



2. 下图中描述了一个组织申请的网络地址是 195.140.26.0, 子网掩码为 255.255.255.224. 如果网络管理员将本组织的网络又分成了 3 个子网, 你是网管人员: 195.140.26.0/27

(1) 请你划分合适的子网, 要求地址不能浪费, 并写出不同子网的网络地址、直接广播地址、可分配的主机地址范围以及子网掩码。

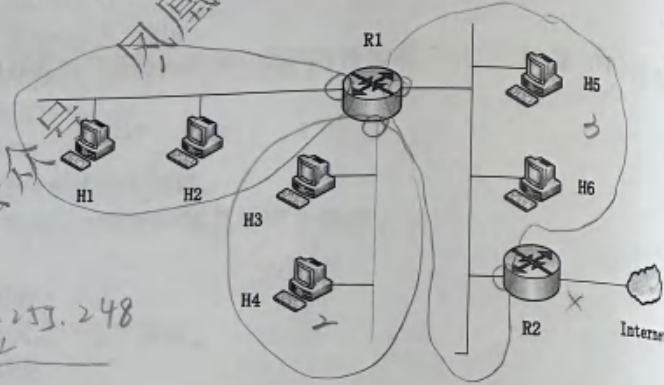
(2) 请写出分配给路由器 R1、R2 的内网接口的 IP 地址(要求: 选择网段中最小的 IP 地址)和子网掩码。

(1)
子网 1: 195.140.26.0 ~ 195.140.26.7
195.140.26.1 ~ 195.140.26.6

子网 2: 195.140.26.8 ~ 195.140.26.15
195.140.26.9 ~ 195.140.26.14

子网 3: 195.140.26.16 ~ 195.140.26.23
195.140.26.17 ~ 195.140.26.22

(2) R1: 195.140.26.1, 255.255.255.248
R2: 195.140.26.18



西北工业大学 2018-2019 学年第一学期期末考试 (软件)

一、名词解释

1. 网络协议
5. 多路复用

2. 网络层数据报
6. NAT

3. C/S 体系结构
7. BGP

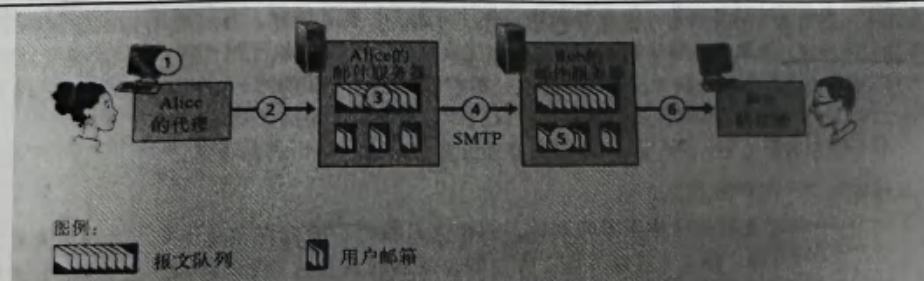
4. DNS
8. ARP

二、问答题(6 题, 每题 6 分, 共 36 分)

1. 请简述因特网协议栈中传输层和链路层的主要任务。

2. 网络时延有哪几种类型, 请分别说明每种时延产生的原因。

3. 以下图为例, 请说明 Alice 向 Bob 发送封简单的 ASCII 码邮件的过程。



4. 请简述路由器的功能及其工作原理。

5. 假设校园网给太仓校区分配的地址区间 10.200.0.0/16, 现每平均分配给 8 个院。请选择合适的子网掩码, 进行子网划分, 写出前四个子网的网络号, 子网掩码及 IP 地址起始范围。

6. 介质访问控制协议可分为哪三类? CSMA/CD 属于哪一类, 简要说明 CSMA/CD 的工作过程。

三、综合应用题(3 题, 共 40 分)

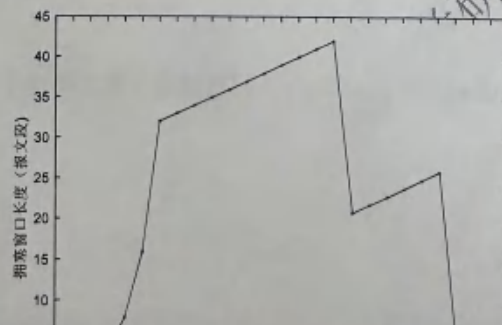
1. (12 分) 关于某些易产生高差错率的链路, 如无线链路, 请回答以下问题

a) 此类链路是否需要实现可靠交付, 其意义何在。(4 分)

b) 实现可靠交付可采取哪些机制。(4 分)

