

《计算机网络原理》试题 2023.1.3

系别：_____ 班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____

答卷注意事项： 1、请在答卷本上写明系别、班级、姓名和学号；
2、在答卷本上答题时，写明题号，不必抄题。

一、单项选择（40 分）

1. 下面关于传统电话网和互联网的描述，正确的是
A. 由于 TCP 协议是面向连接的，因此同一个 TCP 流中的所有分组的转发路径都相同
B. 传统电话网和互联网都采用分组交换技术
C. 传统电话网是面向连接的，在一次通话过程中所有的语音数据经过的路径都相同
D. 在一次互联网 IP 电话的通话过程中，所有的语音数据经过的路径都相同
2. 制订 RFC 的标准化组织是
A. ISO B. ITU C. IETF D. IEEE
3. 计算机网络分层和协议的集合称为
A. 组成结构 B. 参考模型 C. 体系结构 D. 基本功能
4. 下列关于 TCP/IP 参考模型和 OSI 参考模型的说法，正确的是
A. TCP/IP 参考模型比 OSI 参考模型的层数要少，是因为当时的技术能力无法实现
B. OSI 参考模型自顶向下包括：应用层、会话层、表示层、传送层、网络层、数据链路层、物理层
C. TCP/IP 参考模型自顶向下包括：应用层、网络层、链路层、物理层
D. TCP/IP 参考模型比 OSI 参考模型在现实网络中应用更广泛
5. 下列选项中不属于协议组成要素的是
A. 语法 B. 接口 C. 语义 D. 时序关系
6. 网络对等实体之间传送的信息单元的组成是
A. 协议控制信息和服务数据单元 B. 接口控制信息和服务数据单元
C. 协议控制信息和接口数据单元 D. 接口控制信息和接口数据单元
7. 下列关于 OSI 参考模型中物理层的描述，正确的是
A. 物理层包括介质访问控制子层（MAC）和逻辑链路控制（LLC）子层
B. 物理层负责在物理传输介质上传输数据
C. 物理层决定 IP 分组的路径选择
D. 物理层实现无差错传输
8. 采用 CRC 进行差错检验，生成多项式 $G(X)=X^4+X+1$ ，信息码字为 10110，则计算出的 CRC 校验码是
A. 0000 B. 0100 C. 0010 D. 1111

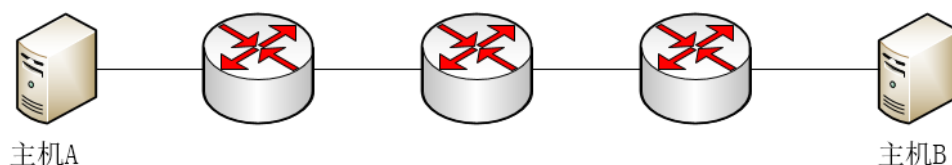
9. 数据链路层的协议数据单元是
A. 比特 B. 分组 C. 数据帧 D. 数据段
10. 在 TCP/IP 参考模型中没有表示层，如果需要相应功能，则一般在哪层实现？
A. 网络层 B. 传送层 C. 应用层 D. 无确定层次
11. 信道的最大数据传输速率是带宽与信噪比的函数，描述这个关系的是
A. Shannon 定理 B. Nyquist 定理 C. 光纤定律 D. 傅立叶函数
12. 在数据通信中，利用电话交换网与调制解调器进行数据传输的方法属于
A. 频带传输 B. 宽带传输 C. 基带传输 D. IP 传输
13. 物理层的四个重要特性是：机械特性、电气特性、功能特性和
A. 接口特性 B. 规程特性 C. 协议特性 D. 物理特性
14. 下列关于数据通信的描述中，正确的是
A. 半双工传输模式下，数据可以同时双向传输
B. 链路的波特率（baud rate）一定等于比特率（bit rate）
C. 双绞线是一种常用的传输介质，具有较好的性价比与可维护性
D. 光在光纤中通过折射进行长距离传输
15. 下列哪个方法不是标准的组帧方法？
A. 字符计数法 B. 位计数法 C. 带位填充的标记定界法 D. 物理层编码违例法
16. 使用比特填充技术对二进制串 1111 1011 1111 0111 1111 1110 进行编码，需要填充几个比特“0”？
A. 5 B. 4 C. 3 D. 2
17. 中继器、集线器、路由器、二层交换机分别运行于 ISO/OSI 参考模型的哪些层？
A. 数据链路层、物理层、传输层、网络层
B. 物理层、数据链路层、网络层、数据链路层
C. 物理层、物理层、网络层、数据链路层
D. 物理层、数据链路层、传输层、网络层
18. 数据链路层协议的最基本功能是
A. 差错控制 B. 顺序控制 C. 流量控制 D. 拥塞控制
19. 采用海明码纠正一位差错，若信息位为 7 位，则冗余位至少应为
A. 5 位 B. 4 位 C. 3 位 D. 2 位
20. 下列说法错误的是
A. IEEE 802.3 的基带系统使用曼彻斯特编码
B. IEEE 802.5 令牌环采用差分曼彻斯特编码
C. 10BASE-T 标准采用的传输介质是双绞线
D. 10 Gigabit Ethernet 仍然采用 CSMA/CD 机制，以半双工方式工作

