

北京邮电大学2010——2011学年第1学期期末考试试题(A
卷)

考试科目	计算机网络	姓名	
考试专业/班级	09 数字媒体技术 1-3 班	学号	
考试形式	开卷	考试时间	120 分钟
考试 注 意 事 项	一、学生参加考试须带学生证，未带学生证者不允许参加考试。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等与考试无关的东西一律放到监考教师指定的位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸，要遵守《北京邮电大学世纪学院考场规则》，有考场违纪或作弊行为者，按相应规定严肃处理。 四、学生不允许携带手机进入考场。		

注意：所有答案一律写在答题纸上，写在试卷上无效。

一、填空题：(共 15 分，每空 1 分)

- OSI 七层参考模型中，从最底层到最高层依次是：物理层、()、()、()、会话层、表示层和应用层。
- 计算机网络依据规模分类有()、()、()和个人区域网等。
- IPv4 地址有()位，IPv6 地址有()位，网卡物理地址有()位。
- 局域网中常用的传输介质有()、()和()等。
- 常用的传输层协议有 TCP 协议和()。
- FTP 服务器默认工作的端口是()。
- 电子邮件系统发送电子邮件时采用的协议是()。

二、判断题 (共 5 分，每题 1 分)

- 使用透明网桥联接局域网，所有的网桥都参与数据帧的转发。()
- ADSL 不需要像 MODEM 那样把数字信号调制成模拟信号，而是直接在本
地回路传输数字信号，因此通信速度比 MODEM 更快。()

- 常用的 UTP5 电缆中有四对双绞线，快速以太网只使用了其中的两对。
()

- RIP 是因特网上域间路由选择协议的一种。()

- WWW 是 TCP/IP 协议栈中的一个应用层协议。()

三、单项选择题 (共 15 分，每题 1.5 分)

- 在因特网标准的制定四个阶段中，哪个阶段的不是 RFC 文档 ()
A. 因特网草案 B. 建议标准 C. 草案标准 D. 因特网标准
- 在下列传输介质中，哪一种错误率最低? ()
A. 同轴电缆 B. 光纤 C. 微波 D. 双绞线
- 采用高速卫星链路通信时造成总时延较大的最可能的因素是? ()
A. 发送时延 B. 传播时延 C. 处理时延 D. 排队时延
- 若调制速率为 400 波特，采用 16 相相位调整，且则其位传输率为 ()
A. 6400b/s B. 3200b/s C. 1600b/s D. 800b/s
- 为了检测出 d 个比特错，需要使用汉明距离为 () 的编码。
A. d B. d+1 C. d+2 D. 2d+1
- 解析 IP 地址得到 MAC 地址的协议时? ()
A. ICMP B. ARP C. DNS D. DHCP
- IP 路由器属于哪一层的互联设备? ()
A. 物理层 B. 链路层 C. 网络层 D. 传输层
- 以下哪个不可能是某台主机分配到的 IP 地址? ()
A. 59.64.12.4 B. 5.45.3.5 C. 225.31.5.2 D. 202.78.2.6
- 使用命令 ping www.baidu.com 测试到百度网站的连通性，使用了下列哪个
协议? ()
A. ICMP B. HTTP C. TCP D. DHCP
- 在 ICANN 划分的顶级通用域名中，表示国际组织的是? ()

A. .com B. .int C. .gov D. .edu

四、简答与计算题（共 65 分）

1. （10 分）

在计算机网络课程的学习中，我们更常采用的是综合了 OSI 和 TCP/IP 优点的五层协议体系结构，请画出这五层协议体系结构的参考模型，并简要说明各层协议的功能、数据在各层间的传递过程以及实体、服务、接口三个概念的含义。

2. （10 分）

简述数据链路层需要解决的三个基本问题。

3. （10 分）

简述集线器、网桥、交换机、路由器的区别。

4. （7 分）

零比特填充法是在数据链路层实现透明传输的一种做法，比如我们设定 01111110 作为帧起始与结束标志，那么就需要进行零比特填充来保证传输的内容比特串不会出现 6 个 0 的情况，请回答下面两问。

(1) 如果想发送比特串 0101 1111 1011 1110，填充之后应该变成怎样的比特串？

(2) 如果接收到一个比特串 0010 1011 1110 1111 1001 01，请问发送方真实想发送的比特串是什么？

5. （8 分）

收发两端之间的传输距离为 1000km，信号在媒体上的传播速率为 2×10^8 m/s，试计算以下两种情况的发送时延和传播时延。

(1) 数据长度为 10^6 bit，数据发送速率为 50kb/s

(2) 数据长度为 10^3 bit，数据发送速率为 100Mb/s

从以上计算结果可得到什么结论？

6. （10 分）

一台路由器的路由表如下表所示：

对于下面的每一个地址，请回答，如果到达的数据报目标地址为该 IP 地址，那么路由器将执行什么处理？

(1) 135. 46. 63. 10

(2) 135. 46. 57. 14

(3) 135. 46. 52. 2

(4) 192. 53. 40. 7

目的网络地址	子网掩码	下一跳
135. 46. 56. 0	255. 255. 252. 0	接口 1
135. 46. 60. 0	255. 255. 252. 0	接口 2
192. 53. 40. 0	255. 255. 254. 0	路由器 2
默认		路由器 3

(5) 192. 53. 56. 7

7. （10 分）

下图拓扑结构中网桥为透明网桥，网桥 B1 有 2 个端口，分别为 LAN1 和 LAN2，网桥 B2 有三个端口，分别为 LAN2、LAN3 和 LAN4，主机的次序如下：

(1) A 发送一个帧给 C

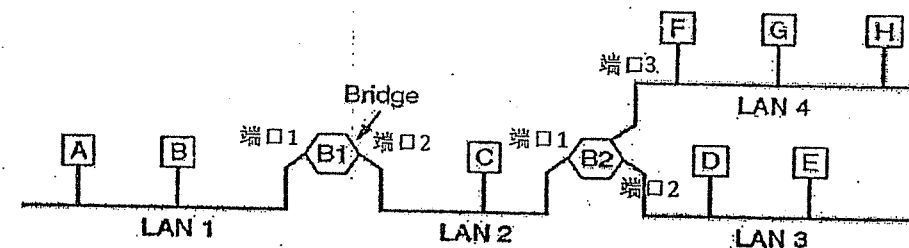
(2) E 发送一个帧给 A

(3) D 发送一个帧给 E

(4) H 发送一个帧给 B

(5) C 发送一个帧给 H

假设开始时每个网桥站表均为空且表项均不超时，请写出这一过程中网桥所进行的处理以及网桥站表的变化



发送的帧	网桥 B1 站表		网桥 B2 站表		网桥 B1 的处理 (转发? 丢弃? 登记?)	网桥 B2 的处理 (转发? 丢弃? 登记?)
	站	端口	站	端口		
A->C						
E->A						
D->E						
H->B						
C->H						

北京邮电大学

2010——2011 学年第 1 学期期末考试试题 (B 卷)

考试科目	计算机网络	姓名	
考试专业/班级	09 数字媒体技术 1-3 班	学号	
考试形式	开卷	考试时间	120 分钟
考试 注 意 事 项	一、学生参加考试须带学生证, 未带学生证者不允许参加考试。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等与考试无关的东西一律放到监考教师指定的位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸, 要遵守《北京邮电大学世纪学院考场规则》, 有考场违纪或作弊行为者, 按相应规定严肃处理。 四、学生不允许携带手机进入考场。		

注意: 所有答案一律写在答题纸上, 写在试卷上无效。

一、填空题: (共 15 分, 每空 1 分)

- TCP/IP 四层参考模型中, 从最底层到最高层依次是: 网络接口层、()、() 和 ()。
- 数据链路层使用的信道主要有两种类型 () 和 ()。
- ICMP 报文的种类有两种, 即 () 和 ()。
- 下面的操作分别由计算机网络体系结构中的哪一层实现?
 (a) 数据包在通过子网时决定使用哪条路径: ()。
 (b) 电子邮件的发送和接收: ()。
- 实现 IP 地址与硬件地址之间互相转换所使用的协议是 () 和 ()。
- 常用的传输层协议有 UDP 协议和 (), 其中 () 提供的
是面向连接的服务。
- HTTP 服务器默认工作的端口是 ()。
- 电子邮件系统中接收电子邮件时最常采用的协议是 ()。

二、判断题 (共 5 分, 每题 1 分)

- 双绞线只能传输模拟数据。 ()

- 当网桥收到一个目的地址未知的帧时, 会向所有端口转发该帧。 ()
- 集线器 (HUB) 是基于 MAC 地址来完成数据帧转发的。 ()
- BGP 是因特网上域内路由选择协议的一种。 ()
- 交换机划分 VLAN 可以构建逻辑上相互独立的多个网络, 但对于广播信息, VLAN 交换机将向每个端口转发, 因此无法隔离“广播风暴”。 ()

三、单项选择题 (共 15 分, 每题 1.5 分)

- 信道容量是带宽与信噪比的函数, 哪个术语描述了这种关系? ()
 A. Shannon 定理 B. 带宽 C. Nyquist 准则 D. 傅里叶变换
- 采用 56kbps 的调制解调器上网时感觉打开网页很慢, 造成这一现象的最可能的因素是? ()
 A. 发送时延 B. 传播时延 C. 处理时延 D. 排队时延
- 若调制速率为 400 波特, 采用 32 相相位调整, 且则其位传输率为 ()。
 A. 3200b/s B. 2000b/s C. 1600b/s D. 800b/s
- 为了纠正 d 个比特错, 需要使用汉明距离为 () 的编码。
 A. d B. d+1 C. d+2 D. 2d+1
- 以太网交换机属于哪一层的互联设备? ()
 A. 物理层 B. 链路层 C. 网络层 D. 传输层
- 下列设备中, 不需要运行 IP 协议的是? ()
 A. PC 机 B. Web 服务器 C. 路由器 D. LAN 交换机
- 某同学在宿舍访问新浪网, 从该同学打开计算机电源到网页完整显示的过程中最可能没使用的是? ()
 A. DHCP B. ARP C. ICMP D. HTTP
- 完成因特网私有地址和公共地址转换的是? ()
 A. IP B. IGMP C. RARP D. NAT
- 以下哪个不是决定局域网特性的要素? ()

- A. 传输介质 B. 网络拓扑 C. 介质访问控制方法 D. 网络应用

10. 下列不是数据报方式特点的是? ()

- A. 每个分组自身携带有足够的信息, 它的传送是被单独处理的
B. 在整个传送过程中, 不需建立虚电路
C. 使所有分组按顺序到达目的端主机
D. 网络节点要为每个分组做出路由选择

四、简答与计算题 (共 65 分)

1. (10 分)

网络层向上层提供的服务有哪两种? 试比较其优缺点。

2. (10 分)

对于共享信道的通信系统, 一个核心的问题是解决共享信道使用权的分配, 分配方法可以分为两大类, 静态分配与动态分配, 请分别举例说明两类方法的实现及各自的特点, 并解释传统以太网为什么选择 CSMA/CD 这一动态的信道分配方式。

3. (10 分)

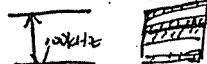
(a) 请说明传输层 (也叫运输层) 的通信和网络层的通信有什么区别? 为什么传输层是必不可少的?

(b) 传输层提供的服务和数据链路层的许多服务是非常相似的, 试简述二者的相同点和不同点?

4. (7 分)

假定有一条带宽为 100kHz 的信道, 每路信号的带宽为 3.2kHz, 各路信号间的防护带宽为 0.8kHz, 若采用频分多路复用, 问最多能同时传输几路信号?

5. (8 分)



$$3.2 + 0.8 = 4 \quad \frac{100}{4} = 25$$

零比特填充法是在数据链路层实现透明传输的一种做法, 比如我们设定 01111110 作为帧起始与结束标志, 那么就需要进行零比特填充来保证传输的内容比特串不会出现 6 个 0 的情况, 请回答下面两问。

(a) 如果想发送比特串 0111 1111 1011 1111, 填充之后应该变成怎样的比特串?

(b) 如果接收到一个比特串 0010 1111 1010 1111 1001 01, 请问发送方真实想发送的比特串是什么?

6. (10 分)

P_{140}

已知一个地址块中的一个地址为 135.46.104.124/21。请求出

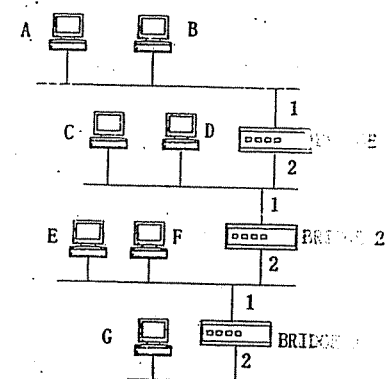
- (a) 这个地址块中的最小地址和最大地址及网络掩码是什么?
(b) 地址块中共有多少个地址 (含主机地址部分为全 0 和全 1 的地址), 相当于多少 C 类地址?
(c) 如果需要把这个地址块进一步划分为四个一样大的子网, 请问每个子网的网络前缀有多长? 每个子网中有多少个地址? 每一个子网的地址块是什么?