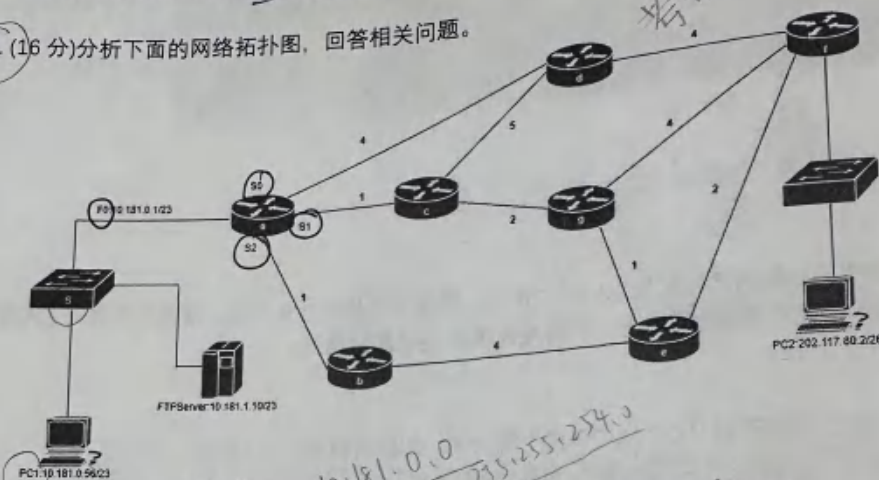
c) 若采用 CRC 实现差错检测, 给定生成多项式 $G=11010$, 承载数据 $D=10111011010$ 请计算 R 值, 给出计算过程。(4 分)

2. (12 分) 如右图所示, TCP 拥塞窗口大小是时间的函数, 请分析图形, 回答下列问题。



- a) 请指出该图所示是 TCP 拥塞控制的哪个版本? (2 分)
- b) 在第 1 个传输轮回里, ssthresh 的初始值设置为多少。 (2 分)
- c) 在第 16 和第 22 个传输轮回时, TCP 分别检测到什么事件发生? 拥塞控制机制是怎么分别处理的? (4 分)
- d) 计算机网络产生拥塞的原因及其代价是什么? (4 分)

3. (16 分) 分析下面的网络拓扑图, 回答相关问题。



- a) 请写出 PC1 所在网络的网段和子网掩码(均用点分十进制表示)。 (2 分)
- b) 所有路由器采用 OSPF 路由协议, 假定路由器之间链路上的数字表示其路由代价, 请画出以结点 a 为起始点的最小代价路径树。 (5 分)
- c) 基于上题的结果, 不考虑路由汇总, 请按图中 a 标注的接口用二进制最长前缀的方式给出 a 中 PC1 所在网段和 PC2 所在网段的路由转发表项。 (4 分)
- d) 清空 S 的转发表后, 从 PC1 ping FTPSever, 简述 S 的自学习和转发过程。 (5 分)

西北工业大学 2019-2020 学年第一学期期末考试

AB 卷两套题目一样, 只是顺序的前后颠倒, 因此不再赘述。

一. 计算分析题(8 小题, 共 64 分)

1. (6 分) 主机 A 想下载文件 ftp://ftp.abc.edu.cn/ file.doc, 请描述下载文件整个过程中主机和服务器之间的交互过程。

2. (6 分) 结合用户在 WEB 浏览器地址栏输入

- (2) 在 TCP 通信过程, 如果某一次确认丢失, 也不一定引起对方数据重传, 对吗? 为什么?
 (3) 邮件服务系统一般由几部分组成, 用户代理 UA 作用是什么?

- ① 用户代理 UA
 ② 邮件服务器 MS
 ③ 协议: SMTP 与 POP3, IMAP4

3. (6分) 对于一个网络最大长度 2500 米, 具有 4 个中继器的 10Mbps 以太网来说, 最差情况下, 一比特往返一周的时间大约是 51.2 μ s。其中包含通过 4 个中继器的时间。请问该网络的最小帧长为多少字节? 请解释对于 CSMA/CD 协议为什么有最小帧长的限制?

$$L_{min} = \frac{2d_{max}}{V} = RTT_{max}$$

$$10Mbps \times 51.2 \mu s = 10 \times 10^6 \times 51.2 \times 10^{-6} = 512b = 64B$$

以太网最小帧: 64B, 最大: 1500B

4. (6分) 结合用户在 WEB 浏览器地址栏输入 www.nwpu.edu.cn 进行访问的过程, 回答以下问题:

- (1) 在此过程中, 同一个域名向 DNS 服务器发出好几次 DNS 请求报文后, 每一次得到的 IP 地址都不一样, 可能吗? 为什么?
 (2) ARP 协议与 DNS 协议有何不同?
 (3) 简述 DNS 域名解析过程。
 (4) 如果用户主机采用自动获取 IP 地址方式, 要实现此功能应用层使用什么协议?

