网络的网络地址是：115 . 25 . 0 . 0，其子网掩码是2 5 5 . 2 5 5 . 2 2 4 . 0，下面的哪一个是合法的主机地址？

答案: 115.25.0.255

4、 192.168.0.0/22表示的合法IP地址有多少个？

答案: 1022

5、 以下关于IPv4分组结构特征的描述中，错误的是

答案: 分组头选项最大长度为60字节

6、 IPv6地址的二进制位数是多少？

答案: 128

7、 如果采用前缀表示法表示子网掩码255.255.255.224，应该选哪个？

答案: /27

8、 IPv6分组中的跳数限制字段的含义跟IPv4分组中的哪个字段类似？

答案: 生存时间

9、 某网络的IP地址空间为192.168.5.0/24，采用定长子网划分，子网掩码为255.255.255.248，则该网络的最大子网个数、每个子网内的最大可分配地址个数是多少？

答案: 32，6

10、 一条MTU是1000字节的链路，假设每个数据分组有 20字节的头部信息,传输有效载荷为1980字节所需数据分组的最小数目是多少？假设先前的数据分组是最大尺寸，那么最后一个数据分组的大小是多少？

答案: 3 个数据包，第三个数据分组大小为 48 字节

11、 以下不属于IPv6分组基本头部的是哪个？

答案: Protocol（协议）

12、 有一个未简写的IPv6地址是0000:0000:0000:1234:6678:9101:0000:34AB，它的冒分十六进制简写形式应该是哪个？

答案: ::1234:6678:9101:0:34AB

13、 IPv4 地址、IPv6 地址和MAC地址分别用多少二进制位表示？

答案: 32，128，48

14、 子网掩码255.255.255.192采用前缀表示法表示应该选哪个？

答案: /26

15、 下面的IPv4地址，哪些属于私有地址？

答案: 10.10.10.10

16、 一台设备有两个IP地址，这台设备可能是以下哪个？

答案: 上面都是

17、 子网的网络地址可以出现在分组的目的地址中

答案: 错误

18、 目的地址是泛洪广播地址255.255.255.255的分组，会被送给互联网上的每一台主机。

答案: 错误

19、 组播地址可出现在分组头部的源地址字段中

答案: 错误

20、 IPv4地址中的私人地址不具备全球唯一性。

答案: 正确

21、 IPv4分组头部中的头部长度的值是“0101”，表明分组头部长度是5字节

答案: 错误

22、 一个网络的网络地址是：115 . 25 . 0 . 0，其子网掩码是2 5 5 . 2 5 5 . 2 2 4 . 0，下面的哪一个是合法的主机地址？

答案: 115.25.0.255

23、 一条MTU是1000字节的链路，假设每个数据包有 20字节的头部信息,传输有效载荷为1980字节所需数据包的最小数目是多少？假设先前的数据包是最大尺寸，那么最后一个数据包的大小是多少？

答案: 3 个数据包，第三个数据包大小为 40 字节

24、 下面是一些主机的IP地址，哪些属于私有地址？

答案: 172.17.9.6;  
10.10.10.10;  
192.168.5.1

25、 给出前缀 10.0.0.0/18，下列陈述哪个是正确的？

答案: 前缀长度是18，剩余的14位可以表示2^14个此前缀的IP地址。

26、 下面列出的前缀中，哪一个是匹配 136.127.4.1的最长前缀网络地址？

答案: 136.127.4.0/24

27、 下面列出的前缀中，哪一个是匹配 136.127.4.1的最长前缀？

答案: 136.127.0.0/21

28、 对于IPv6，正确的描述是？

答案: IPv6地址数量是 IPv4 地址数量的2^96 倍

29、 如果有一个子网的网络前缀是192.168.176.0/20， 那么该子网中IPv4地址的最大数目是多少？

答案: 2^12

30、 某单位申请到了一个网络地址：12.24.0.0/17，需要划分为4个相同大小的子网。每一个子网的前缀是什么？

答案: 12.24.0.0/19, 12.24.32.0/19, 12.24.64.0/19, and 12.24.96.0/19

31、 考虑一个有 1000字节MTU 的链路。假设每个数据报有20字节的分组头信息，即每个数据分组的最大有效载荷为980字节。现在有一个有效载荷为1980字节的数据分组，需要分片（分段）数据分组的最小数目是多少？最后一个分片的数据分组的大小（包含头部）是多少？