7. (10 分)

下图拓扑结构中网桥为透明网桥, 网桥各有 2 个端口, 主机工作顺序如下:

- (1) A 发送一个帧给 E
- (2) B 发送一个帧给 A
- (3) E 发送一个帧给 B
- (4) G 发送一个帧给 A
- (5) C 发送一个帧给 G

假设开始时每个网桥站表均为空且表项均不超时, 请写出这一过程中网桥所进行的处理以及网桥站表的变化



发送的帧	网桥 B1 站表		网桥 B2 站表		网桥 B3 站表		网桥 B1 的处理	网桥 B2 的处理	网桥 B3 的处理
	站	端口	站	端口	站	端口			
A->E									
B->A									
E->B									
G->A									
C->G									

12. 下面不是操作系统文件存储介质的是 ()

- A. SD 卡;
- B. 硬盘;
- C. RAM;
- D. Flash ROM;

试题四：问答题 (共 16 分)

1. 写出 BSP 的具体作用? (7')

2. 写出开发一个手机的过程 (简述)? (9')

《计算机网络》期末考试试题(B 卷)

考试 注意 事项	一、学生参加考试须带学生证或学院证明,未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等物品一律放到考场指定位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸,要遵守《北京邮电大学考场规则》,有考场违纪或作弊行为者,按相应规定严肃处理。 四、学生必须将答题内容做在试题答卷上,做在草稿纸上一律无效。 五、学生的姓名、班级、学号、班内序号等信息由教材中心统一印制。 六、严禁携带 PDA、计算器等电子设备,数值计算请手工完成。								
考试 课程				考试时间		年 月 日			
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
满分									
得分									
阅卷 教师									

一. 单项选择题(共 15 分, 每题 1 分)

1. (B) 下列关于 ADSL 描述哪个是错误的? *P148*
 A. 实现了全双工通信, 在两个方向上的传输速率可以不同
 B. 使用基带传输方案, 不需要像 MODEM 那样对数据进行调制, 所以 ADSL 一般比 MODEM 提供更高的通信速率
 C. ADSL 通信与普通电话机的语音通信使用完全相同的传输介质
 D. ADSL 仅仅是一个物理层标准
2. (A) 在有传输误码的数据信道上传输数据, 下列哪种方法不能正确地实现链路层的差错处理?
 A. 字符计数法 B. 字节填充法
 C. 比特填充法 D. 物理层编码违例法
3. (D) 如果用户计算机通过电话网接入因特网, 则用户端必须具有:
 A. NAT 网关 B. 以太网交换机 C. 集线器 D. 调制解调器
4. (C) 链路层协议采用选择重传滑动窗口协议, 其中数据帧编号采用 8 比特, 发送窗口的最大值是:
 A. 256 B. 255 C. 128 D. 127
5. (A) 以下哪个是正确的以太网地址?
 A. 59.64.123.87 B. e0-2b-37
 C. 00-30-2c-45-bc-2d D. 8000::126:376e:89bc:5c2e

第 1 页, 共 7 页

6. (C) IP 路由器属于哪一层的互连设备?
 A. 物理层 B. 链路层 C. 网络层 D. 传输层
7. (C) 下列哪种指标不是用来衡量网络服务质量(QoS)的主要指标?
 A. 分组延迟时间 B. 到达抖动时间 *可靠性, 延迟, 抖动, 带宽*
 C. 分组生存时间 D. 分组传输带宽
8. (F) 某同学在校园网访问因特网, 从该同学打开计算机电源到使用命令 `ftp 202.38.70.25` 连通文件服务器的过程中, 哪个协议没有使用到?
 A. IP B. ICMP C. ARP D. DHCP
9. (D) 某主机的 IP 地址为 10.83.77.15, 子网掩码为 255.255.252.0, 当这台主机在子网内发送广播数据报时, IP 数据报中的源地址为
 A. 10.83.77.15 B. 255.255.255.255
 C. 10.83.79.255 D. 10.83.76.0
10. (A) 某校分给数学教研室的 IP 地址块为 172.209.211.160/27, 分配给外语教研室的地址块为 172.209.211.192/26, 分配给物理教研室的地址块为 172.209.211.128/27, 这三个地址块经过聚合后的地址块为:
 A. 172.209.211.0/25 B. 172.209.211.0/26
 C. 172.209.211.128/25 D. 172.209.211.128/26
11. (C) 关于 TCP/IP 协议特点的描述中, 错误的是
 A. IP 提供尽力而为的服务, 无法保证数据可靠到达
 B. TCP 是面向连接的传输协议
 C. UDP 是可靠的传输协议 *UDP 无连接*
 D. TCP/IP 协议可以运行于多种操作系统
12. (B) 在 TCP/IP 网络中, 转发路由器对 IP 数据报进行分片的目的是:
 A. 提高路由器的转发效率
 B. 降低网络拥塞的可能性
 C. 使得目的主机对数据报的处理更简单高效
 D. 保证数据报不超过物理网络能传输的最大报文长度
13. (C) 下图主机 A 发送一个 IP 数据报给主机 B, 通信过程中以太网 1 上出现的以太网帧中承载一个 IP 数据报, 该以太网帧中的源地址和 IP 包头中的目的地址分别是:
 A. B 的 MAC 地址, B 的 IP 地址
 B. B 的 MAC 地址, R1 的 IP 地址
 C. R1 的 MAC 地址, B 的 IP 地址
 D. R1 的 MAC 地址, R1 的 IP 地址



14. (B) 使用命令 `ping 202.13.125.32` 探测连通性, 使用了下列哪个协议?
 A. HTTP B. ICMP C. UDP D. TCP

第 2 页, 共 7 页

15. (C) 当路由器收到一个 1500 字节的 IP 数据报时, 需要将其转发到 MTU 为 980 的子网, 分片后产生两个 IP 数据报, 长度分别是:
A. 750, 750 B. 980, 520 C. 980, 540 D. 976, 544

二. 判断题(共 15 分, 每题 1 分)

判断下面的每项陈述是否正确, 正确的答 T, 错误的答 F.

- (T) 双绞线是由两根相互绝缘的铜线组成, 这两根铜线以螺旋状的形式绞在一起, 而不是两根平行的线, 目的是为了减弱电磁干扰。
- (F) 快速以太网在物理层使用了曼彻斯特编码方式便于接收者提取同步时钟并识别媒体上的数据。
- (T) 以太网交换机可以采用“存储-转发”的交换方式, 也可以采用“直通式(cut-through)”交换方式。后者技术更先进, 可以提高网络的吞吐量。
- (T) VLAN 交换机可以构建逻辑上相互独立的多个网络, 可做到这些逻辑上独立的网络间通信量的隔离, 即使是广播信息也无法在两个逻辑网络之间穿透, 而且不需要改造网络中所有主机的以太网卡和相关软件。
- (F) 不考虑主机和路由器的软硬件故障, 一个分组不可能被递交到错误的目的地。
- (T) 目前常用的以太网交换机使用了 CSMA/CD 协议, 实现链路层交换。
- (T) 当网络的拓扑发生变化时, 相对链路状态路由算法, 距离矢量路由算法需要更长时间才能使路由表收敛到稳定状态。
- (T) 在路由器检测到网络接近拥塞状态但尚未发生拥塞时, 路由器随机丢弃部分数据包, 这样会引起数据源端传输层的重传, 反而使拥塞状况进一步恶化。因此, 路由器应当尽可能的将数据包投递到目的端, 完成网络层“尽力交付(best-effort delivery)”的承诺。
- (F) IPv6 与 IPv4 相比不仅解决了 IPv4 地址耗尽问题, 而且对协议报头进行简化, 以便路由器快速处理分组。尽管如此, IPv6 的基本报头仍比 IPv4 基本报头更大。
- (F) 私网路由利用 SNA 技术, 可以实现私网内多台主机共享同一个因特网 IP 地址访问因特网上的服务器的目的。
- (F) 常用的有线传输介质有光纤、双绞线、同轴电缆, 如果按照带宽的从低到高的顺序进行排序, 则顺序为双绞线、同轴电缆、光纤。
- (T) 在大规模网络中, 采用层次化的分级路由的主要目的是缩短路由表的长度、节省内存并加快查表速度, 但对某个具体的主机来说可能会未选用从源到目的地的最佳路由。
- (F) 某局域网所有计算机和路由器都拥有固定的因特网 IP 地址。该局域网上的某台计算机正在使用 TCP 协议通过该局域网上的某台路由器访问因特网上某服务器, 这时, 该路由器崩溃并重新启动。由于 TCP 的自动重传机制提供了可靠的传输服务, 所以, 能够维持原有的通信能够继续进行。
- (T) TCP 提供端到端传输服务, 在接收方不能保证发送方应用层消息的消息边界, 但 UDP 可以。
- (F) 局域网最常用的传输介质是 5 类双绞线, 3 类双绞线的带宽极限为

第 3 页, 共 7 页

64kbps, 所以不适用于高速率数据通信。

三. 填空题(共 20 分, 每题 2 分)

$$(n+1)2^m \leq 2^n$$

$$m=64 \quad r=7$$

$$n=m+r=71$$

4. 低负载情况下的时延和高负载情况下的信道利用率

1. 如果只有少量的站发生冲突, 则它可以确保较低的时延; 当许多站发生冲突时, 它可以保证在一个相对合理的时间间隔内解决冲突问题。

- 使用海明码传输 64 位的数据报文, 则需(7)个检查位才能确保接收方可以检测并纠正单位错误。
- 数据链路协议几乎总是将 CRC 放在尾部而不是头部, 简单分析其主要原因是(CRC 是在传输过程中生成, 并且输出流的最后一位一进入传输线, 利用地球同步卫星在一个 1Mbps 上的信道上发送 1000 位的帧, 该信道离开地球的传输延迟为 270ms。确认信息总是被捎带在数据帧上, 忽略帧头帧尾的控制信息。使用停等协议可获得的最大信道利用率是(1/271)。共享信道协议中, 评价一个协议优劣的两个主要指标是(吞吐量和时延)。
- 以太网协议中二进制指数退避算法的主要目的是(动态地适应发送帧的数量)。在设计网络时, 网络层向传输层提供的两种服务类型是(无连接面向连接)。IP 地址块 192.168.15.136/29 的子网掩码可写为(192.168.15.0/29)。从源主机向目的主机发送一个 IP 数据报, 途经多台路由器, 目的主机接收到的 IP 数据报与源主机发送的数据报在报头的(生存期)域上不同。决定 TCP 发送窗口大小的因素是(拥塞窗口和接收窗口的最小值)。TCP 解决“半开连接(Half-open)”问题采取的策略是(在接收方缓冲区中丢失)。

四. 简答及计算题(共 40 分)

- (6 分)在数据链路层中, 两台主机利用停等协议实现可靠的数据传输。其中一数据帧中使用了 1 比特的序号位。为了节约网络带宽, 如果取消数据帧中的序号位, 是否仍可以保证可靠的通信? 请阐述原因。
答: 不可以。停等协议假设通信信道不会出错, 而且数据流量是单向的。接收方在将一个分组交给网络层之后向发送方发一个确认帧, 允许它发下一帧。发送方在发出一帧之后, 等待该帧的确认才发下一帧。由于每次只发一帧, 所以序号并不重要。
- (6 分)以太网交换机中的转发表的每个表项包括哪些内容? 交换机在什么时候向转发表中增加一项? 在什么时候删除一项?

主帐号 MAC 地址 网络时间
主帐号

- (5 分)简述链路状态路由协议的基本工作过程。
 - 发现它的邻居结点, 并知道其网络地址
 - 测量到各邻居结点的链路距离或开销
 - 构造一个分组, 分组中包含所有它知道的邻居
 - 将这个分组发送给其他所有路由器
 - 计算出到每一个其他路由器的最短路径

4. (6分)在 10Mbps 的网络上,一台主机通过令牌桶进行流量整形。令牌的到达速率为 2Mbps。初始时,令牌桶被填充到 6Mbits 的容量,计算该主机发送 40Mbits 数据需要多长时间?

$$C + pS_i = MS_i \quad C = 6 \text{ Mbits} \quad p = 2 \text{ Mbps} \quad M = 40 \text{ Mbits} \quad 10 \text{ Mbps}$$

$$6 + 2S = 10S \quad S_i = 0.75 \text{ s} \quad MS_i = 7.5 \text{ Mbits}$$

$$S = \frac{40 - 7.5}{2} = 16.25 \quad \text{总时间} = S_i + S = 0.75 + 16.25 = 17 \text{ 秒}$$

5. (5分)一台路由器的 CIDR 表项:

地址	掩码	下一跳
135.46.56.0/22	255.255.252.0	接口 0
135.46.60.0/22	255.255.252.0	接口 1
192.53.40.0/23	255.255.254.0	路由器 1
默认		路由器 2

对于下面的每一个地址,请回答,如果到达的数据报目标地址为该 IP 地址,那么路由器将执行什么处理?

- (a) 135.46.63.10 接口 0 (b) 135.46.57.14 接口 0 (c) 135.46.52.2 接口 1
(d) 192.53.40.7 路由器 1 (e) 192.53.56.7 路由器 2

6. (6分)在 TCP 协议实现中,为了避免可能出现的性能退化问题,采取了 Nagle 算法和 Clark 算法,简述这两个算法分别解决了什么问题。

Nagle 算法减少了接收方在网络上的负载。当数据以每次一个字节的方式进入到发送方的时候,发送方只发送第一个字节,然后将其余的字节缓存起来,直到送出那个字节被确认为止。然后将所有缓存的字节放在一个 TCP 数据段中发送出去,并且继续开始缓存字节,直到前面被送出去的字节全部被确认。Clark 算法解决了阻塞窗口症状。

7. (6分)在一条往返时间为 5ms 的无拥塞线路上使用慢启动算法。接收窗口为 24K 字节,最大数据段长度为 1K 字节。请分析需要多长时间才发送满窗口

第 5 页,共 7 页

1 → 2 → 4 → 8 → 16 → 24

$t = 5 \times 5 = 25 \text{ ms}$

的数据?