5. (8分) 若在一个 k 跳的路径上发送 X 比特消息, 请比较在基于电路交换的网络上和在轻度负载的分组交换网络上的延迟。假设电路建立的时间是 s 秒, 传播延迟是 g 秒每跳, 数据包的大小是 p 比特, 数据率是 Bbps。
 (注意: 对于分组交换网 X 是所有数据包的数据总量。)

- (1) 请问在什么条件下分组交换网络有更低延迟? 请解释在什么条件下分组交换网络优于电路交换网络?
 (2) 请比较分组交换和电路交换的差别。

$$(1) \text{ 电路: } s + kg + \frac{X}{B}$$

$$\text{分组: } kg + \frac{X}{P} \cdot \frac{P}{B} + (k+1) \frac{P}{B}$$

6. (8分) 假设由两个路由器组成的某网络中使用了 RIP 协议 (如下图 1 所示), 请根据图中给出的 ip 地址信息



- (2) 路由器间完成路由信息交换后的路由器 A 和路由器 B 的路由表。
 (3) 在该网络中假设路由器丢包率为 q ，如果数据包从子网 192.168.10.0/24 最终成功传输到子网 192.168.0.0/24，则数据报平均传输次数是多少？

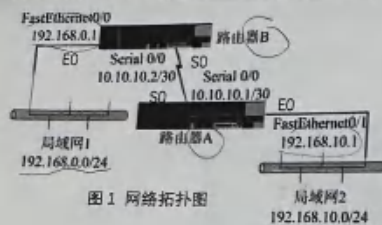
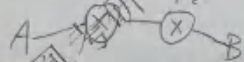


图 1 网络拓扑图

(2) A 的 192.168.0.0/24 50 1
 B 的 192.168.10.0/24 50 1

(1) A: 10.10.10.0/30 SD
 192.168.10.0/24 EO

B: 10.10.10.0/30 SD 0
 192.168.0.0/24 EO 0



(3) $x = (1-q)^2$
 $C_1x + C_2x(1-x) + C_3x(1-x)^2 + \dots$
 $= \sum_{k=1}^{\infty} kx(1-x)^{k-1}$
 $= x \sum_{k=1}^{\infty} k(1-x)^{k-1} = f(x)$

7. (8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 用户数据包包含 950 个字节的用户数据和 8 个字节的 UDP 报头，A 对该 UDP 报文构造的数据报标识为 1000。请给出上述三个链路中每个数据报 IP 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 支持最大帧长 608 字节，其中包括 8 字节的帧头；链路 R2-B 支持最大帧长为 608 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。

8. (8分) 图 2 为一个 TCP 主机中拥塞窗口变化过程，假设通信开始设置 $MSS=1KB$ ，请回答如下问题：
 (1) TCP 协议慢启动门限初始值为多少？为什么？
 (2) TCP 协议检测网络发生拥塞判断依据是什么？本次通信在哪个传输轮次检测到拥塞发生？
 (3) 本例子采用什么拥塞控制方法？
 (4) 主机甲与乙之间已经建立一个 TCP 连接，双方持续有数据传输，且数据无差错和丢失；如果甲收到 1 个来自乙的 TCP 段，该段的序号为 1913，确认序号为 2046，有效载荷(数据)为 100B，则甲立即发送给乙的 TCP 段的序号和确认需要分别是多少？

2046 2013

(1) 初始 ssthresh
 因为慢启动
 cwnd 3

(2) 超时
 n=2
 第 12 次

(3) TCP

(4) 204

9. (8分) 某

4.0 = 0.0

186.56

(1) 请

(2) 8

a) 18

(1) 初始 ssthresh 是 16,
因为窗口到 16 之后便
cwnd 进入对慢速研究

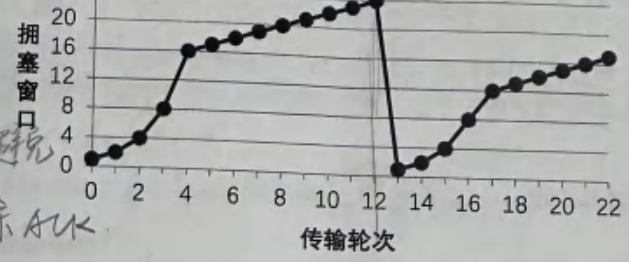


图 2 TCP 协议拥塞控制机制示意图

(2) 超时或有 3 个冗余 ACK
第 12 轮

(3) TCP Tahoe (线性增加)

