

诚信保证

本人知晓我校考场规则和违纪处分条例的有关规定，保证遵守考场规则，诚实做人。 本人签字：_____

编号：_____

西北工业大学考试试题（卷）

2022 — 2023 学年第 一 学期

开闭

开课学院 计算机学院 课程 计算机网络原理 学时 48
考试日期 2022 年 12 月 7 日 考试时间 2 小时 考试形式（笔试）（A）卷

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	总分
得分													

考生班级		学 号		姓 名	
------	--	-----	--	-----	--

一、（6 分）对于带宽为 3kHz 的信道，如果采用 4 种不同状态来表示数据：

(1) 在不考虑信道噪声情况下，该信道最大数据传输速率是多少？

(2) 如果信道信噪比为 30 分贝，则信道的最大数据传输速率是多少？

二、（6 分）在无线局域网中，为何不采用 CSMA/CD 协议，而采用 CSMA/CA 协议解决介质的访问控制问题？若无线局域网中站点在发送第一个帧之前检测到信道从忙态转为空闲，此时站点是否需要执行退避算法？为什么？

三、（6 分）有一条长度为 50km 点对点链路，假设数据在此链路上的传播速率为 $2 \times 10^8 \text{m/s}$ ，请问链路的带宽应为多少才能使传播时延和发送 1K 字节（ $K=2^{10}$ ）分组的发送时延一样大？如果发送的是 1M 字节（ $M=2^{20}$ ）长的分组，结果又应如何？

四、（6 分）某本地主机访问一台服务器上的网页中链接了五个非常小的对象，从

注：1. 答题请写在该试卷上相应位置。

2. 命题教师和审题教师姓名应在试卷存档时填写。

教务处印制

该主机到这个网页的往返时间是 RTT。若忽略这些对象的发送时间，且不考虑地址解析过程，试计算客户点击读取这些对象所需的时间和建立的 TCP 连接个数。

- (1)没有并行 TCP 连接的非持续 HTTP;
- (2)非流水线方式的持续 HTTP。

五、（8 分）如图 1 所示，假设以太网交换机有 6 个接口，分别接了 5 台主机和一个路由器。

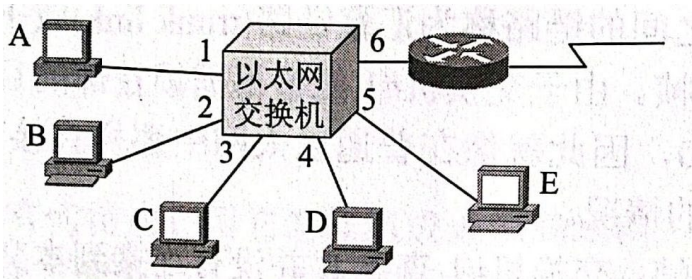


图 1. 网络拓扑图

在下面表中的“动作”一栏中，表示先后发送了 4 个帧。假定在开始时，以太网交换机的交换表是空的。请把该表中其他的栏目都填写完。

动作	交换表的状态	向哪些接口转发帧	理由
A 发送帧给 D			
D 发送帧给 A			
E 发送帧给 A			
A 发送帧给 E			

六、（8 分）令(A, B, 3)表示路由器 A 与 B 之间链路的延迟值为 3。有一通信子网可用(A, B, 3)，(A, E, 5)，(B, C, 9)，(B, D, 10)，(B, E, 1)，(C, D, 2)，(D, E, 2)表示，假设该子网采用距离矢量路由算法计算路由信息，且各路由器交换路由信息的周期相同，路由表中包括的信息为：目的地、下一跳、开销。

(1) 请画出该通信子网的拓扑结构图，并说明经过多少次交换之后路由表能够达到稳定状态，并以路由器 A 为例，分别画出经过各次交换直到稳定状态的路由表。

(2) 若 A 的路由表达到稳定状态后，刚收到如下的路径向量：来自 B 的向量为 (3,0,12,10,8)；来自 E 的向量为(6,7,2,4,0)。经过测量，A 到 B、E 的延迟分别为 3 和 5，请给出经过更新后 A 的路由表。

七、(8 分) 主机 H 通过快速以太网连接 Internet，IP 地址为 192.168.0.8；服务器 S 的 IP 地址为 211.68.71.80。H 与 S 使用 TCP 通信时，在 H 上捕获的其中 3 个 IP 分组 (IP 报头仅 20 个字节) 如下图 2 所示。

编号	IP 分组的前 40 字节内容 (十六进制)					
1	45 00 00 30 0b d9 13 88	01 9b 40 00 84 6b 41 c5	80 06 1d c8 00 00 00 00	c0 a8 00 08 70 02 43 80	d3 44 47 50 5d b0 00 00	
2	43 00 00 30 13 88 0b d9	00 00 40 00 e0 59 9f ef	31 06 6e 83 84 6b 41 c6	d3 44 47 50 70 12 16 d0	c0 a8 00 08 37 e1 00 00	
3	45 00 00 28 0b d9 13 88	01 9c 40 00 84 6b 41 c6	80 06 1d ef e0 59 9f f0	c0 a8 00 08 50 f0 43 80	d3 44 47 50 2b 32 00 00	

图 2. IP 分组头信息



图 3. IP 数据报首部

(1) 根据上图中的 IP 分组，H 发出的分组编号是 ()。

- A. 1 和 2 B. 2 和 3 C. 1 和 3 D. 都不是

(2) 主机 H 在访问服务器 S 过程中，主机多次使用域名解析系统，得到的服务器 IP 地址一定相同吗？为什么？

(3) 如果主机 H 在本地浏览器地址栏输入：www.sina.com.cn 并按回车，直到新浪网站首页显示在 H 浏览器中；如果此过程域名解析系统采用迭代方法，请分析域名解析系统解析 www.sina.com.cn 域名对应的 IP 地址的通信流程。