五.协议分析题(共 10 分,前 8 题每题 1 分,第 9 题 2 分)

本地主机 A 的一个应用程序使用 TCP 协议与同一局域网内的另一台主机 B 通信。用 Sniffer 工具捕获本机 A 以太网发送和接收的所有通信流量,目前已经得到 8 个 IP 数据报。下表以 16 进制格式逐字节列出了这些 IP 数据报的全部内容,其中,编号 2,3,6 为收到的 IP 数据报,其余为发出的 IP 数据报。假定所有数据报的 IP 和 TCP 校验和均是正确的。

- A 和 B 的 IP 地址以点分十进制表示分别是 (A: 192.128.0.21 B: 192.128.0.192)
- TCP 连接两端 A 和 B 上的 TCP 端口号以 16 进制表示分别是 (A: 0864 B: 31b0)
- B 发出的 IP 数据报有相同的 TTL 字段值, TTL 值等于 (64)
- A 发送的 5 个 IP 包中累计 IP 报头和 TCP 报头一共有 (208) 字节。
- 表中编号为 (1,3,4) 的 IP 数据报实现了 TCP 连接建立过程中的三次握手。
- 根据三次握手报文提供的信息,连接建立后如果 B 发数据给 A,那么首字节的编号以 16 进制表示是 ()。
- A 上的应用程序已经请求 TCP 发送的应用层数据总计为 () 字节。
- 如果 8 号 IP 数据报之后, B 正确收到了 A 已发出的所有 IP 数据报, B 发给 A 的 TCP 报文段中 ACK 号以 16 进制表示应当为 ()。
- 在 8 号 IP 数据报之后, A 上应用程序请求 TCP 发送新的 65495 字节应用层数据,那么,按 TCP 协议,在 A 未能得到 B 的任何回馈报文之前, TCP 最多可以把这些应用层数据的 () 字节发送到网络中。

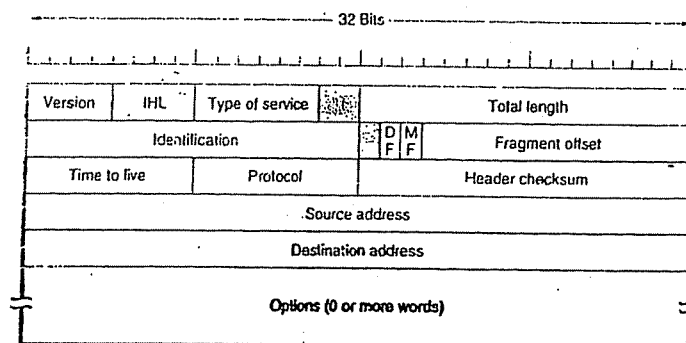
编号	IP 包的全部内容
1	45 00 00 30 82 fc 40 00 80 06 f5 a5 c0 a8 00 15 c0 a8 00 c0 06 64 31 ba 22 68 b9 90 00 00 00 00 20 02 ff ff ec e2 00 00 02 04 05 b4 01 01 04 02
2	45 00 00 2f 00 07 40 00 40 01 24 42 c0 a8 00 65 da 20 7b 57 08 00 69 5a 36 6f 00 07 73 48 5b 49 37 5c 04 00 08 09 0a 0b 0c 0d 0e 0f 10 11 12
3	45 00 09 30 00 00 40 00 40 06 b8 a2 c0 a8 00 c0 c0 a8 00 15 31 ba 06 64 5b 9f f7 1c 22 68 b9 91 70 12 20 00 83 45 00 00 02 04 05 b4 01 01 04 02
4	45 00 00 28 82 fd 40 00 80 06 f5 ac c0 a8 00 15 c0 a8 00 c0 06 64 81 ba 22 68 b9 91 5b 9f f7 1d 50 10 ff ff c6 d9 00 00 06 64 31 ba 22 68 b9 91 5b 9f f7 1d 50 18 ff ff bc b7 00 00 f8 9f e3 e3 2c 12 c2 89 24 34 6a 13 55 b7 65 59
5	45 00 00 38 82 fe 40 00 80 06 f5 9b c0 a8 00 15 c0 a8 00 c0 06 64 31 ba 22 68 b9 91 5b 9f f7 1d 50 18 ff ff bc b7 00 00 f8 9f e3 e3 2c 12 c2 89 24 34 6a 13 55 b7 65 59
6	45 00 00 28 3f 28 40 00 40 06 79 82 c0 a8 00 c0 c0 a8 00 15 31 ba 06 64 5b 9f f7 1d 22 68 b9 a1 50 10 20 00 af f9 00 00

A: c0 80 001c B: c0 80 0060

第 6 页,共 7 页

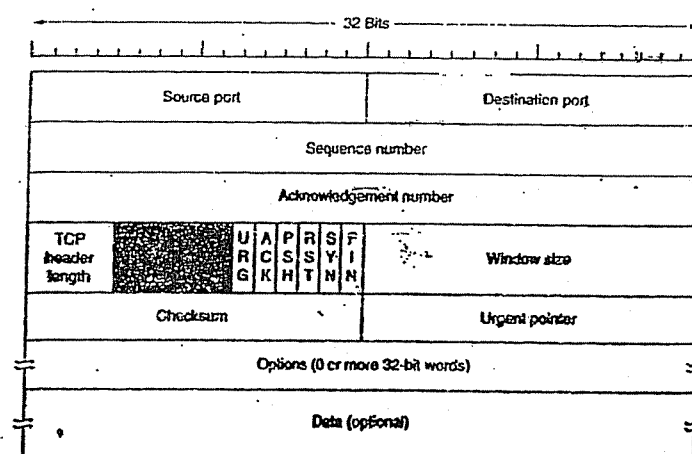
7	45 00 00 38 83 0b 40 00 80 06 f5 8e c0 a8 00 15 c0 a8 00 c0 06 64 31 ba 22 68 b9 a1 5b 9f f7 1d 50 18 ff ff bc a7 00 00 f8 9f e3 e3 2c 12 c2 89 24 34 6a 13 55 b7 65 59
8	45 00 00 48 83 3e 00 00 80 06 35 4c c0 a8 00 15 c0 a8 00 c0 06 64 31 ba 22 68 b9 a1 5b 9f f7 1d 50 18 ff ff b2 8d 00 00 f8 9f e3 e3 2c 12 c2 89 24 34 6a 13 55 b7 65 59 dd 47 2c 3a b1 0c 9a f1 75 1b 4f 75 62 df 03 19

附录 1：IP 报头格式



Protocol 域为 1,6,17,89 分别对应 ICMP,TCP,UDP,OSPF 协议。

附录 2：TCP 报头格式



本题中 Window size 域描述窗口时使用的计量单位为 1 字节。

北京邮电大学 2007—2008 学年第 1 学期

《计算机网络》期末考试试题 (B 卷)

班级		班内序号		姓名								
考 试 注 意 事 项	一、学生参加考试须带学生证或学院证明, 未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。											
	二、书本、参考资料、书包等与考试无关的东西一律放到考场指定位置, 考试过程中不允许使用计算器。											
	三、学生不得另行携带、使用稿纸, 要遵守《北京邮电大学考场规则》, 有考场违纪或作弊行为者, 按相应规定严肃处理。											
	四、学生必须将答题内容做在试卷上, 做在草稿纸上一律无效。											
课程	计算机网络			考试时间		2008 年 1 月 25 日						
题号	一	二	三	1	2	3	4	5	6	7	8	总分
满分	15	15	15	6	7	8	8	7	7	6	6	100
得分												
阅卷 教师												

一 填空 (共 15 分, 每空 1 分)

- OSI 的七层协议参考模型从最底层向高层依次是: 物理层, 数据链路层, 网络层, (), (), 表示层和应用层。通信子网中的设备仅需要实现 () 层以及该层以下的协议。
- 设某传输信道误码率(每比特错误的概率)为 p , 那么, 通过这个信道传输一个长度为 L 字节的数据帧不出差错的概率是 ()。
- 链路层协议如果采用 7 比特 GO-BACK-N 滑动窗口协议, 发送窗口的最大值是 ()。
- 以太网的 MAC 子层协议规定一个有效帧必须至少 64 字节长, 限制最小帧长度的主要理由是为了避免出现这样的情况: 当一个短帧还没到达电缆远端时发送端未监测到冲突就已完成了传送, 而在电缆远端该帧与其他帧冲突, 决定最短帧长度的因素主要包括电缆长度和 ()。
- 共享信道协议中, 评价一个协议的两个主要指标是低负载情况下的时延和高负载情况下的 ()。
- 802.3z 为了保证在使用集线器的环境中运行千兆以太网协议并且不至于将网络半径局限于 25 米的范围, 采取 () 和 () 两种机制以保证 CSMA/CD 协议的正确运行并兼顾到传输效率。

第 1 页 (共 9 页)

- 链路状态路由协议的基本工作包括五个部分: 发现邻居节点, 知道邻居的网络地址; 测量到各个邻居的费用; (); (); 使用 Dijkstra 算法计算到其它路由器的最短路径。
- Internet 中两个主要的传输层协议为 () 和 ()。
- TCP 的发送窗口是由 () 和 () 中的最小者决定的。

二 单项选择 (共 15 分, 每空 1 分)

- () 在有传输误码的数据信道上传输数据, 下列哪种方法不能正确地实现数据链路层的成帧处理?
A. 字节计数法 B. 字节填充法
C. 比特填充法 D. 物理层编码违例法
- () 关于纠错码和检错码, 下列陈述哪项不正确?
A. 纠错码可以在接收端直接纠正传输错误, 但检错编码不能
B. 在误码率很低的通信线路上使用检错码比纠错码有更高的传输效率
C. 检错码采用了精心设计的算法可以 100% 检查出线路传输中的所有错误
D. 在以太网中仅仅使用了检错码, 所以, 一个以太网站点的媒体访问层协议实体不能保证发送的数据一定能成功交付接收方
- () 要纠正 d 位错, 码字之间的海明距离最小值应为多少?
A. $2d-1$ B. $d+1$ C. $d-1$ D. $2d+1$
- () 划分 VLAN 的方法有多种, 这些方法中不包括哪种?
A. 根据端口划分 B. 根据路由设备划分
C. 根据 MAC 地址划分 D. 根据 IP 地址划分
- () 在 Windows 中设置网络为“自动获得一个 IP 地址”, 那么, 该计算机得到 IP 地址使用了哪个协议?
A. ARP B. ICMP C. TCP D. DHCP
- () 下列描述中哪种是虚电路方式的特点?
A. 每个分组自身携带有足够的信息, 它的传送是被单独处理的
B. 保证了可靠的传送
C. 分组按顺序到达目的端系统
D. 网络节点要为每个分组做出路由选择
- () 以太网交换机属于哪一层的互连设备?
A. 物理层 B. 数据链路层 C. 网络层 D. 传输层
- () 下列哪些工作不属于 IP 路由器的职责?
A. 当收到一个 IP 数据报之后, 根据路由表的指示, 将数据报转发

第 2 页 (共 9 页)

- 到其他输出线路上
- B. 通过动态路由协议正确设置路由表
- C. 采用超时重传策略, 确保传输的数据报不丢失
- D. 监测到网络拥塞时合理丢弃数据报
9. () IPv4 报头中的 TTL 字段的主要作用是:
- A. 在 IP 数据报从源主机到目的主机的整个过程中, 在网络中存储-转发的时间进行精确计时
- B. 加快路由器的路由表查询速度
- C. 防止网络故障时网络各路由器的转发过程中产生回路导致大量的数据流量
- D. 用于分片重组时确定当前分片中数据在原数据报中的偏移量
10. () 在网络 202.115.144.0/20 中可分配的主机地址数是多少?
- A. 1022 B. 4096 C. 4094 D. 8192
11. () 下面哪种动态路由协议采用了“链路-状态”算法?
- A. 路由信息协议 RIP
- B. 开放的最短路径优先协议 OSPF
- C. 边界网关协议 BGP-4
- D. 增强的内部网关路由协议 EIGRP
12. () 基于 TCP/IP 的互联网服务中, IP 协议提供主机之间的哪类分组传输服务?
- A. 可靠的面向连接的 B. 不可靠的面向连接的
- C. 可靠的无连接的 D. 不可靠的无连接的
13. () TCP 协议实现时采用 Nagle 算法是为了解决下列哪个问题?
- A. 发送端 TCP 上层应用程序每次向 TCP 协议实体传递一个字节而引起的问题
- B. 接收端 TCP 上层应用程序每次从 TCP 协议实体的接收缓冲区读取一个字节而引起的问题
- C. 愚笨窗口综合症(silly window syndrome)问题
- D. 动态测量端到端往返时延以确定合理的重传定时器间隔
14. TCP 使用三次握手协议来建立连接, 设甲乙双方发送报文的初始序号分别为 X 和 Y, 甲方发送()报文给乙方, 乙方接收报文后发送()报文给甲方, 然后甲方发送一个确认报文给乙方便建立了连接。
- (注: 第一问从 A-D 选择, 第二问从 E-H 选择, ACK 的下标为捎带的序号)
- A. SYN=1, 序号=X
- B. SYN=1, 序号=X+1, ACK_X=1
- C. SYN=1, 序号=Y
- D. SYN=1, 序号=Y, ACK_{Y+1}=1
- E. SYN=1, 序号=X+1
- F. SYN=1, 序号=X+1, ACK_X=1
- G. SYN=1, 序号=Y, ACK_{X+1}=1
- H. SYN=1, 序号=Y, ACK_{Y+1}=1