答案: 3 个数据报，第三个数据包大小为 40 字节

## 作业第2章 物理层 第二章作业

1、 一个类似于图2-23（a） 的调制解调器星座图有以下几个数据点: (1, 1)、(1 ，-1) 、(-1 ，1)和(-1 ，-1)。（1）一个具备这些参数的调制解调器以1200 符号/秒的速率能获得多少bps?（2）如果按照（b）进行调制，传输速率可以达到多少？（3）如果按照（c）图的信号星座进行调制，其中的一半信号点被用来检查错误，请问，可以达到多大的传输速率？（波特率都采用1200符号/秒，要求解题过程）  
评分规则:  （1）根据公式C=Blog2n=12002=2400bps  （3分）（2）根据公式C=Blog2n=12004=4800bps    （3分）（3）因为一半的星点用于检错，所以，只有32个星点用于传输数据，根据公式C=Blog2n=12005=6000bps    （4分）如果解题过程不全，酌情给分。

2、 试问T1载波的百分比开销为多少?也就是说， 1.544 Mbps中有百分之多少没有给端用户使用? OC-l 或OC-768 线路的百分比开销又是多少?  
评分规则:  （1）T1载波每一帧中，端用户使用248=192个比特中的247=168个比特，开销占用192-168=24个比特，再加上1个比特的总开销，开销占比为：25100%/193=12.95%   所以有1.544Mbps12.95%=0.192Mbps没有给用户使用。（6分）（2）（51.84-49.536）/51.84=4.44%故OC-1线路的百分比开销为4.44%；           （2分）（3）（39813.12-38043.648）/39813.12=4.44%故OC-768线路的百分比开销为4.44%。         （2分）

3、 假设一个CDMA系统有3个工作站，码片序列由4位构成，三个工作站A、B 和 C的码片序列分别是： (1,1,1,1),(1,-1,1,-1) and (1,1,-1,-1)。如果工作站 C 连续收到了一个复用信号： (2,0,2,0,0,-2,0,-2,0,2,0,2)，请用计算结果回答：工作站C从工作站A收到了什么信号？  
评分规则:  (2.0,2,0)A /4= 1                 （2分）(0,-2,0,-2)A/4 = -1;             （2分）(0,2,0,2)\*A/4 = 1;                （2分）工作站C 从A收到了比特流“ 101”  （4分）

4、 请在下图中画出各种编码的编码后图形：  
评分规则:  （1）不归零 （2分）；（2）不归零逆转（2分）；（3）曼彻斯特编码（3分）；（4）双极型编码（3分）。

5、 假定有一种双绞线的衰减是0.7dB/km(在 1 kHz时)，若容许有20dB的衰减，试问使用这种双绞线的链路的工作距离有多长？如果要双绞线的工作距离增大到100公里，应当使衰减降低到多少（每公里多少分贝）？  
评分规则:  解：（1）使用这种双绞线的链路的工作距离为=20/0.7=28.6km      （5分）（2）衰减应降低到20db/100km=0.2db/km                           （5分）

6、 主机A和B每个都通过10Mbps链路连接到交换机S。在每条链路上的传播延迟都是20微秒。S是一个存储转发设备，在它接收完一个分组后到转发完成需要35微秒。请计算把10000比特从A发送到B所需要的总时间（（单位是微秒））。（1）采用单个数据分组传输；（2）分成两个数据分组传输，每个分组5000比特。  
评分规则:  参考答案及评分标准：（1）共5分A发送1个10000比特的分组所需要的时间是：10000b/10Mbps=0.001s=1000微秒    （2分）B 接收这个分组所需要的时间也是1000微秒。      （1分）从A到B的时间包括A发送的时间、链路传播的时间、在中间交换机停留的时间，以及B接收的时间，所以，总时间是：21000+220+35=2075（微秒）    （2分）（2）共5分A发送1个5000比特的分组所需要的时间是：5000b/10Mbps=0.0005s=500微秒    （1分） B 接收这1个分组所需要的时间也是500微秒。      （1分） A发出第一个分组花费了500微妙，传播到B花费了20+35+20=75微秒，B开始接受第一个分组的时候，A开始发送第二个分组，同时花费了500微秒；完成第一个分组接收之后，B马上可以开始接收第二个分组，又花费500微秒，所以，总时间是500+75+500+500=1575（微秒）。                （3分）