21. 以下属于广域网技术的是
A. 10Base-T 以太网 B. 令牌环网 C. FDDI D. PPP
22. 根据 MAC 地址找到对应的 IP 地址的协议是
A. ARP B. RARP C. ICMP D. IGMP
23. TCP/IP 协议族中，处理网络层错误的主要协议是
A. IGRP B. ICMP C. TCP D. IP
24. 在 IPv4 和 IPv6 网络中，IP 分组的分段操作分别发生在
I. 源主机 II. 目的主机 III. 分组经由的某些路由器
A. I 和 I B. III 和 I C. III 和 II D. III 和 III
25. IP 分组头中与 Flags 和 Fragment Offset 一起用于分段标识和重组的字段是
A. Protocol B. Identification C. TTL D. Type of Service
26. 下列描述中，正确的是
A. 网络层位于数据链路层和物理层之间 B. IP 协议工作在网络层
C. HTTP 协议工作在网络层 D. IP 协议是有连接的
27. 一个子网的掩码为 255. 255. 252. 0，则该子网可用来分配的最大 IP 地址数为
A. 1022 B. 1023 C. 1024 D. 2048
28. 下列关于路由算法的描述中，正确的是
A. 路由算法的目的是找出并使用汇集树
B. 汇集树一定是一棵二叉树
C. 最短路径路由算法不需要知道网络拓扑就可以找到最短路径
D. 洪泛路由算法属于动态路由算法，把收到的每一个分组向除了该分组到来线路外的所有输出线路发送
29. 下列关于距离向量路由算法的描述中，错误的是
A. 距离向量路由算法使用 Dijkstra 算法计算出最短路径
B. 距离向量路由算法属于动态路由算法，存在无穷计算问题
C. 距离向量路由算法可以通过水平分裂算法来缓解无穷计算问题
D. 水平分裂算法的主要思想是，从邻居结点学到的向量信息不再向邻居结点报告
30. 下列关于 IP 协议的描述中，错误的是
A. 与 IPv4 相比，IPv6 的地址变长，由 32 位变成 128 位
B. 与 IPv4 相比，IPv6 分组头去掉了 Checksum 域
C. 同一个主机不能同时运行 IPv4 和 IPv6 两种协议
D. IPv6 解决了 IPv4 地址空间匮乏的问题
31. 同学们在课程实验中实现了 RIPng 路由协议。RIPng 是____路由协议，采用____算法。
A. 域内，距离向量 B. 域内，链路状态 C. 域间，距离向量 D. 域间，链路状态

32. 下列关于 TCP 协议的描述, 错误的是
- A. TCP 是面向连接的协议 B. TCP 是可靠的协议
C. TCP 是端到端的协议 D. TCP 是基于消息流传送的协议
33. TCP 协议支持的通信方式是
- I. 单播 II. 组播 III. 广播
- A. 仅 I B. 仅 I, II C. 仅 I, III D. I, II, III
34. 域名服务提供下列哪些信息之间的转换?
- A. 域名与 MAC 地址 B. 域名与 IP 地址
C. 域名与传输层端口号 D. IP 地址与 MAC 地址
35. SMTP 协议不支持的功能是
- A. 用户代理向邮件服务器发送邮件 B. 用户代理从邮件服务器接收邮件
C. 邮件服务器之间发送邮件 D. 在一个 TCP 连接中发送多封邮件
36. 网络管理的五个基本管理功能是: 性能管理、故障管理、配置管理、计费管理和
- A. 安全管理 B. 设备管理 C. 服务管理 D. 功能管理
37. FTP 客户端和服务端之间传递 FTP 命令时使用的连接是
- A. 建立在 TCP 之上的控制连接 B. 建立在 TCP 之上的数据连接
C. 建立在 UDP 之上的控制连接 D. 建立在 UDP 之上的数据连接
38. 下列不是计算机网络应用层协议的是
- A. HTTPS B. POP3 C. Telnet D. WWW
39. 本学期的“计算机网络原理”期末考试线上开展, 需要同学们考试期间全程电脑录屏。如果希望 2 小时考试的录屏文件大小约为 1GB, 那么平均码率大约需要控制在多少?
- A. 100Kbps B. 200Kbps C. 1Mbps D. 2Mbps
40. HTTP 是一个无状态协议, 但有时我们访问 Web 网站, 网站会识别出用户身份, 例如会提示说: “欢迎回来, 您上次访问时间为昨天晚上 23:34。”这是因为使用了
- A. Web 缓存 B. Cookie C. 持续连接 D. CDN