三 判断对错 (共 15 分, 每题 1 分)

判断下面的每项陈述是否正确, 正确的填 V, 错误的填 X。

1. () 在数据链路层或传输层, 滑动窗口协议中使用选择重传策略一般比回退 N 步策略有更高的传输效率, 但是却需要更多的缓冲区资源。
2. () 数据链路层和传输层均采用固定大小发送窗口尺寸进行流量控制。
3. () CRC-32 码可以对低于 32 比特的突发错误进行纠正。
4. () 以太网采用了 CSMA/CD 技术, 即: 发送数据之前进行载波侦听, 如果发现其他站点传输数据, 那么, 等待; 监测到线路空闲时发送数据, 发送期间如果监测到冲突, 那么立即停止传输。随后再进行新的尝试, 这样, 当以太网上有较多的主机时, 会因为频繁的冲突和冲突后的无序竞争导致线路的利用率大大下降。
5. () VLAN 交换机可以构建逻辑上相互独立的多个网络, 完全可以做到这些独立的网络之间通信量的隔离, 即使是广播信息也无法在两个逻辑网络之间穿透, 而且不需要改造网络中所有计算机的以太网卡。
6. () 通过使用路由器可将一个广播域分割成多个独立的广播域。
7. () 虚电路方式通信子网比数据报方式通信子网更容易实现 QoS 保障。
8. () 运行链路状态路由协议时, 相邻路由器为了获得链路状态信息需要周期性地交换各自的路由表。
9. () 在大规模网络中, 采用层次化的分级路由的主要目的是缩短路由表的长度、节省内存并加快查表速度。
10. () 路由器在转发数据报时, 根据报头中的源地址和目的地址检索路由表以确定下一步应当转发到哪条输出线路, 然后在这条输出转发该 IP 数据报。
11. () 闭环拥塞控制算法中分为两类: 显式反馈和隐式反馈, TCP 协议中的慢启动算法属于隐式反馈。
12. () 漏桶算法允许主机发送突发的数据而令牌桶算法不允许主机发送突发的数据。
13. () 一个 TCP 报文段所能携带的最大用户数据是 65535 字节。
14. () TCP 连接上的每个字节都有它独有的 32bit 编号。
15. () 两台计算机的 TCP 协议软件有所不同, 其中一方采用了 Clark 算法, 另一方未实现这一算法, 这样, 两站之间的协议不兼容, 将无法正确地实现两站之间 TCP 通信。

四 简答及计算题 (共 55 分)

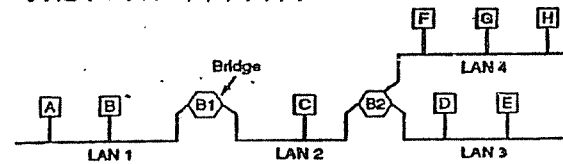
1. (6 分) OSI 模型中, 哪层处理下列问题?
- (1) 把传输的 bit 流分成帧。
- (2) 选择路由。

2. (7 分) 一个信道的速率为 4000 bps, 传播时延为 20 ms, 请分析帧的尺寸为多少时, 使用停等协议才可达到 50% 的线路利用率?

3. (8 分) 下图拓扑结构中网桥为透明网桥, 网桥 B1 有 2 个端口, 分别 LAN1 和 LAN2, 网桥 B2 有 3 个端口, 分别 LAN2、LAN3 和 LAN4, 主机的工作次序如下:

- (1) A send frame to C
- (2) E send frame to A
- (3) D send frame to E

通信结束后, 写出网桥 B1 和 B2 的站表 (开始时每个网桥站表均为空且表项均不超时), 其中 A,B,C,D,E,F,G,H 各站的 MAC 地址分别为 a,b,c,d,e,f,g,h.



4. (8 分) 一个通信子网使用链路状态路由选择算法, 设当前网络处于稳定状态, 路由器 B 的“链路状态数据库”中共有 5 条记录, 内容分别如下:

ID: A	ID: B	ID: C	ID: D	ID: E
Seq: 86	Seq: 55	Seq: 37	Seq: 79	Seq: 81
Age: 369	Age: 413	Age: 974	Age: 901	Age: 567
B 8	A 8	A 4	A 2	A 9
C 4	C 3	B 3	C 1	C 3
D 2		D 1	E 6	D 6
E 9		E 3		

- (1) 请画出该网络的拓扑结构;
- (2) 按下列格式写出路由器 A 的路由表。

目的地	下一跳
A	-
B	
C	
D	
E	

5. (7 分) 在一条往返时间为 5 ms 的无拥塞线路上使用慢启动算法。接收窗口为 20K 字节, 最大数据段长度为 1K 字节。请分析需要多长时间才发送满窗口的数据?

6. (7 分) 一台有令牌桶控制的主机的网络接入速率为 10Mbps, 若令牌产生速率为 2Mbps, 桶初始容量为 3M 字节, 请分析该主机能以峰值速率发送多长时间?

7. (6 分) 在本地主机使用 ping 命令测试与远端主机 192.168.0.101 的连通性, ping 测试仪进行了一次。由于测试数据较大, 在 IP 层进行了数据分片。ping 命令执行时, 使用 Sniffer 工具捕获本机以太网发送方向的所有通信流量, 得到 6 个 IP 数据报, 下表以 16 进制格式逐字节列出了六个 IP 数据报的前 40 个字节。

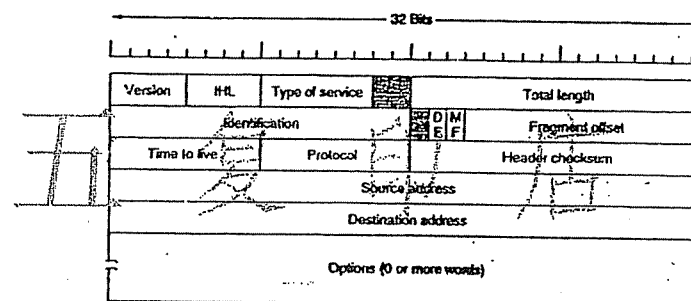
(1) 哪几个数据报是该次 ping 测试产生的? 为什么?

(2) 本机 IP 地址是什么? 这次测试 IP 数据报的 TTL 值被设为多少?

(3) IP 数据报在被分片之前为多少字节长度?

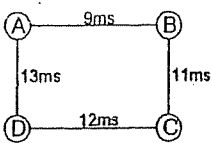
编号	IP 数据报前 40 字节
1	45 00 05 DC 8F 04 20 00 39 01 48 52 C0 A8 00 15 C0 A8 00 65 08 00 32 7E 04 00 CF 04 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C
2	45 00 02 80 8E F9 00 00 71 01 37 10 C0 A8 00 15 C0 A8 00 01 08 00 AF 7D 04 00 CE 04 CE 04 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A
3	45 00 00 58 8E FA 40 00 80 06 E9 DA C0 A8 00 15 C0 A8 00 02 04 2E 00 16 98 DE BE B3 AC 74 A0 86 50 18 3B 08 BC F5 00 F5
4	45 00 05 DC 8F 04 20 B9 39 01 4A 99 C0 A8 00 15 C0 A8 00 65 61 62 63 64 65 66 67 68 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F 70 71 72 73 74
5	45 00 05 98 8F 04 01 72 39 01 6A 21 C0 A8 00 15 C0 A8 00 65 69 6A 6B 6C 6D 6E 6F 70 71 72 73 74 75 76 77 61 62 63 64 65
6	45 00 00 58 8F 05 40 00 80 06 E9 CF C0 A8 00 15 C0 A8 00 79 04 2E 00 16 98 DE BF 43 AC 74 E1 A6 50 18 3F D0 17 1A 00 00

附 IP 数据报格式:



8. (6 分) A,B,C,D 四台路由器在如图所示的网络中运行距离向量路由协议, 各条链路之间的延迟如图所示。

网络中四台路由器启动后达到稳定状态, 四台路由器的路由表内容如下表 (路由表的每个表项结构为: 目的网络, 时延, 输出线路)。



路由器 A		
A	0	-
B	9	B
C	20	B
D	13	D

路由器 B		
A	9	A
B	0	-
C	11	C
D	22	A

路由器 C		
A	20	B
B	11	B
C	0	-
D	12	D

路由器 D		
A	13	A
B	22	A
C	12	C
D	0	-

当路由器 A~B 之间的链路出现故障并断开, 相邻路由器 (A-D, B-C, C-D) 仅仅交换一次路由表之后, 根据“距离矢量”算法 (不使用水平分割), 写出四个路由器的路由表变化过程和仅仅交换一次路由表之后各路由器的路由表。

学 五

学五

学五复印店

《 计算机网络 》期末考试试题 A 答案

一 填空 (共 12 分, 每空 1 分)

- (1) 局域网中通常采用 (双绞线)、(同轴电缆) 和 (光纤) 作为传输介质。
- (2) 写出隧道方式应用的一种情形 (网络互连 / 远程网桥 / 移动 IP)。
- (3) TCP 的发送窗口是由 (接收窗口) 和 (拥塞窗口) 决定的。
- (4) 计算机网络从范围上分为 (WAN)、(LAN) 和 (MAN/PNA/Internet)。
- (5) 在一个网络中, 最大的 TPDU 长度为 100 字节, 最大的 TPDU 生存期为 51.2s, 序列号为 8 位, 请问每个连接的最大数据率是 (4000 bps)。
- (6) 写出数据链路层两种成帧方法 (字符计数) 和 (比特填充) 字符填充 物理层编码违例。(可任选 2 个)

二 单项选择题 (共 8 分, 每题 1 分)

- (1) 在校园网中, 某台计算机使用 windows XP 操作系统访问互联网, 在本次网络访问中, 此台计算机中不会运行的网络协议是 (c)。
- a) TCP b) UDP c) RDP d) IP
- (2) 下列地址是按照 (c) 进行划分的。
- a) MAC 地址 b) IP 地址 c) 协议类型 端口号
- (3) 下列描述是虚电路方式特点的是 (c)。
- a) 每个分组自身携带有足够的信息, 它的传送是被单独处理的。
- b) 保证了可靠的传送。
- c) 分组按顺序到达目的端系统。
- d) 网络节点要为每个分组做出路由选择。
- (4) 关于 TCP 协议的描述, (b) 是错误的
- a) 建立连接需要三次握手 b) 能够保持高层消息的边界
- c) 接收方可以缓存错序的报文 d) 重传时延动态改变
- (5) 内部网关协议 RIP 是一种广泛使用的基于 (b) 的协议, RIP 规定一条通路上最多可包含的跳数是 (g)。

a) 距离 b) 时间 c) 跳数 d) 带宽

c) 集中 d) 固定路由算法

e) 11 个 f) 16 个 g) 15 个 h) 无数个

(6) TCP 数据 i) 最大净荷长度是 (d)。

a) 65535 b) 65536 c) 65515 d) 65495

(7) 3 比特 F i) 0_BACK_N 滑动窗口协议, 发送窗口的最大值为 (c)。

a) 3 b) 4 c) 7 d) 8

三 判断对错 (5 分, 每题 1 分)

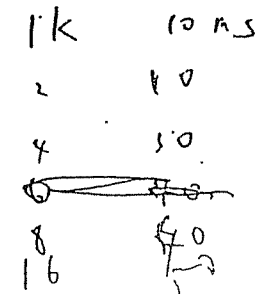
- (1) (T) 和 UDP 都是 TCP/IP 协议栈中的传输层协议。
- (2) (F) 链路状态路由协议时, 相邻路由器需要交换各自的路由表。
- (3) (T) CF 可以对单比特错误进行纠正。
- (4) (T) 链路层和传输层都采用了滑动窗口进行流量控制。
- (5) (F) 使用路由器和网桥, 都可将一个广播域分割成两个或多个独立的广播域。

四 简答题及计算题 (共 75 分)

- (1) (共 15 分) 某往返时间为 10ms 的无拥塞线路上使用慢启动算法, 接收窗口为 20KB, 最大段长度为 1KB, 请问需要多长时间才发送满窗口的数据?
- 第 1 次, 突发: 1K, 10ms 后收到应答, 拥塞窗口变为 2K;
- 第 2 次, 突发: 2K, 20ms 后收到应答, 拥塞窗口变为 4K;
- 第 3 次, 突发: 4K, 30ms 后收到应答, 拥塞窗口变为 8K;
- 第 4 次, 突发: 8K, 40ms 后收到应答, 拥塞窗口变为 16K;
- 第 5 次, 突发: 16K, 50ms 后收到应答, 拥塞窗口变为 32K, 此时可发送满窗口的数据。

分析过程 (5 分), 根据过程给分

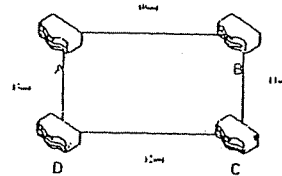
*需要 50 ms (1 分)



各条链路之间的延迟如图所示:

1) 写出网络中四台路由器从初始启动状态直至达到稳定状态时经历各阶段路由表的变化过程?