## 作业第3章：数据链路层 第3章作业

1、 利用本章中介绍的标准 CRC 方法来传输位流 10011101。生成多项式为X3+1。（解题时，请列出除法过程，无过程，不给分。）（1）试问实际被传输的位串是什么？（2）假设在传输过程中从左边数第三位变反了。请说明这个错误可以在接收端能否被检测出来。（3）给出一个该比特流传输错误的实例,使得接受方无法检测出该错误。  
评分规则:  参考解答：（1）在待传输位流后添加 3个 0 成为 10011101000。用生成器多项式 X3 + 1（1001）去除，得余数为X2（100）故实际被传输的位串，为 10011101100   （7分）（2）若在传输过程中出现左边第三位变反了接收到的位流串为 1011101100。用 X3 + 1去除得余数 100。则知数据在传输过程中出现了错误。  （5分）（3）例如，如果原序列发生错误，变为10011001000，除以1001余数为0 ，则接收方检测不出错误。   （5分）

2、 使用协议5 在一条3000公里长的T1骨干线路被用来传输64字节的帧。如果传播速度为6微妙/千米，试问序列号应该有多少位？  
评分规则:  参考解答：信号传播时间为：6×3000=18000 ，即18ms。在T1 速率下发送64 字节的数据帧需花的时间：64×8÷(1.536×106)= 0.33ms。故连续发送时间为：18+18+0.33=36.33 ms。   （5分）需要帧数：36. 33/0.33=109 帧               （7分）则序列号应有7 位。    （5分）或者：能够传送的最大帧数是：2BD+1=218ms1.536Mbps/64B+1=109     （12分）

3、 考虑在一个无错的 64kbps 卫星信道上单向发送 512 字节长的数据帧,来自另一个方向的确认帧非常短。对于窗口大小为1、7、15和127的情形，试问最大的吞吐量分别是多少?从地卫星信道的单向传播延迟为 270毫秒。  
评分规则:  单向信道延迟：270ms传一帧所需的传输时间：5128/64 = 64 ms故一个帧传输出去到收到确认帧的总时间为：2702+64 = 604 ms在收到确认帧之前，可以继续发帧，所以，可发帧的个数： 604/64 = 9 帧  （此时对应的信道利用率是649.4375/604=100%） （5分）对于 w=1，吞吐率为： 512B8/0.604=6.78kb/s。   （3分）对于w= 7，吞吐率为： 512B+87/0.604=47.5kb/s。  （3分）对于w=15与127时，窗口数都超过了9，信道利用率不可能超过100%，所以吞吐率达到最大值64kb/s。    （6分）或者：信道利用率是100%的情况下，能够发送的帧数是：2BD+1=540ms64kbps/512B+1=9.4375，（信道利用率只能比100%小。）（5分）当w=1时，数据传输率=64kbps（1/9.4375）=6.78kbps   （3分）当w=7时，数据传输率=64kbps（7/9.4375）=47.47kbps  （3分）当w=15和127时，超过了最大能够发送的帧数，达到最大传输速率64kbps （6分）