二、计算题 (5 分)

如下图所示, 主机 A 和主机 B 与三台网络设备联成总线型拓扑, 所有链路的数据传输速率均为 10Mbps, 链路传播延迟均为 100ms。若该网络采用数据报分组交换, 每台网络设备在接收到分组后用 500us 进行分组处理, 然后转发该分组, 分组处理模块和分组收发模块并行执行。分组长度固定为 10000bit, 其中分组头长度为 2000bit。请计算把 1250000 Byte 用户数据从主机 A 发送到主机 B 所需要的时间。



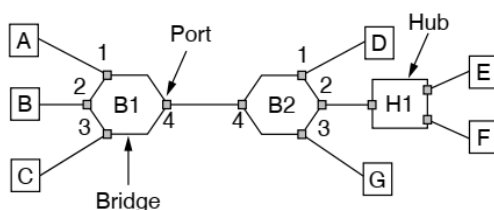
三、计算题（10 分）

在一个带宽均为 10kbps 的双向信道上发送长度为 1000 位的固定长度帧，该双向信道的传播延迟均为 200ms，确认总是被捎带在数据帧中，在反向信道上传输。

- 如果要使得正向信道利用率达到 100%，发送窗口大小需要满足什么条件？将发送窗口固定为满足条件的最小值，如果该双向信道的双向带宽均提升为原来的两倍，其余条件不变，则可获得的正向信道最大利用率是多少？（4 分）
- 协议使用 3 位序号。如果该双向信道的双向带宽均提升为 20kbps，分别使用下面的协议，可获得的正向信道最大利用率是多少？（6 分）
 - 停-等协议
 - 后退 N 帧重传协议（GBN）
 - 选择重传协议（发送窗口和接收窗口大小相等）

四、填表题（10 分）

下图给出了由网桥 B1 和 B2 连接的局域网拓扑，两个网桥的初始地址端口映射表都是空的。请根据数据帧传输序列，填写下表中收到数据帧后网桥的行为（用 - 表示该栏为空）。假定每一帧都是在上一帧已被收到后再发出的。



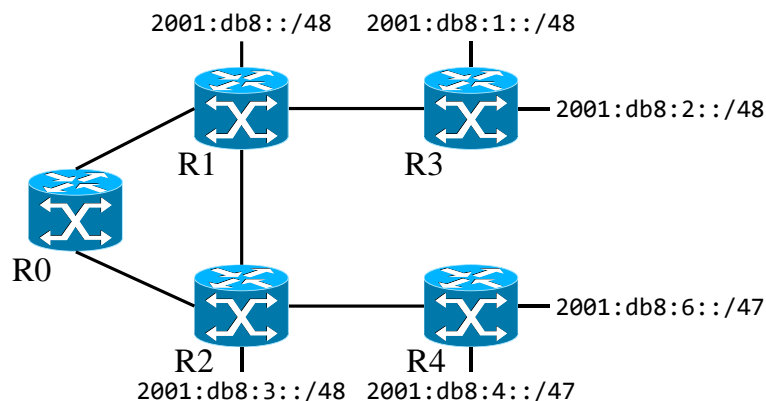
事件	B1 的地址端口映射表	B1 是否广播？	B2 将该数据帧转发到哪些端口？
C 发送一帧给 F	C-3	是	1,2,3
E 发送一帧给 D			
A 发送一帧给 C			
B 发送一帧给 E			
D 发送一帧给 C			
F 发送一帧给 A			