八、(10 分) 一个数据报通信子网允许各结点在必要时将收到的分组丢弃，丢弃概率为 P。假设有一个主机通过两个中间网络结点与另一个主机以数据报方式通信，

因此，两个主机之间需要经过 3 段链路。当传输数据报时，只要任何一个结点丢弃分组，则源主机最终将重传该分组。请问：

- (1) 每个分组在一次传输过程中平均经过几段链路？
- (2) 每个分组平均需要传送几次？
- (3) 目的主机每收到一个分组，连同该分组在传输时被丢弃的情况，平均需要几段链路？

九、（10 分）某局域网采用 CSMA/CD 协议实现介质访问控制，数据传输率为 10Mbps，主机甲和主机乙之间距离为 2 km，信号传播速率为 200000km/s。请回答下列问题，要求说明理由或写出计算过程。

(1) 如果主机甲和主机乙发送数据时发生冲突，则从开始发送数据的时刻起，到两台主机均检测到冲突为止，最短需要多长时间？最长需要经过多长时间。（假设主机甲和乙发送数据过程中，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太网数据帧（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向主机甲发送一个 64 字节的确认帧，主机甲收到确认帧后方可发送下一个数据帧。分析计算此时主机甲有效数据传输速率是多少？（不考虑以太网的前导码）

十、（10 分）某学校申请到的网络地址块是 202.10.8.0/23。现在要将该网络划分成了四个子网，分给四个系。其中 1 系有 240 台主机，2 系有 125 台主机，3 系有 60 台主机，4 系有 55 台主机。同时要保证 IP 地址 202.10.8.251 出现在 1 系，为一台 Web 服务器的地址，IP 地址 202.10.9.185 要出现在 4 系，为一台 FTP 服务器的地址。如果你是网管人员，请你划分合适的子网，并写出不同子网的网络地址、直接广播地址、可分配的主机 IP 地址范围以及子网掩码。

十一、（10 分）已知主机 A 连接到路由器 R₁，R₁ 连接到路由器 R₂，R₂ 连接到主机 B。假设 A 发给 B 的 UDP 用户数据报包含 952 个字节的用户数据和 8 个字节的 UDP 报头，A 对该 UDP 报文构造的 IP 数据报标识为 1000。请给出在上述三个链路

中每个 IP 数据报的报头中总长度、标识、DF、MF 和片偏移字段的值。假设链路 A-R₁ 支持的最大帧长为 1014 字节，其中包括 14 字节的帧头；链路 R₁-R₂ 支持的最大帧长 670 字节；其中包括 8 字节的帧头；链路 R₂-B 支持的最大帧长为 352 字节，其中包括 12 字节的帧头。（假设在每段链路上数据报分片总是优先按最大帧长进行分片，且 IP 报头无选项字段。）

十二、（10 分）假设主机甲与乙之间已经建立了一个 TCP 连接，双方持续有数据传输，且数据无差错和丢失。假设通信开始设置 $MSS=1KB$ ($K=2^{10}$)，甲建立 TCP 连接时的初始序号为 100，甲、乙之间平均往返时间为 $RTT=100\text{ ms}$ 。

(1) 若乙的接收缓冲区足够大，总是能收得下甲发来的报文。图 4 为主机甲中 TCP 拥塞窗口变化过程，请问慢启动门限初始值为多少？为什么？TCP 协议检测到网络发生拥塞的判断依据是什么？本次通信在哪一传输轮次检测到拥塞发生？

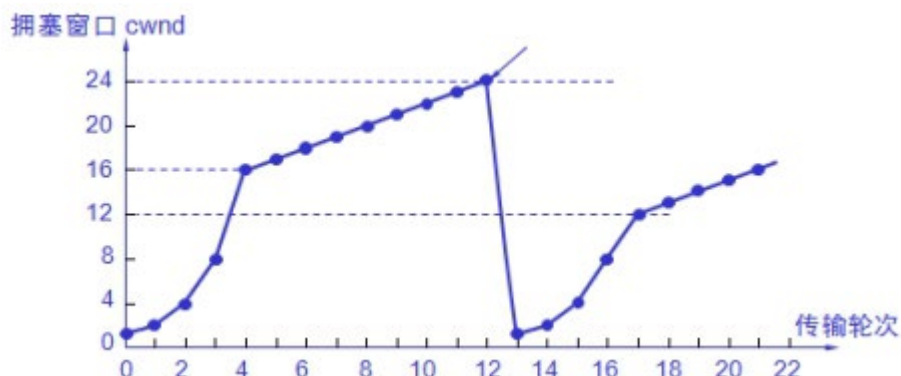


图 4. TCP 协议拥塞控制机制示意图

(2) 若乙的接收缓冲区有限，乙为该新建的 TCP 连接分配了 15KB 的接收缓存，且该接收缓存仅有数据存入而无数据取出。甲的 TCP 慢启动门限初始值保持(1)中的值不变。乙对收到的每个段进行确认，并通告新的接收窗口。那么甲收到的第 10 个确认段所通告的接收窗口是多少？此时甲的拥塞窗口和发送窗口变为多少？当甲从发送第 1 个数据段到发送窗口等于 0 时刻为止，平均数据传输速率是多少(忽略段的传输延迟)？