4、 利用地球同步卫星在一个 1Mbps 的信道上发送 1000  位的帧,该信道的传播延迟为270毫秒。确认帧很短（传输时间可忽略），序号使用了3 位。试问，在下面的协议中,可获得的最大信道利用率是多少?(a)  停-等协议？(b)  协议 5 ？(c)  协议 6 ？  
评分规则:  解：（a）w=1，1000 位的帧在 1Mbps 信道上完全发送所需时间为10**3/10**6 = 1 ms,在信道上的延迟时间为270ms,确认帧的传播时间是270ms故信道的利用率为:1/(1+2702) = 0.18%      （5分）(b) 协议5：w=7 ,利用率为: 7/(1+2702) = 1.29%   （5分）(c) 协议6：w=4 ,利用率为: 4/(1+2702) = 0.74%     （5分） 或者：信道利用率100%时，w=2BD+1=1Mbps2\*270ms/1000+1=541所以：（a）1/541=0.18%            （5分）      （b）7/541=1.29%            （5分）（c）4/541=0.74%            （5分）

5、 试计算带字节填充的帧界标记法的最大开销率是多少？  
评分规则:  参考答案：帧的一般格式如图所示：（没有考虑帧头帧尾）FLA G|   Payload field    | FLAG假设paylaod字段有 x 个字节，最坏的情形是 ：待传输的x个字节都是帧界FLAG或转义符ESC，即发送方需要发送2x个字节，所以，最大的开销率应该是：x/（2x+2），约为50%。

6、 一个待传送的位串是 10101111，采用纠一位错的海明码，且校验集合用奇校验，那么，编码后的码字是什么？  
评分规则:  参考答案：According to  ，m=8 → r=4                 （5分）P1=B1⊕B3⊕B5⊕B7⊕B9⊕B11 =∑(0,1,0,0,1,1)=1 （所以，检验位1应为0）     （3分）P2=B2⊕B3⊕B6⊕B7⊕B10⊕B11=∑(0,1,1,0,1,1)=0  （所以，检验位2应为1）   （3分）P3=B4⊕B5⊕B6⊕B7 ⊕B12 =∑(0,0,1,0,1)=0 （所以，检验位4应为1）     （3分）P4=B8⊕B9⊕B10⊕B11⊕B12 =∑(0,1,1,1,1)=0 （所以，检验位8应为1）  （3分）所以，编码后的码字是: 011101011111                      （2分）

## 作业第4章 介质访问控制子层 第4章作业

1、 试问在下列两种情况下CSMA/CD的竞争时间槽长度（冲突窗口）是多少？（请写出中间过程，直接写答案可不给分；中间过程正确，最后答案错误，可酌情给分）（1）一个2千米长的双导电缆（twin-lead cable）（信号的传播速度是信号在真空中传播速度的82%）？（2）40千米长的多模光纤（信号的传播速度是信号在真空中传播速度的65%）注意：光速是3×108m/s  
评分规则:  参考答案：冲突窗口时间上等于信号传播来回的时延。（1）传播速度：3×108×82%=2.46×108m/s传播时间：（2×103）/（2.46×108）=8.13×10-6s竞争时间槽长度：1.626×10-5s。      （10分，中间步骤正确，酌情给分；直接写答案不给分。）（2）传播速度：3×108×65%=1.95×108m/s传播时间：（40×103）/（1.95×108）=2.05×10-4s竞争时间槽长度：4.10×10-4s。（10分，中间步骤正确，酌情给分；直接写答案不给分。）

2、 （10年考研真题）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10Mbps，主机甲和主机乙之间的距离为2km，信号传播速度是200 000km/s。请回答下列问题，并给出计算过程（没有过程，不给分；如果有过程，但计算和答案错误，酌情给分）。（1）若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突，则从开始发送数据时刻起，到两台主机均检测到冲突时刻止，最短需经多长时间？最长需经过多长时间？（假设主机甲和主机乙发送数据过程中，其他主机不发送数据）（2）若网络不存在任何冲突与差错，主机甲总是以标准的最长以大网数据帧（1518字节）向主机乙发送数据，主机乙每成功收到一个数据帧后，立即发送下一个数据帧，此时主机甲的有效数据传输速率是多少？（不考虑以太网帧的前导码）  
评分规则:  （1）当甲乙同时向对方发送数据时，冲突发生在两地之间的中点，冲突再传回来被检测到，需要的时间刚好是一个单边传播时间。即两台主机均检测到冲突所需时间最短；1km / 200000km/s \* 2 = 1 10(-5) s   或2km/200000km/s=1 10(-5) s=0.01ms（5分）当一方发送的数据马上要到达另一方时，另一方开始发送数据，两台主机均检测到冲突所需时间最长；其实这种情况，一方马上检测到冲突，另外一方需要2个单边延迟（一来一往）才能检测到冲突），所以，双发都要能检测到冲突，以长时间那方计算，应该为：2km / 200000km/s \* 2 = 2 \* 10(-5) S=0.02ms    （5分）（2）发送一帧所需时间；1518B / 10Mbps = 1.2144 mS数据传播时间；2km / 200 000km/s=1\*10（-5）S=0.01 mS总时延：1.2144 + 0.01 = 1.2244 ms     （5分）有效的数据传输速率 = 10Mbps \* 1.2144ms / 1.2244ms = 9.92Mbps   （5分）