五、计算题（5 分）

某运营商销售甲、乙两种宽带套餐。其中，甲套餐提供固定 20Mbps 的上行带宽；乙套餐提供最大 100Mbps 的上行带宽，并且上行方向采用令牌桶算法进行流量整形，桶的大小为 90Kb，令牌生成速率为 10Mbps。假设信道传播延迟、传送层建立连接时间以及协议开销等忽略不计，网络不发生拥塞或误码，用户上传数据前令牌桶都是满的。本题中 $1K = 10^3$ ， $1M = 10^6$ 。请问用户上传数据量在什么范围内，用乙套餐的上传时间比用甲套餐的上传时间短？

六、综合题（15 分）

某 IPv6 网络拓扑如下图所示，R0 - R4 为五台路由器，运行链路状态路由协议，路由器间链路的双向开销均为 1，R1 - R4 还连接了用户网络，用户网络的 IP 地址前缀在图中给出。



1. 请给出一个链路状态路由协议的标准协议名称，并指出它是域内路由协议还是域间路由协议。（2分）
2. 请按下表格式写出 R1 发出的链路状态分组。（2分）

源路由器：R1	
邻居	开销
.....

3. R0 会收到哪些路由器发送的链路状态分组？（2分）
4. 请绘制以 R3 为根的汇集树，点表示路由器，边表示链路，标出路由器的名称。（2分）
5. 路由协议收敛后，请按下表格式写出 R0 的路由表，下一跳填写路由器名称，只需写出图中的网络前缀对应的路由表项即可。（3分）

网络前缀	下一跳
.....

6. R0—R1 链路中断，过一段时间后路由协议再次收敛。经过路由等价压缩（压缩前后，路由表覆盖的地址空间相同）后，请按上一小题的格式写出此时 R0 的最小路由表。（2分）
7. 假设 R1—R3 链路的 MTU（最大传输单元）为 1492 字节，其他所有链路的 MTU 均为 1500 字节。已知 IPv6 分组头部 40 字节，TCP 段头部 20 字节。现在 2001:db8:1::/48 中的一台主机与 2001:db8:3::/48 中的一台主机建立了一个 TCP 连接，它的 MSS（最大段长）不能超过多少？（2分）

七、综合题（10分）

为了解决网络拥塞问题，TCP 引入了慢启动和拥塞避免机制。发送方有 40MSS（最大段长）的数据要发送，每个 MSS 的数据作为一个数据段，从序号（SEQ）0 开始发送，以数据段为单位编号，首次发出的序号为 14 的数据段因拥塞而丢失，其它数据段正常传送。TCP 采用累积确认，假设接收窗口足够大，初始拥塞窗口（CWND）为 1MSS，初始阈值（sssthresh）为 4MSS，超时重传时间（RTO）为 3RTT，发送方在每个 RTT 开始时发出该 RTT 要发出的全部数据段，并在 RTT 结束时收到全部确认。在慢启动和拥塞避免的临界处，如果 $CWND * 2 > sssthresh$ ，则下个 RTT 期间 $CWND = sssthresh$ 。

1. 请完成下表，并计算发送方将全部 40 MSS 数据发送给接收方且收到确认需要多少时间。（6 分）

时间（以 RTT 为单位）	该 RTT 开始时的 CWND	该 RTT 开始时的 ssthresh	该 RTT 内发送的数据段 SEQ	该 RTT 内收到的最大 ACK
1	1	4	0	1
2	2	4	1-2	3
3				
...				

2. 引入“快速重传”机制，当收到 3 个重复 ACK 时，立即重传，将 ssthresh 置为此时 CWND 的一半，并重新开始慢启动。在此机制下，请完成下表，并计算发送方将全部 40 MSS 数据发送给接收方且收到确认需要多少时间。（4 分）

时间（以 RTT 为单位）	该 RTT 开始时的 CWND	该 RTT 开始时的 ssthresh	该 RTT 内发送的数据段 SEQ	该 RTT 内收到的最大 ACK
1	1	4	0	1
2	2	4	1-2	3
3				
...				

八、分析题（5 分）

你收到了一封奇怪的邮件，怀疑它是恶意邮件，但查看邮件后，发现发件人（FROM 字段）是清华大学“计算机网络原理”课程助教的清华邮箱地址。你能否信任这封邮件？如果能，为什么？如果不能，你还需要检查什么信息？