2) 当路由器 A~B 之间的链路出现故障时, 写出网络中路由器再次达到稳定状态时各阶段路由表的变化过程。



1) (6分)

下面列出的路由表的每个表项结构为: 目的网络, 时延, 输出线路

初始状态

路由器 A	路由器 B	路由器 C	路由器 D
A: 0, -	A: 10, A	A: -, -	A: 13, A
B: 10, B	B: -, -	B: 11, B	B: -, -
C: 21, B	C: 11, C	C: 0, -	C: 12, C
D: 13, D	D: -, -	D: 12, D	D: 0, -

相邻路由器交换一次路由表后,

A 收到 B 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(A,C) = \text{Delay}(A,B) + \text{Distance}(B,C) = 10 + 11 = 21$$

B 收到 A 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(B,D) = \text{Delay}(B,A) + \text{Distance}(A,D) = 10 + 13 = 23$$

B 收到 C 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(B,D) = \text{Delay}(B,C) + \text{Distance}(C,D) = 11 + 12 = 23 \text{ (等价路由)}$$

C 收到 B 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(C,A) = \text{Delay}(C,B) + \text{Distance}(B,A) = 11 + 10 = 21$$

D 收到 A 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(D,B) = \text{Delay}(D,A) + \text{Distance}(A,B) = 13 + 10 = 23$$

D 收到 C 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(D,B) = \text{Delay}(D,C) + \text{Distance}(C,B) = 12 + 11 = 23 \text{ (等价路由)}$$

路由器 A	路由器 B	路由器 C	路由器 D
A: 0, -	A: 10, A	A: 21, B	A: 13, A
B: 10, B	B: 0, -	B: 11, B	B: 23, A/C
C: 21, B	C: 11, C	C: 0, -	C: 12, C
D: 13, D	D: 23, A/C	D: 12, D	D: 0, -

2) (6分)

当路由器 A~B 之间的链路出现故障时, 上题中的稳定状态将 A→B 和 B→A 的距离

改为,

路由器 A	路由器 B	路由器 C	路由器 D
A: 0, -	A: -, -	A: 21, B	A: 13, A
B: -, -	B: 0, -	B: 11, B	B: 23, A/C
C: 21, B	C: 11, C	C: 0, -	C: 12, C
D: 13, D	D: 23, A/C	D: 12, D	D: 0, -

第一次交换 (A-D, B-C, C-D):

A 收到 D 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(A,D) = \text{Delay}(A,D) + \text{Distance}(D,B) = 13 + 23 = 36$$

$$\text{Distance}(A,C) = \text{Delay}(A,D) + \text{Distance}(D,C) = 13 + 12 = 25$$

B 收到 C 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(B,A) = \text{Delay}(B,C) + \text{Distance}(C,A) = 11 + 21 = 32$$

$$\text{Distance}(B,D) = \text{Delay}(B,C) + \text{Distance}(C,D) = 11 + 12 = 23$$

由于 $\text{Delay}(B,A) = 11$, 不再有等价路由

C 收到 D 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(C,A) = \text{Delay}(C,D) + \text{Distance}(D,A) = 12 + 13 = 25$$

D 收到 C 的路由表后, 路由表变化:

$$\text{Distance}(D,B) = \text{Delay}(D,C) + \text{Distance}(C,B) = 12 + 11 = 23$$

$$\text{由于 } \text{Delay}(D,A) + \text{Distance}(A,B) = 13 + \infty, \text{ 不再有等价路由}$$

路由器 A	路由器 B	路由器 C	路由器 D
A: 0, -	A: 32, C	A: 25, D	A: 13, A
B: 36, D	B: 0, -	B: 11, B	B: 23, C
C: 25, D	C: 11, C	C: 0, -	C: 12, C
D: 13, D	D: 23, C	D: 12, D	D: 0, -

第二次交换 (A-D, B-C, C-D):

B 收到 C 的路由表后, 路由表变化:

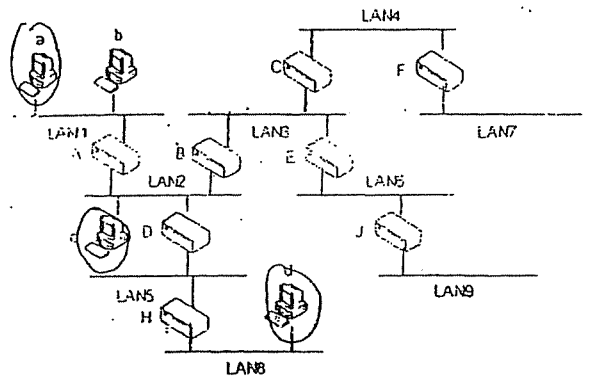
$$\text{Distance}(B,A) = \text{Delay}(B,C) + \text{Distance}(C,A) = 11 + 25 = 36$$

路由器 A	路由器 B	路由器 C	路由器 D
A: 0, -	A: 36, C	A: 25, D	A: 13, A
B: 36, D	B: 0, -	B: 11, B	B: 23, C
C: 25, D	C: 11, C	C: 0, -	C: 12, C
D: 13, D	D: 23, C	D: 12, D	D: 0, -

(3) (共 8 分) 在一个 10Mbps 的网络上, 有一台主机通过一个令牌桶进行流量调整。令牌的到达速率为 2Mbps。初始时候令牌桶被填充到 8Mbitss 的容量, 则该计算机要发送 20Mbit 的数据需要多长时间?

突发时间为 $s=8/(10-2)=1s$, 共发送 10M bits (4 分)
 剩余的 $20-10=10M$ bits 按 2M bps 发送 需 $10/2=5s$ (2 分)
 共需要 $5+1=6s$ (2 分)
 (有过程适当给分)

(4) (共 12 分) 下图拓扑结构中网桥为透明网桥, 依据各主机的工作次序, 分析并写出网桥的站表 (开始时每个网桥站表均为空且表项均不超时), 其中 a, b, c, d 各站的 MAC 地址分别为 a, b, c, d.



- 1) a 发送帧到 d;
 - 2) c 发送帧到 a;
 - 3) d 向 c 发送帧;
 - 4) d 移动到 LAN6 上;
 - 5) d 向 a 发送帧;
- 请按下面的格式分别写出从 (1) ~ (5) 个过程中网桥的站表

(第 1 步 3 分, 第 2 步 3 分, 第 3 步 2 分, 第 4 步 2 分, 第 5 步 2 分, 站表未写或不全适当扣分)

(1)

桥 A		桥 B		桥 C	
目的地址	LAN 号	目的地址	LAN 号	目的地址	LAN 号
a	1	a	2	a	3

桥 D		桥 E		桥 F	
目的地址	LAN 号	目的地址	LAN 号	目的地址	LAN 号
a	2	a	3	a	4

桥 H

目的地址	LAN 号
a	5

桥 J

目的地址	LAN 号
a	b

(2)

桥 A		桥 B		桥 C	
目的地址	LAN 号	目的地址	LAN 号	目的地址	LAN 号
a	1	a	2	a	3
c	2	c	2		

学五复印店

桥 D

目的地址	LAN 号
a	2
c	2

桥 E

目的地址	LAN 号
a	3

桥 F

目的地址	LAN 号
a	4

桥 H

目的地址	LAN 号
a	5
d	8

桥 J

目的地址	LAN 号
a	6

桥 H

目的地址	LAN 号
a	5

桥 J

目的地址	LAN 号
a	6

3)

桥 A

目的地址	LAN 号
a	1
c	2
d	2

桥 B

目的地址	LAN 号
a	2
c	2
d	2

桥 C

目的地址	LAN 号
a	3

4) 无变化

5)

桥 A

目的地址	LAN 号
a	1
c	2
d	2

桥 B

目的地址	LAN 号
a	2
c	2
d	2

桥 C

目的地址	LAN 号
a	3
d	3

桥 D

目的地址	LAN 号
a	2
c	2
d	5

桥 E

目的地址	LAN 号
a	3

桥 F

目的地址	LAN 号
a	4

桥 B

目的地址	LAN 号
a	2
c	2
d	2

桥 F

目的地址	LAN 号
a	3
d	6

桥 F

目的地址	LAN 号
a	4

桥 H

目的地址	LAN 号
a	5
d	8

桥 J

目的地址	LAN 号
a	6
	6

(3) (共6分) 一个数据报网允许路由器在必要的时候丢弃分组。一台路由器丢弃一个分组的概率为1%。请考虑这样的情形：源主机连接到源路由器，源路由器连接到目标路由器，然后目标路由器连接到目标主机。如果任一台路由器丢掉了—个分组，则源主机最终会超时，然后再重试发送。如果主机至路由器以及路由器至路由器之间的线路都计为一跳，那么，每个成功接收到的分组平均要求多少跳？

$3 \cdot (1-p)^2 + 2p$
令 $p=1\%$
传送一个分组的跳数： $p+2 \cdot p(1-p) + 3 \cdot (1-p)^2 = p^2 - 3p + 3$
平均传送次数 $1/(1-p)^2$
每个成功接收到的分组平均要求跳数
 $(p^2 - 3p + 3) \cdot (1-p)^{-2}$ (5分)
以上过程并总结出改结果共5分
 ≈ 3 (1分)

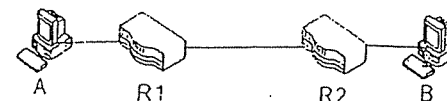
... (无过程要扣分)

(8) (10分) 简述链路状态路由协议的基本工作过程

- 发现邻居，学习邻居的地址
- 测量到邻居的费用
- 构造链路状态数据包 LSP
- 扩散链路状态数据包 LSP
- 使用 Dijkstra 算法计算路由
- (每步2分)

(9) (共12分) 假设主机A被连接到一台路由器R1上，R1连接到另一台路由器

R2上，R2连接到主机B。请写出在每条链路上传输的每个数据报中IP头部LENGTH、ID、MF和Fragment offset域，其中ID为该数据报的标识号为X，LENGTH为IP数据报的长度(含IP包头)且计数单位为字节，Fragment offset为分片的偏移量(计数单位为8字节)，MF=0表示是最后一个分片。假定A-R1之间的网络可以支持的最大IP数据报长度为1500字节；R1-R2之间的网络可以支持的最大IP数据报长度为1000字节；R2-B之间的网络可以支持的最大IP数据报长度为800字节。



分为A-R1 R1-R2 R2-B

(12分，每元素0.5分)

1. A-R1 不分片

ID=X, LENGTH=1040, OFFSET=0 和 MF=0

2. R1-R2 分为2片

分片1: ID=X, LENGTH=500, OFFSET=0 和 MF=1

分片2: ID=X, LENGTH=540, OFFSET=122 和 MF=0

3. R2-B 分为3片

分片1: ID=X, LENGTH=796, OFFSET=0 和 MF=1

分片2: ID=X, LENGTH=220, OFFSET=97 和 MF=1

分片3: ID=X, LENGTH=64, OFFSET=122 和 MF=0

Handwritten calculations:
 $1020 - 976 = 44$
 $1020 - 776 = 244$
 $2000 - 400 = 1600$

学五

(8) (共4分) 在数据链路层中，两台主机利用停等协议实现可靠的数据传输。其中，数据帧中设置了1比特的序号位。为了节约网络带宽，如果取消数据帧中的序

不可以保证可靠的通信。(2分)

例如 A 向 B 发送一帧

A 等 B ack

B 收到并 向 A 发送 ack, 但 ACK 丢失

A 向 B 重发上一帧

B 收下并 向 A 发送 ack, 出现错误 (2分)

(9) (共 5 分) 简述 TCP 协议中的 silly window syndrome (愚笨窗口问题) 以及解决方法。

silly window syndrome (愚笨窗口问题) 是因为接收端通告小窗口 (≤ 1) 而造成的 tcp 传输效率低下的问题。 (2分)

解决问题的方法是, 不通告小窗口, 只有窗口达到 MSS 或接收缓冲区空闲一半时再通告窗口。 (3分)

学五

班级: _____ 学号: _____ 班内序号: _____ 姓名: _____

北京邮电大学 2005 — 2006 学年第 1 学期

《 计算机网络 》 期末考试试题

考试注意事项目	一、学生参加考试须带学生证或学院证明,未带者不准进入考场。学生必须按照监考教师指定座位就坐。 二、书本、参考资料、书包等与考试无关的东西一律放到考场指定位置。 三、学生不得另行携带、使用稿纸,要遵守《北京邮电大学考场规则》,有考场违纪或作弊行为者,按相应规定严肃处理。 四、学生必须将答题内容做在试题答卷上,做在试题及草稿纸上无效。								
考试课程				考试时间		年 月 日			
题号	一	二	三	四	五	六	七	八	总分
满分									
得分									
阅卷教师									

1 填空 (共 12 分, 每题 1 分)

- (1) OSI 体系结构中的 (数据链路) 层, 分为两个子层分别为 (LLC) 和 (MAC)。(写出名字)
- (2) CSMA 有几种方式: (1-坚持型) 和 (非坚持型)、(P-坚持型)。
- (3) 7 bit 滑动窗口协议, 一般地说, 发送窗口最大为 (127), 接收窗口最大为 (64)。
- (4) 有一群终端应用纯 ALOHA 通过一条 2400bps 的通路, 与一远端集中器通信。每个分组的长度为 256bit。平均各终端每分钟发送一个分组。能够利用这条通路的终端最多可以有 (103.5) 个。
- (5) 数据通信中的三种交换方式 (报文交换)、(分组交换)、(电路交换)。