3、 假定1km长的CSMA/CD网络的数据率为1Gb/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。  
评分规则:  对于1km电缆，单程传播时间为1/200000=5为微秒，来回路程传播时间为10微秒，为了能够按照CSMA/CD工作，最小帧的发射时间不能小于10微秒；（10分）以1Gb/s速率工作，10微秒可以发送的比特数等于1010^-6/110^-9=10000,因此，最短帧是10000位或1250字节长。                   （10分）

4、 如图所示，两台交换机连接了5台工作站，刚启动。当发生了以下三个事件时：（1）工作站D发送一个帧给工作站E；（2）工作站A发送一个帧给工作站D（3）工作站D发送一个帧给工作站B请回答并作简要解释：发生每个事件的时候，交换机B2和集线器分别采取什么动作处理接收到的帧？事件发生后，交换机B2的MAC地址表发生了什么变化？  
评分规则:  参考答案：（1）集线器泛洪（2分）、B2也做泛洪动作（3分）；B2内部的表增加了一条记录D–Fe0/0（3分）；（2）B2采取直接转发的动作（3分）；B2的MAC地址表也新增一条记录A——FE0/2（3分）；（3）B2也采取泛洪（3分）；B2的MAC地址表不新增记录，但是会刷新时间戳（3分）。

## 作业第5章 网络层

1．二十进制转换 （5 分）

一个 IPv4 地址的十六进制表示为 C22F1582 ，请将它转换成点分十进制表示法。

1）点分式十六进制地址为：C2.2F.15.82 （区分出正确的组来，得1分）

（2）分别将4组的2位十六进制转换成十进制即得到点分十进制地址：194.47.21.130（每组转换成正确的十进制，各得1分，共4分）

2．地址规划（8分）

从198.16.0.0 开始有大量连续的IP 地址可以使用。假设4 个组织A 、B 、C 和D 按照顺序依次申请4000 、2000 、4000 和8000 个地址。对于每一个申请，请用w.x.y.z/s 的

形式写出所分配的第一个IP 地址、最后一个IP 地址以及掩码。

解答：

因为只能是2的整数次幂，所以需要分别借4096（2的12次方）,2048（2的11次方）,4096（2的12次方）,8192（2的13次方）个地址，一个可行的分配方案如下：

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 组织 | 首地址 | 末地址 | w.x.y.z/s的形式 |
| A | 198.16.0.0（0.5分） | 198.16.15.255（0.5分）（0.5分）（0.5分）（0.5分）（0.5分） | 198.16.0.0/20（1分） |
| B | 198.16.16.0（0.5分） | 198.16.23.255（0.5分） | 198.16.16.0/21（1分） |
| C | 198.16.32.0（0.5分） | 198.16.47.255（0.5分） | 198.16.32.0/20（1分） |
| D | 198.16.64.0（0.5分） | 198.16.95.255（0.5分） | 198.16.64.0/19（1分） |

评分标准：（1）每段地址分配正确，可得1分，写出该段地址正确的首地址、末地址在各得0.5分，所以，每段地址全部正确共可得2分；（2）共4段地址，共2\*4=8分；（3）表格不是必须的，文字写出也可以；（4）答案不唯一，只要满足需求，遵循满足主机位来进行分割，且分割正确，同样按照上述的评分标准给分。

3. 关于CIDR（6分）

从29.18.0.0 到29.18.128.255 的一组IP 地址己经被聚合到29.18.0.0/1 7 。然而，这里有一个空闲地址块，即从29.18.60.0 到29.18.63.255 之间的1024 个地址还没有被分配。

现在这块空闲地址突然要被分配给一台使用不同出境线路的主机。试问是否有必要将

聚合地址分割成几块，然后把新的地址块加入到路由表中，再来看是否可以重新聚合?