2 单项选择 (共 8 分, 每题 1 分)

- (1) 下列哪种协议采用了链路状态算法 (b)
- a) RIP b) OSPF c) UDP d) IP
- (2) 关于 TCP 协议的描述, (b) 是错误的
- a) 建立连接需要三次握手 b) 能够保持高层消息的边界
- c) 接收方可以缓存错序的报文 d) 重传时延动态改变
- (3) 下述协议中, (d) 是物理层的接口标准
- a) IEEE802.3 b) HDLC c) PPP d) V.24
- (4) 下列是分组交换方式特点的是 (a)
- a) 每个分组自身携带有足够的信息, 它的传送是被单独处理的
- b) 在整个传送过程中, 需建立虚电路
- c) 所有分组可按顺序到达目的端系统

- d) 网络节点要为每个分组保留一份副本, 以便重传
- (5) 下列选项中不是以太网特点的是 (d)
- a) 需要竞争信道 b) 轻负载时时延低
- c) 使用二进制指数后退算法 d) 可分配优先级
- (6) 下列各中间设备中, (a) 是网络层设备。
- a) ROUTER b) HUB c) Bridge d) REPEATER
- (7) 关于链路状态协议的描述, (c) 是正确的
- a) 相邻路由器需要交换各自的路由表
- b) 路由器定期交换各自的路由表
- c) 采用 flood 技术更新链路变化信息
- d) 不能计算从源端到目的端的详细路径
- (8) 10M bps 802.3 以太网, 其波特速率为 (c)
- a) 5M b) 10M c) 20M d) 40M

3 判断对错 (共 6 分, 每题 1 分)

- (1) (T) 面向连接的服务不一定是可靠的服务。
- (2) (F) 10M 以太网使用曼彻斯特编码, 100M 以太网使用差分曼彻斯特编码。
- (3) (F) 数据链路层和传输层均采用固定大小的滑动窗口来进行流量控制。
- (4) (F) 802.3 协议使用的成帧方法为比特填充法。
- (5) (F) 拥塞控制主要用于解决发送方主机发送过快而导致接收方无法处理的问题。
- (6) (F) Nagle 算法解决了 TCP 协议中的 silly window syndrome (愚笨窗口问题)。

4 (共 8 分) 一台有令牌桶控制的主机的网络接入速率为 25Mbps, 若令牌产生速率为 1Mbps, 桶初始容量为 10Mbytes, 问该主机能以峰值速率发送多长时间?

$$S = d \cdot (M - P) = 10 \times 8 / (25 - 5) = 10 / 20 = 4 \text{ 秒}$$

5 (12 分) TCP 协议使用慢启动算法, 最大数据段的长度为 1K 字节; 当前 TCP 的拥塞窗口被设置为 60K 字节, 并且出现了一个超时, 如果接下来的 4 次突发传输全部成功的话, 则拥塞窗口的尺寸为多少?

超时后, 拥塞窗口变为 1K, 门限值变为 30K

第1次, 突发发送 1K, 窗口变为 2K;

第2次, 突发发送 2K, 窗口变为 4K;

第3次, 突发发送 4K, 窗口变为 8K;

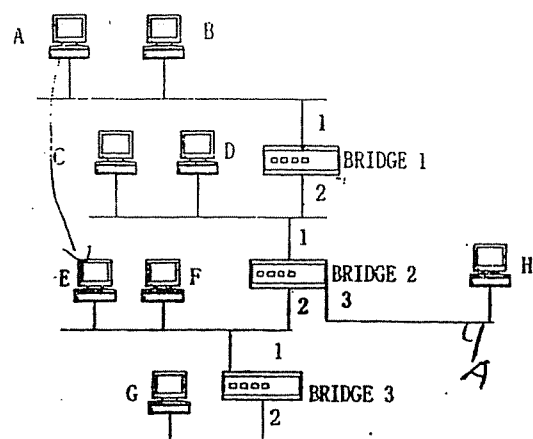
第4次, 突发发送 8K, 窗口变为 16K;

所以, 拥塞窗口为 16K 字节。

6 (12 分) 下图拓扑结构中网桥为透明网桥, 网桥 1、3 有 2 个端口 1 和 2,

共 页第 页

网桥 2 有 3 个端口 1、2 和 3, 依据各主机的工作次序, 分析并写出网桥 bridge1, bridge2 和 bridge3 的站表 (开始时每个网桥站表均为空且表项均不超时), 其中 A, B, C, D, E, F, G, H 各站的 MAC 地址分别为 a, b, c, d, e, f, g, h.



(1) A 发送帧到 H

(2) B 发送帧到 A

~~(3) A 移动到 H 所在的局域网~~

(4) A 发送帧到 E

请按照下面的格式画出各个网桥的站表。

网桥 3

目的地址	端口号
f	1

评分标准: 每表全对给 1 分

(1)

桥 1

目的地址	端口号
a	1

桥 2

目的地址	端口号
a	1

桥 3

目的地址	端口号
a	1

(2)

桥 1

目的地址	端口号
a	1
b	1

桥 2

目的地址	端口号
a	1

桥 3

目的地址	端口号
a	1

(3)同(2)

(4)

桥 1

目的地址	端口号
a	2
b	1

桥 2

目的地址	端口号
a	3

桥 3

目的地址	端口号
a	1

共 页第 页

7 (共 8 分) 有一数据电路, 速率为 64000bps, 帧长为 128bit, 两站距离 5000 公里, 电磁波在导线中的传播速度为 2×10^8 米/秒。数据单向传输, 反向信道只传送确认信息, (确认消息很短)。求使用滑动窗口协议, 并且窗口为 1、7、32 时的信道利用率。

1) (3 分) 窗口为 1 时,

$$T_f = 128/64000 = 2\text{ms} \quad (1 \text{ 分})$$

$$T_p = 5000000/200000000 = 25\text{ms} \quad (1 \text{ 分})$$

$$a = t_p/t_f = 25/2$$

$$U = 1/(2a+1) = 3.8\%$$

2) (3 分) 窗口为 7 时,

$$2a+1 = 26 \quad (1 \text{ 分})$$

$$W = 7 < (2a+1), \quad (1 \text{ 分}) \quad \text{所以 } U = 7/(2a+1) = 26.9\% \quad (1 \text{ 分})$$

2) (2 分) 窗口为 32 时,

$$W = 32 > (2a+1), \quad U = 100\%$$

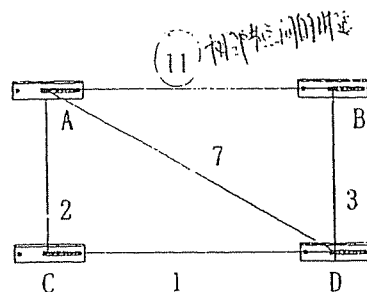
8 (共 10 分) 比较说明数据链路层和传输层两层协议的不同点?

评分标准待商量, 我感觉 6 条中只要答出 3-4 条就算全对。

- 数据链路层提供的是点到点的数据传输服务, 传输层提供的是端到端的数据传输服务
- 数据链路层使用了二次握手建立连接, 传输层使用三次握手建立连接;
- 数据链路层采用非对称方式释放连接, 传输层采用三次握手加计时器方式的对称方式释放连接。
- 数据链路层的运行环境是通信两端直接通过一条物理信道进行通信, 通信中不必指定要与那一端进行通信; 而传输层的运行环境是通信子网, 必须显示的指定目标的地址。
- 数据链路层的窗口管理使用固定大小的隐式窗口机制; 传输层使用可变大小的显示窗口机制; 接收方在确认中明确告知当前窗口大小;
- 数据链路层的发送方只需要维护一个窗口——接收方的窗口大小; 传输层的发送方要维护两个窗口, 一个是接收方准许的窗口, 另一个是拥塞窗口, 最终发送的字节数量是两个窗口的最小值。

9 (共 24 分) 网络的拓扑结构如下图, A、B、C、D 是 4 节点, 图中数字是相邻节点间的时延而且保持不变; 已知条件如下:

共 页第 页



- 网络体系结构是四层体系结构，分别为物理层，数据链路层，网络层和应用层。
- 5条通信线路情况如下：

	时延(ms)	数据链路层帧长(字节)	帧控制信息(字节)
AB	11	520	8
AC	2	1024	24
AD	7	520	8
BD	3	520	8
CD	1	260	4

开始: $B \rightarrow D = 3$ $B \rightarrow A = 11$

收到 A-D 的距离表

A	D
B	3
C	1

B→A:

$B \rightarrow A = 11$

$B \rightarrow D = 3$

$B \rightarrow A \rightarrow D = 11+3=14$

$B \rightarrow D = 3$

B→C:

$B \rightarrow C = 11+2=13$

$B \rightarrow D \rightarrow C = 3+1=4$

B→D:

距离	下一跳	时延
A	D	10
B	B	0
C	D	4
D	D	3

- 网络层的分组结构如下:

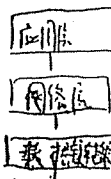
ID (2 Byte)
LENGTH (2 Byte)
OFFSET (2 Byte)
More Flag (1 Byte)
ADDRESS (12 Byte)

其中 ID, LENGTH, OFFSET, More Flag, Address 共计 19 字节; ID 为数据包的标识号, LENGTH 为数据包的长度(含数据包头 19 字节)且计数单位为字节, OFFSET 为分片的偏移量(计数单位为字节), More Flag=0 表示是最后一个分片。

请回答下列问题:

- 画出此网络的协议分层体系结构(4分)

共 页第 页



- 节点 A 准备将数据包发送到节点 B, 途径 C、D (即路径为 A→C→D→B), 采用数据包头如下: ID=612580, LENGTH=2000, OFFSET=0 和 More Flag=0; 若采用非透明分段过程, 请分析该数据包在传输时的分片情况并写出各分片的数据包头(ID, LENGTH, OFFSET, More Flag)。(12分)

- 假定各个路由器的初时路由表全为空, 使用距离向量路由算法(无水平分割), 请计算经过路由表信息交换后, 达到稳定状态时节点 B 的路由表(写出过程)(8分)。

- 网络的体系结构如下: 每层一分

应用层
网络层
数据链路层
物理层

A-C: $1024-14=1010$ $1010-11=999 \approx 1000$

1010	1000
------	------

1010=612580 LENGTH=1000 MF=1 offset=0

1010	1000
------	------

- 分为 A→C C→D D→B

A→C (4分, 每行一分)

原始 Data 域长度: 2000-10=1990, 每分组 data 域最大长度: 1024-24=1000

分片 1:

ID=612580, LENGTH=1000, OFFSET=0 和 More Flag=1

分片 2:

ID=612580, LENGTH=1000, OFFSET=981 和 More Flag=1

分片 3:

ID=612580, LENGTH=38, OFFSET=1962 和 More Flag=0

分片 4:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=0 和 More Flag=1

分片 5:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=237 和 More Flag=1

分片 6:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=474 和 More Flag=1

分片 7:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=711 和 More Flag=1

分片 8:

ID=612580, LENGTH=52, OFFSET=948 和 More Flag=1

分片 9:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=981 和 More Flag=1

分片 10:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=1218 和 More Flag=1

分片 11:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=1455 和 More Flag=1

分片 12:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=1692 和 More Flag=1

分片 13:

ID=612580, LENGTH=52, OFFSET=1929 和 More Flag=1

分片 14:

ID=612580, LENGTH=38, OFFSET=1962 和 More Flag=0

分片 15:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=1962 和 More Flag=0

分片 16:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=2199 和 More Flag=1

分片 17:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=2436 和 More Flag=1

分片 18:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=2673 和 More Flag=1

分片 19:

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=2910 和 More Flag=1

各个路由器均测量到邻居路由器的延迟，生成初始路由表，分别如下：

A (0, 11, 2, 7)

B (11, 0, 无穷, 3)

C (2, 无穷, 0, 1)

D (7, 3, 1, 0)

第三次：3分

各个路由器向邻居交换自己的初始路由表，

A收到B、D、C的路由表，生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	0	直接
B	10	D
C	2	C
D	3	C

B收到A、D的路由表，生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	10	D
B	0	-
C	4	D
D	3	D

C收到D、A的路由表，生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	2	A
B	4	D
C	0	-
D	1	D

D收到B、C、A的路由表，生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	3	C
B	3	B
C	1	C
D	0	-

第四次：3分

各个路由器向邻居交换自己的路由表，

A收到B、D、C的路由表，生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	0	直接
B	6	C
C	2	C
D	3	C

B收到A、D、C的路由表，生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	6	D

B	0	-
C	4	D
D	3	D

C收到B、D、A的路由表，生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	2	A
B	4	D
C	0	-
D	1	D

D收到B、C、A的路由表，生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	3	C
B	3	B
C	1	C
D	0	-

学五

《 计算机网络 》 期末考试试题 A 答案

1 填空 (共 12 分, 每空 1 分)