如果没有必要这样做，请问该怎么办呢?

解答：

没有必要（1分）。只要在路由表中添加一项：29.18.60.0/22 就可以了（2分）。

当有一个分组到来时，如果它既匹配29.18.0.0/17，又匹配29.18.60.0/22，那么它将被发送到掩码位数较大的目标地址，即29.18.60.7/22（最长地址前缀匹配）。这样做的好处是使得一个大段的地址能够被指定到一个目标，但又允许其中少量的地址出现例外的情况。（只要说到原因最长地址前缀匹配，即可给3分）

4. 关于路由器的路由决策（10分）

一个路由器的路由表中，有如下的表项：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 目的地址/前缀位数 | 接口/下一跳 | 备注 |
| 135.46.56.0/22 | Interface 0 |  |
| 135.46.60.0/22 | Interface 1 |  |
| 192.53.40.0/23 | Router 1 |  |
| Default | Router 2 |  |

该路由器收到了5个分组，对应的目的地址如下所示，试问路由器该如何处理这些分组?

(a) 135.46.63.10

(b) 135.46.57.14

(c) 135.46.52.2

(d) 192.53.40.7

(e) 192.53.56.7

解答：

(a)135.46.63.10和255.255.252.0做与运算得到135.16.60.0，故发送给Interface 1；（2分）

(b)135.46.57.14和255.255.252.0做与运算得到135.16.56.0，故发送给interface 0；（2分）

(c)135.46.52.2和255.255.252.0做与运算得到135.16.52.0，路由表中，没有找到对应的表象，只能从默认路由转出，所以发送给Router2；（2分）

(d)192.53.40.7和255.255.254.0做与运算得到135.53.40.0，故发送给Router1；（2分）

(e)192.53.56.7和255.255.254.0做与运算得到192.53.56.0，路由表中，没有找到对应的表象，只能从默认路由转出，所以发送给Router2。（2分）

5.下表中有5台主机的IP地址/前缀（10分，每空0.5分）

请写出每台主机所在网络的网络地址、广播地址、第一个可用的IP地址和最后一个可用的IP地址等4个参数。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 主机的IP/前缀 | 网路地址 | 广播地址 | 第一个可用IP地址 | 最后一个可用IP地址 |
| 129.26.71.138/27 | 129.26.71.128 | 129.26.71.159 | 129.26.71.129 | 129.26.71.158 |
| 175.230.163.216/20 | 175.230.160.0 | 175.230.1175.255 | 175.230.160.1 | 175.230.175.254 |
| 189.185.26.7/26 | 189.185.26.0 | 189.185.26.63 | 189.185.26.1 | 189.185.26.62 |
| 152.105.186.159/17 | 152.105.128.0 | 152.105.255.255 | 152.105.128.1 | 152.105.255.254 |
| 173.251.61.97/30 | 173.251.61.96 | 173.251.61.99 | 173.251.61.97 | 173.251.61.98 |

6. 下面是所需主机数（10分）

请给出满足主机需求的相应子网掩码的二进制、十进制和前缀记法。

参考答案

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 所需主机数 | 二进制子网掩码 | 十进制子网掩码 | 前缀记法 |
| 25 | 11111111.11111111.11111111.11100000（0.5分） | 255.255.255.224（0.5分） | /27（1分） |
| 1000 | 11111111. 11111111. 11111100.00000000（0.5分） | 255.255.252.0（0.5分） | /22（1分） |
| 75 | 11111111. 11111111. 11111111. 10000000（0.5分） | 255.255.255.128（0.5分） | /25（1分） |
| 10 | 11111111. 11111111. 11111111. 11110000（0.5分） | 255.255.255.240（0.5分） | /28（1分） |
| 500 | 11111111. 11111111. 11111110.00000000（0.5分） | 255.255.254.0（0.5分） | /23（1分） |