- (1) 局域网中通常采用 ()、() 和 () 作为传输介质。
- (2) 写出隧道方式应用的一种情形 ()。
- (3) TCP 的发送窗口是由 () 和 () 决定的。
- (4) 计算机网络从范围上分为 ()、() 和 ()。
- (5) 在一个网络中, 最大的 TPDU 长度为 100 字节, 最大的 TPDU 生存期为 51.2s, 序列号为 8 位, 请问每个连接的最大数据率是 ()。
- (6) 写出数据链路层两种成帧方法 () 和 ()。

线 2 单项选择 (共 8 分, 每题 1 分)

- (1) 在校园网中, 某台计算机使用 windows XP 操作系统访问互联网, 在本次网络访问中, 此台计算机中不会运行的网络协议是 ()。
- a) TCP b) UDP c) BGP d) IP
- (2) 以太网交换机是按照 () 进行转发的。
- a) MAC 地址 b) IP 地址 c) 协议类型 d) 端口号
- (3) 下列描述是虚电路方式特点的是 ()。
- a) 每个分组自身携带有足够的信息, 它的传送是被单独处理的;
- b) 保证了可靠的传送;
- c) 分组按顺序到达目的端系统;
- d) 网络节点要为每个分组做出路由选择。
- (4) 关于 TCP 协议的描述, () 是错误的
- a) 建立连接需要三次握手 b) 能够保持高层消息的边界
- c) 接收方可以缓存错序的报文 d) 重传时延动态改变
- (5) 内部网关协议 RIP 是一种广泛使用的基于 () 的协议。RIP 规定一条通路上最多可包含的跳数是 ()。
- a) 链路状态算法 b) 距离矢量算法

c) 集中式路由算法 d) 固定路由算法

e) 1 个 f) 16 个 g) 15 个 h) 无数个

(6) TCP 数据段的最大净荷长度是 (d)。

a) 65535 b) 65536 c) 65515 d) 65495

(7) 3 比特序号 GO_BACK_N 滑动窗口协议, 发送窗口的最大值为 ()。

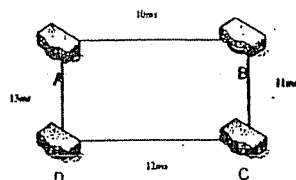
a) 3 b) 6 c) 7 d) 8

3 判断对错 (共 5 分, 每题 1 分)

- (1) () TCP 和 UDP 都是 TCP/IP 协议栈中的传输层协议。
- (2) () 运行链路状态路由协议时, 相邻路由器需要交换各自的路由表。
- (3) () CRC 码可以对单比特错误进行纠正。
- (4) () 数据链路层和传输层都采用了滑动窗口进行流量控制。
- (5) () 通过使用路由器和网桥, 都可将一个广播域分割成两个或多个独立的广播域。

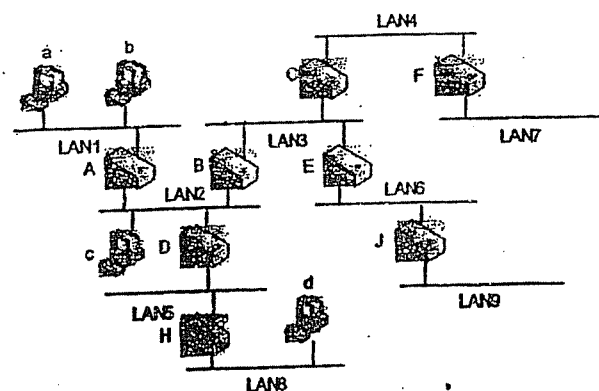
学五复印店
4 简答及计算题 (共 75 分)

- (1) (共 6 分) 在一条往返时间为 10ms 的无拥塞线路上使用慢启动算法。接收窗口为 20KB, 最大数据段长度为 1KB。请问需要多长时间才发送满窗口的数据?
- (2) (共 12 分) A, B, C, D 四台路由器在如图所示的网络中运行距离向量路由协议, 各条链路之间的延迟如图所示:
- 1) 写出网络中四台路由器从初始启动状态直至达到稳定状态时经历各阶段路由表的变化过程?
- 2) 当路由器 A~B 之间的链路出现故障时, 写出网络中路由器再次达到稳定状态时各阶段路由表的变化过程。



(3) (共 8 分) 在一个 10Mbps 的网络上, 有一台主机通过一个令牌桶进行流量调整。令牌的到达速率为 2Mbps。初始时候令牌桶被填充到 8Mbitss 的容量, 则该计算机要发送 20Mbit 的数据需要多长时间?

(4) (共 12 分) 下图拓扑结构中网桥为透明网桥, 依据各主机的工作次序, 分析并写出网桥的站表 (开始时每个网桥站表均为空且表项均不超时), 其中 a, b, c, d 各站的 MAC 地址分别为 a, b, c, d。



- 1) a 发送帧到 d;
- 2) c 发送帧到 a;
- 3) d 向 c 发送帧;
- 4) d 移动到 LAN6 上;
- 5) d 向 a 发送帧。

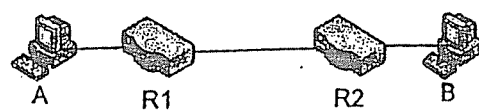
请按照下面的格式分别画出从 (1) ~ (5) 各个过程中网桥的站表

(5) (共 6 分) 一个数据报子网允许路由器在必要的时候丢弃分组。一台路由器丢弃一个分组的概率为 1%。请考虑这样的情形: 源主机连接到源路由器, 源路由器连接到目标路由器, 然后目标路由器连接到目标主机。如果任一路由器丢掉了一个分组, 则源主机最终会超时, 然后再重试发送。如果主机至路由器以及路由器至路由器之间的线路都计为一跳, 那么, 每个成功接收到的分组平均要求多少跳?

(6) (共 10 分) 简述链路状态路由协议的基本工作过程?

学五

(7) (共 12 分) 假设主机 A 被连接到一台路由器 R1 上, R1 又连接到另一台路由器 R2 上, R2 又被连接到主机 B。假定一条 TCP 消息包含 1000 字节的数据和 20 字节的 TCP 头, 现在该消息被传递给主机 A 的 IP 代码, 请它递交给主机 B。请写出在三条链路上传输的每个数据报中 IP 头部 LENGTH、ID、MF 和 Fragment offset 域。其中 ID 为数据报的标识号为 X, LENGTH 为 IP 数据报的长度 (含 IP 包头) 且计数单位为字节, Fragment offset 为分片的偏移量 (计数单位为 8 字节), MF=0 表示是最后一个分片。假定 A—R1 之间的网络可以支持的最大 IP 数据报长度为 1500 字节; R1—R2 之间的网络可以支持的最大 IP 数据报长度为 1000 字节; R2—B 之间的网络可以支持的最大 IP 数据报长度为 800 字节。



(8) (共 4 分) 在数据链路层中, 两台主机利用停等协议实现可靠的数据传输。其中, 数据帧中使用了 1 比特的序号位。为了节约网络带宽, 如果取消数据帧中的序号位, 是否仍可以保证可靠的通信? 请详细说明原因。

(9) (共 5 分) 简述 TCP 协议中的 silly window syndrome (愚笨窗口问题) 以及解决方法。

学五

学 五

学五复印店

1 填空 (11 分)

- (1) IEEE802 协议的数据链路层可分为 MAC 和 LLC。
- (2) 请举出两个特殊的 IP 地址 (255.255.255.255) (127.0.0.1)。
- (3) 局域网中通常采用 同轴电缆、双绞线 和 光纤 作为传输介质。
- (4) 对一有限用户分隙 ALOHA 信道的测量表明 10% 的时隙是空闲的。信道载荷 G 是 2.3，吞吐率是 0.23。
- (5) 某局域网主机分配的 IP 地址为 130.1.2.3，掩码为 255.255.192.0，该 IP 地址属(B)类，该局域网可分配 16382 个 IP 地址。

2 单项选择 (9 分)

- (1) 关于 TCP 协议的描述，(b) 是错误的
 - a) 建立连接需要三次握手
 - b) 能够保持上层消息的边界
 - c) 接收方可以缓存错序的报文
 - d) 重传时延动态改变
- (2) 下述协议中，(d) 是物理层的标准
 - a) IEEE802.3
 - b) rfc791
 - c) ISO8473
 - d) V.24
- (3) 以太网中使用的成帧方法是(d)。
 - a) 字符计数法
 - b) 字符填充法
 - c) 比特填充法
 - d) 物理层编码违例法
- (4) 下述协议中，(a) 不是链路层的标准
 - a) ARP
 - b) SDLC
 - c) PPP
 - d) SLIP
- (5) 下列不是数据报方式特点的是(c)
 - a) 每个分组自身携带有足够的信息，它的传送是被单独处理的
 - b) 在整个传送过程中，不需建立虚电路
 - c) 使所有分组按顺序到达目的端系统
 - d) 网络节点要为每个分组做出路由选择
- (6) 下列选项中是以太网特点的是(b)
 - a) 不需要竞争信道
 - b) 轻负载时时延低
 - c) 采用差分曼彻斯特编码
 - d) 可分配优先级
- (7) 关于链路状态协议的描述，(a) 是错误的
 - a) 相邻路由器需要交换各自的路由表
 - b) 全网路由器的拓扑数据库是一致的
 - c) 采用 flood 技术更新链路变化信息
 - d) 具有快速收敛的优点
- (8) TCP 的拥塞控制方法如下：拥塞窗口从 1 开始 (c)，到达门限值时 (a)；如果出现超时门限值减半，拥塞窗口降为 1。
 - a) 按线性规律增长
 - b) 按对数规律增长
 - c) 按指数规律增长
 - d) 保持不变

3 判断对错 (5 分)

- (1) (0) 面向连接的服务不一定是可靠的服务。
- (2) (X) 使用令牌桶和漏桶算法时，都会有突发数据输出。
- (3) (X) 使用透明网桥联接局域网，所有的网桥都参与数据帧的转发。

- (4) (X) 数据链路层和传输层都是采用固定大小的滑动窗口来进行流量控制。
- (5) (X) 每个 IP 报文所能携带的用户数据为 65535 个字节

4 (12 分) 某传输层协议采用 Tomlinson 的时钟驱动方法设置 TPDU 初始序号，假定序号比特数为 10 比特，主机时钟计数器为 32 比特，且每 100ms 发出一次时钟脉冲，分组的最大生命周期为 30s。

- (1) 最坏情况下，画图说明并计算多长时间需重新同步一次？

$$102.4 \times 30 = 72.4s$$

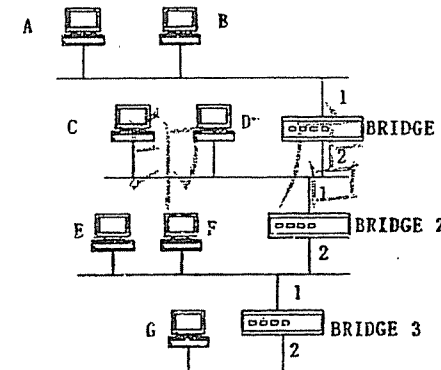
- (2) 当主机每分钟发送 180 个 TPDU 时，多长时间需重新同步一次？

$$3t = 10(t - 70.4) \quad t = 103s$$

- (3) TPDU 长度为 128 Byte，不考虑报头开销，一个传输连接的最大传输速率为多少？

$$10 \times 128 \times 8 = 10240 \text{ bps}$$

5 (8 分) 下图拓扑结构中网桥为透明网桥，每个网桥有两个端口 1 和 2，依据各主机的工作次序，分析并写出网桥 bridge1、bridge2 和 bridge3 的站表 (开始时每个网桥站表均为空，表项均不超时)，其中 A、B、C、D、E、F、G 各站的 MAC 地址分别为 a、b、c、d、e、f 和 g。



- (1) A 发送帧到 G
bridge1, bridge2, bridge3 均含表项 a
- (2) B 发送帧到 A
bridge1 增加表项 b
- (3) A 移动到 G 所在的局域网
无变化
- (4) A 发送帧到 E
bridge1, bridge2, bridge3 表项 a 更新

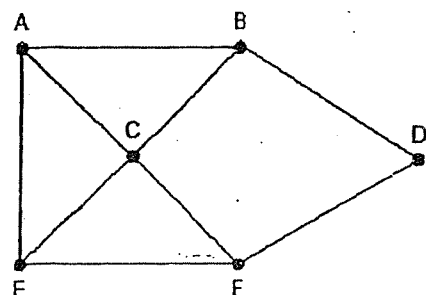
6 (12 分) 下图网络采用距离向量路由选择算法，路由器 C 收到邻居 A、B、E、F 的路由向量分别为 (0, 6, 5, 12, 8, 11)、(4, 0, 4, 5, 9, 10)、(5, 10, 4, 9, 0, 6)、(10, 10, 4, 6, 6, 0)，若测得 C 到 A、B、E、F 的当前距离为 3、4、3 和 4。

(1) 请计算 C 的新路由表 (要求给出目的路由器、下一跳路由器以及距离)。

(3, 4, 0, 9, 3, 4) (A, B, -, B, E, F)

(2) 若不使用水平分割且无穷大值设为 65535, 当路由器 D 故障时, 分析路由器 C 经过两次路由信息的交换能否发现这一状况?