7. 子网规划（5+4=9分）

第一部分：定长的子网掩码

现有一块IP地址192.168.5.0/24，现在需要在每个子网中容纳50台主机，请根据子网主机数，做子网地址规划，并回答下列问题：

新的子网掩码是什么？

规划子网后的第一个子网络的前缀记法是：

第一个完整（包括网络地址和广播地址）的子网范围是什么？

第二个完整（包括网络地址和广播地址）的子网范围是什么？

最后一个完整（包括网络地址和广播地址）的子网范围是什么？

第二部分：可变长子网掩码VLSM

有部分子网主机数只有20台，请将上部分中的第二个子网（192.168.5.64/26）进行进一步的划分，满足20台主机数的需求，并回答问题：

（1）进一步划分后的子网掩码应该是什么？

（2）划分后的第一个子网的完整IP地址（包括网络和广播）范围是什么？

（3）划分后的最后一个子网的完整IP地址（包括网络和广播）范围是什么？

（4）如果我们还需要为5个点到点的链路（连接路由器的两个端口）分配地址，使用192.168.5.128/26来进行进一步划分，新的子网掩码应该是什么？第一个子网的合法（非网络地址，也非广播地址）的IP地址是哪两个？

参考答案：

（1）借2位，可满足主机数需要，新的子网掩码应该是：255.255.255.192（或26位）（1分）

（2）192.168.5.0/26（1分）

（3）第一个完整（包括网络地址和广播地址）的子网范围是：192.168.5.0~63（1分）

（4）第二个完整（包括网络地址和广播地址）的子网范围是：192.168.5.64~127（1分）

（5）最后一个完整（包括网络地址和广播地址）的子网范围是：192.168.5.192~255（1分）

第二部分参考答案：

（1）主机位需要保留5位，只能再借1位，新的子网掩码是：255.255.255.224（或/27）（1分）

（2）192.168.5.64~95（1分）

（3）192.168.5.96~127（1分）

（4）新的子网掩码应该为255.255.255.252（/30）。第一个子网的两个合法IP分别是：192.168.5.129，192.168.5.130. （1分）

8、关于分片**/**分段（**9** 分）

一台路由器从一个接口收到了一个 IP 数据报， 其头部无选项， 且 DF=0， 总长度字段的值是5000B。 路由器经过查路由表， 发现转出网络的 MTU 值是 1500 字节。 试问： （ 1） 路由器是否分片？ （ 2） 如果分片， 分成多少片， 最后一片的 DF、 MF、 总长度、 片偏移等字段的值分别是多少？ （ 假设数据封装的开销只考虑 IP 分组头部

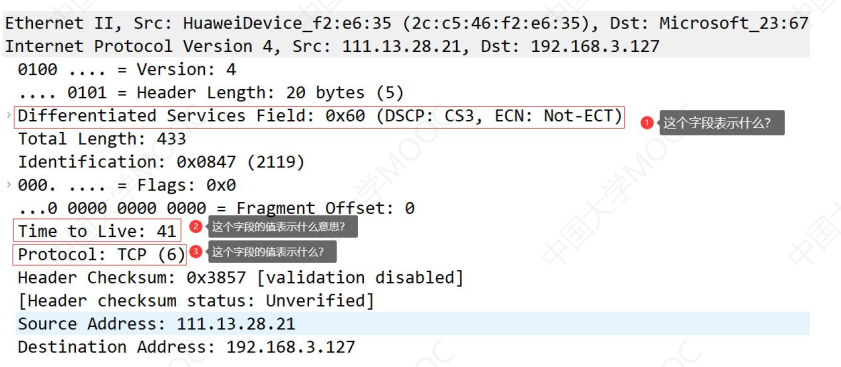
4片

各片长度1480B 1480B 1480B 540B

片偏移字段值0 185 370 555

MF标志位 1 1 1 0

9、关于 **IP** 分组解读（ 12 分）



有一台主机的 IP 地址是 192.168.3.127， 其上安装的 WireShark 抓到了一个报文， 其 IP 分组展开如下图所示， 仔细读这个 IP 分组， 回答问题。

（ 1） 这个 IP 分组有无选项？ 净数据有多少字节长？

（ 2） 图中标号①的字段名字叫什么？ 这里的值是多少？

（ 3） 图中标号②的字段名字叫什么？ 这里的值是多少？ 表示什么意思？

（ 4） 图中标号③的字段名字叫什么？ 这里的值是多少？ 表示什么意思？

1. IP分组头部选项和净数据长度

这个IP分组的头部没有选项，因为选项字段的值为0。净数据长度是总长度减去头部长度，即433 - 20 = 413字节。

2. Differentiated Services Field (DSF)

标号1的字段名称是Differentiated Services Field (DSF)，这里的值是0x60。这个字段通常包含两部分：Differentiated Services Code Point (DSCP) 和 Explicit Congestion Notification (ECN)。在这个例子中，0x60表示DSCP值为CS3，ECN值为NOt-ECT。

3. Time to Live (TTL)

标号2的字段名称是Time to Live (TTL)，这里的值是41。TTL字段指示一个IP数据报可以经过的最大路由器数量。每当数据报通过一个路由器时，TTL的值减1，如果到达目的地时TTL值为0，数据报将被丢弃。

4. Protocol

标号3的字段名称是Protocol，这里的值是6。这个字段表示上层协议的类型，值6表示TCP协议。

## 作业第6章 传输层 第6章作业

1、 TCP默认有效载荷是536字节，那么默认TCP数据段的总长度是多少？对应的MTU是多少？假设TCP数据段和IP数据分组的头部开销都是20字节。  
评分规则:  TCP数据段包括头部和有效载荷（净载荷）两部分，所以长度是：20字节+526字节=556字节。MTU定义为帧的净载荷长度，即应该是分组的长度，所以应该为：20+556=576字节

2、 TCP段的最大有效载荷为65495字节，为什么会是这样奇怪的数值？假设TCP数据段和IP数据分组都只有基本头部，开销都是20字节  
评分规则:  TCP数据段被封装于IP分组的净载荷中，所以，受限于IP的载荷长度，其载荷长度又受限于分组总长度（16位表示，最大值是2^16-1=65535），如果IP分组只有20字节的分组头部，则最大载荷长度应为：65535-20=65515字节。TCP段的基本头部长度是20字节，所以，TCP净载荷的长度应该是：65515-20=65495字节。

3、 假设TCP的拥塞窗口被设置为18KB，并且发生了超时，重新开始慢启动，如果接下来的第4次和第6次突发传输全部成功。试问这两次对应的拥塞窗口将达到多大？假设最大段长为1KB。   
评分规则:  超时后，慢启动阈值为9KB（4分），接下来的传输从1KB开始，4次传输全部成功，即1KB，2KB，4KB，8KB；因此拥塞窗口变成8KB（6分）。6次传输全部成功，即1KB，2KB，4KB，8KB，9KB，10KB；因此拥塞窗口变成10KB（10分）。

4、 关于TCP段头一个TCP的头部字节数据(头部的前20个字节)如表所示，请根据表中数据回答问题：(1) 本地端口号是多少？目的端口号是多少？(2) 发送的字节序列号是多少？确认号是多少？(3) TCP的头部长度是多少？(4) 使用该TCP连接的应用是什么？该TCP连接的状态是什么？  
评分规则:  (1)源端口 0x0d28=25613+162+8=3368，目的端口=116+5=21（4+4分）(2)序列号Seq=o ox 00 5f a9 06=516**5+15\*16**4+1016**3+9\*16**2+6=5242880+983040+ 40960+2304+6=6269190确认号ack=0x00 00 00 00=0（4+4分）(3)头部长度HL=0x7（4B）=74B=28B（6分）(4)这是ftp应用，目的端口21是著名端口号；这是第一次握手信息，在发起连接建立，因为SYN/ACK=1/0 （4+4分）