不能



7 (8 分) 一台有令牌桶控制的主机的网络接入速率为 10Mbps, 若令牌产生速率为 2Mbps, 桶初始容量为 3Mbytes, 问该主机能以峰值速率发送多长时间?

$$S = C / (m - p) = 3 \times 8 / (10 - 2) = 3 \times 8 / 8 = 3$$

8 (8 分) 已知 host1 和 host2 间的链路间有关特性如下:

host1 和 host2 距离为 2000 公里; 电磁波的传播速度为 300000 公里/秒; 链路的速率为 1M bps; 数据帧的大小为 1500 字节;

计算: (1) 停等协议线路的利用率;

(2) 发送窗口为 10 时滑动窗口协议的利用率。

$$T_f = 1500 \times 8 / 1000000 = 12 \text{ ms}$$

$$T_p = 2000 / 200000 = 10 \text{ ms}$$

$$a = T_p / T_f = 5/6$$

$$1) U = 1 / (2a + 1) = 37.5\%$$

$$2) W = 16 > (2a + 1) = 8/3, U = 100\%$$

9 (15 分) 一个网络的拓扑结构如图 11.1, 网络层的协议数据单元格式如图 11.2; 其中 ID, LENGTH, OFFSET, More Flag, Address 共计 18 字节; ID 为数据包的标识号, LENGTH 为数据包的长度 (含数据包头 18 字节) 且计数单位为字节, OFFSET 为分片的偏移量 (计数单位为字节), More Flag=0 表示是最后一个分片; 分片采用非透明分片。已知:

host1 和路由器 1 间的链路允许通过的最大数据包尺寸为 1024 字节;

路由器 1 和路由器 2 间的链路允许通过的最大数据包尺寸为 512 字节;

路由器 2 和 host2 间的链路允许通过的最大数据包尺寸为 256 字节;

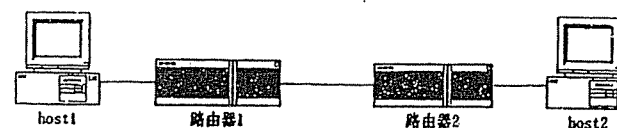


图 11.1 网络的拓扑结构

ID	(2 Byte)
LENGTH	(2 Byte)
OFFSET	(2 Byte)
More Flag	(2 Byte)
ADDRESS	(10 Byte)
User Data	(X BYTE)

图 11.2 协议数据单元格式

host1 产生的数据包头如下: ID=65301, LENGTH=1018, OFFSET=0 和 More Flag=0; 请分析该数据包在路由器 1 和路由器 2 间, 路由器 2 和 host2 间传输时的分片情况并写出各分片的数据包头 (ID, LENGTH, OFFSET, More Flag)。

路由器 1 和路由器 2 间:

分片 1:

ID=65301, LENGTH=512, OFFSET=0 和 More Flag=1

分片 2:

ID=65301, LENGTH=512, OFFSET=494 和 More Flag=1

分片 3:

ID=65301, LENGTH=30, OFFSET=988 和 More Flag=0

host2 和路由器 2:

分片 1:

ID=65301, LENGTH=256, OFFSET=0 和 More Flag=1

分片 2:

ID=65301, LENGTH=256, OFFSET=238 和 More Flag=1

分片 3:

ID=65301, LENGTH=36, OFFSET=476 和 More Flag=1

分片 4:

ID=65301, LENGTH=256, OFFSET=494 和 More Flag=1

分片 5:

ID=65301,LENGTH=256,OFFSET=732 和 More Flag=1

分片 6:

ID=65301,LENGTH=36,OFFSET=970 和 More Flag=1

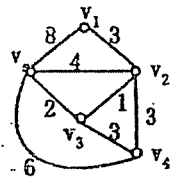
分片 7:

ID=65301,LENGTH=30,OFFSET=988 和 More Flag=0

10 (12 分) 一个通信子网, 使用链路状态路由选择算法, 已知各节点产生的链路状态数据包如下:

标示: V0	标示: V1	标示: V2	标示: V3	标示: V4
序号:1	序号:5	序号:7	序号:9	序号:1
Age: 1010	Age: 1000	Age: 975	Age: 800	Age: 500
V1 8	V0 8	V0 4	V0 2	V0 6
V2 4	V2 3	V1 3	V2 1	V2 3
V3 2		V3 1	V4 3	V3 3
V4 6		V4 3		

(1) 请画出该网络的拓扑结构.



(Vs 即 V0)

(2) 计算 V0 的路由.

目的	下一跳	费用	路径
V1	V3	6	V3 v2 v1
V2	V3	3	V3 v2
V3	V3	2	V3
V4	V3	5	V3 v4

一台有令牌桶控制的主机的网络接入速率为 25Mbps, 若令牌产生速率为 5Mbps, 桶初始容量为 10Mbytes, 问该主机能以峰值速率发送多长时间?

$$S = c / (M - P) = 10 \times 8 / (25 - 5) = 10 / 20 = 4 \text{ 秒}$$

TCP 协议使用慢启动算法, 最大数据段的长度为 1K 字节; 当前 TCP

的拥塞窗口被设置为 60K 字节, 并且出现了一个超时, 如果接下来的

4 次突发传输全部成功的话, 则拥塞窗口的尺寸为多少?

超时后, 拥塞窗口变为 1K, 门限值变为 30K

第1次, 突发发送 1K, 窗口变为 2K;

第2次, 突发发送 2K, 窗口变为 4K;

第3次, 突发发送 4K, 窗口变为 8K;

第4次, 突发发送 8K, 窗口变为 16K;

所以, 拥塞窗口为 16K 字节.

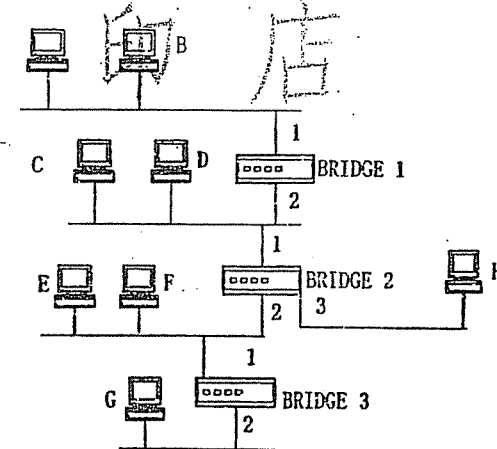
下图拓扑结构中网桥为透明网桥, 网桥 1、3 有 2 个端口 1 和 2, 网

桥 2 有 3 个端口 1、2 和 3, 依据各主机的工作次序, 分析并写出网桥

bridge1, bridge2 和 bridge3 的站表 (开始时每个网桥站表均为空

且表项均不超时), 其中 A, B, C, D, E, F, G, H 各站的 MAC 地址分别为

a, b, c, d, e, f, g, h.



(1) A 发送帧到 H

(2) B 发送帧到 A

(3) A 移动到 H 所在的局域网

(4) A 发送帧到 E

请按照下面的格式画出各个网桥的站表.

网桥 3

目的地址	端口号
f	1

(1)

桥 1	
目的地址	端口号
a	1

桥 2	
目的地址	端口号
a	1

桥 3	
目的地址	端口号
a	1

(2)

桥 1	
目的地址	端口号
a	1
b	1

桥 2	
目的地址	端口号
a	1

桥 3	
目的地址	端口号
a	1

(3)同(2)

(4)

桥 1	
目的地址	端口号
a	2
b	1

桥 2	
目的地址	端口号
a	3

桥 3	
目的地址	端口号
a	1

有一数据电路, 速率为 64000bps, 帧长为 128bit,

两站距离 5000 公里, 电磁波在导线中的传播速度为 2×10^8 米/秒。数

据单向传输, 反向信道只传送确认信息。(确认消息很短)。求使用滑

动窗口协议, 并且窗口为 1、7、32 时的信道利用率。

1) 窗口为 1 时,

$$T_f = 128 / 64000 = 2\text{ms} \quad (1\text{分})$$

$$T_p = 5000000 / 200000000 = 25\text{ms} \quad (1\text{分})$$

$$a = t_p / t_f = 25/2$$

$$U = 1 / (2a + 1) = 3.8\%$$

2) 窗口为 7 时,

$$2a + 1 = 26 \quad (1\text{分})$$

$$W = 7 < (2a + 1), \quad (1\text{分}) \quad \text{所以 } U = 7 / (2a + 1) = 26.9\% \quad (1\text{分})$$

3) 窗口为 32 时,

$$W = 32 > (2a + 1), \quad U = 100\%$$

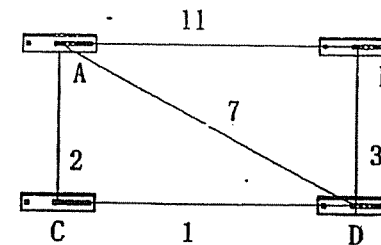
比较说明数据链路层和传输层两层协议的不同点?

评分标准待商量, 我感觉 6 条中只要答出 3-4 条就应算全对。

- 数据链路层提供的是点到点的数据传输服务, 传输层提供的是端到端的数据传输服务
- 数据链路层使用了二次握手建立连接; 传输层使用三次握手建立连接;
- 数据链路层采用非对称方式释放连接, 传输层采用三次握手加计时器方式的对称方式释放连接。
- 数据链路层的运行环境是通信两端直接通过一条物理信道进行通信, 通信中不必指定要与那一端进行通信; 而传输层的运行环境是通信子网, 必须显示的指定目标的地址。

- 数据链路层的窗口管理使用固定大小的隐式窗口机制; 传输层使用可变大小的显示窗口机制: 接收方在确认中明确告知当前窗口大小;
- 数据链路层的发送方只需要维护一个窗口——接收方的窗口大小; 传输层的发送方要维护两个窗口, 一个是接收方准许的窗口, 另一个是拥塞窗口, 最终发送的字节数量是两个窗口的最小值。

网络的拓扑结构如下图, A、B、C、D 是 4 节点, 图中数字是相邻节点间的时延而且保持不变; 已知条件如下:



- 网络体系结构是四层体系结构, 分别为物理层, 数据链路层, 网络层和应用层;
- 5 条通信线路情况如下:

	时延(ms)	数据链路层帧长(字节)	帧控制信息(字节)
AB	11	520	8
AC	2	1024	24
AD	7	520	8
BD	3	520	8
CD	1	260	4

- 网络层的分组结构如下:

ID	(2 Byte)
LENGTH	(2 Byte)
OFFSET	(2 Byte)
More Flag	(1 Byte)
ADDRESS	(12Byte)
UserData	

其中 ID, LENGTH, OFFSET, More Flag, Address 共计 19 字节; ID 为数据包的标识号, LENGTH 为数据包的长度(含数据包头 19 字节)且计数单位为字节, OFFSET 为分片的偏移量(计数单位为字节), More Flag=0 表示是最后一个分片。
请回答下列问题:

- (1) 画出此网络的协议分层体系结构
- (2) 节点 A 准备将数据包发送到节点 B, 途径 C、D (即路径为 A→C→D→B), 采用数据包头如下: ID=612580, LENGTH=2000, OFFSET=0 和 More Flag=0; 若采用非透明分段过程, 请分析该数据包在传输时的分片情况并写出各分片的数据包头 (ID, LENGTH, OFFSET, More Flag)。
- (3) 假定各个路由器的初时路由表全为空, 使用距离向量路由算法 (无水平分割), 请计算经过路由表信息交换后, 达到稳定状态时节点 B 的路由表 (写出过程)。

(1) 网络的体系结构如下:

应用层
网络层
数据链路层
物理层

(2) 分为 A→C C→D D→B

A→C

原始 Data 域长度: 2000-10=1981, 每分组 data 域最大长度: 1024-24-19=981

分片 1:

ID=612580, LENGTH=1000, OFFSET=0 和 More Flag=1

分片 2:

ID=612580, LENGTH=1000, OFFSET=981 和 More Flag=1

分片 3:

ID=612580, LENGTH=38, OFFSET=1962 和 More Flag=0

C→D

每分组 data 域最大长度: 260-4-19=237

分片

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=0 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=237 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=474 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=711 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=52, OFFSET=948 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=981 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=1218 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=1455 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=256, OFFSET=1692 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=52, OFFSET=1929 和 More Flag=1

ID=612580, LENGTH=38, OFFSET=1962 和 More Flag=0

D→B

每分组 data 域最大长度: 520-8-19=493 不再分片

(3) 初始状态: 各个路由器的表都为空;

第二次:

各个路由器均测量到邻居路由器的延迟, 生成初始路由表, 分别如下:

A (0, 11, 2, 7)

B (11, 0, 无穷, 3)

C (2, 无穷, 0, 1)

D (7, 3, 1, 0)

第三次:

各个路由器向邻居交换自己的初始路由表,

A 收到 B、D、C 的路由表, 生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	0	直接
B	10	D
C	2	C
D	3	C

B 收到 A、D 的路由表, 生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	10	D
B	0	-
C	4	D
D	3	D

C 收到 D、A 的路由表, 生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	2	A
B	4	D
C	0	-
D	1	D

D 收到 B、C、A 的路由表, 生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	3	C
B	3	B
C	1	C
D	0	-

第四次:

各个路由器向邻居交换自己的路由表,

A 收到 B、D、C 的路由表, 生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	0	直接
B	6	C
C	2	C
D	3	C

B 收到 A、D、C 的路由表, 生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	6	D
B	0	-
C	4	D
D	3	D

C 收到 B、D、A 的路由表, 生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	2	A
B	4	D
C	0	-
D	1	D

D 收到 B、C、A 的路由表, 生成新表为

目的地址	延迟	转发路径
A	3	C
B	3	B
C	1	C
D	0	-

学 五