(4) 2046, 2013

9.(8 分) 某公司组建的企业网络拓扑结构如下图 3 所示, 请回答以下问题:

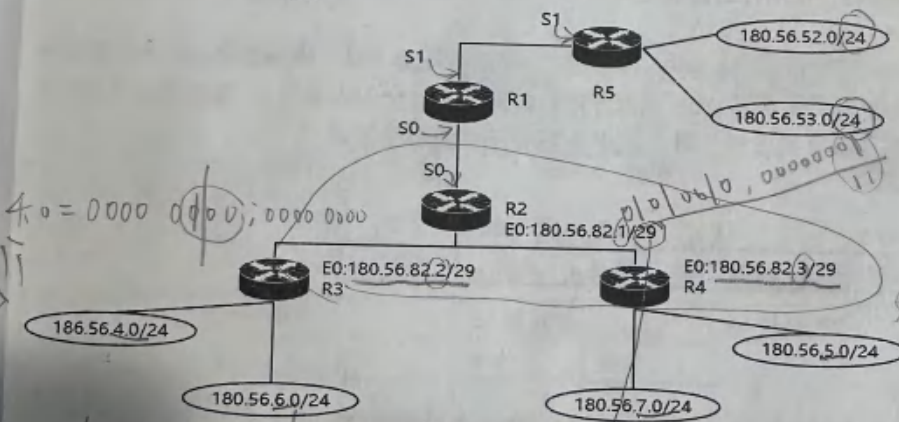


图 3 网络拓扑图

(1) 请填写路由器 R1 的路由表项①和②。

目的网络	输出端口
180.56.60.199/30	S0 (直接连接)
180.56.60.111/30	S1 (直接连接)
① 180.56.4.0/24	S0
② 180.56.82.1/29	S0
180.56.52.0/22	S1
Default	S1

(2) 对于具有以下 ip 地址的数据包到达后, 路由器 R1 如何转发?

- a) 180.56.55.0/22 b) 180.56.8.0/22 c) 180.56.82.7/29 d) 180.56.5.10/22

$$111 = 64 + 32 + 15$$

$$= 64 + 32 + 8 + 4 + 2 + 1$$

$$32 = 32 + 16 + 4$$

$$32.0 = 0011,0100,000$$

$$33.0 = 0011,0101,000$$

$$4.0 = 0000,0100,0000,0000$$

$$6.0 = 0000,0110,0000,0000$$

$$7.0 = 0000,0111,0000,0000$$

$$6.0 = 0101,1000,0000,0000$$



二、综合分析题(3 小题，每题 12 分，共 36 分)

10. (12 分) 某主机的 MAC 地址为 00-15-C5-C1-5E-28，IP 地址为 10.2.128.100 (私有地址)，图 1 是网络拓扑结构，图 2 是该主机发送 WEB 请求的一个以太网数据帧前 80B 的十六进制数据内容。

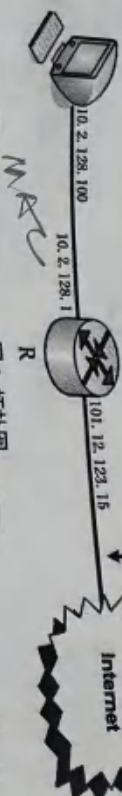


图 1 拓扑图

图 2 以太网数据帧(前 80 字节)

00 21 27 21 51 ae 00 15 c5 c1 5e 28 08 00 45 00
01 ef 11 3b 40 00 80 06 ba 9d 0a 02 80 64 40 aa
62 20 04 ff 00 50 e0 e2 00 fa 7b f9 f8 05 50 18 b
fa f0 1a c4 00 00 47 45 54 20 2f 72 66 63 2e 68
74 6d 6c 20 48 54 54 50 2f 31 2e 31 0d 0a 41 63 tml HTTP /1.1.Ac

图 2 以太网数据帧(前 80 字节)

请根据图中的数据回答以下问题。注：以太网数据帧结构和 IP 分组头结构如下所示。

- (1) Web 服务器的 IP 地址是什么？该主机默认网关的 MAC 地址是什么？
- (2) 该主机在构造图 2 的数据帧时，使用什么协议确定目的 MAC 地址？封装该协议请求报文的以太网帧的目的 MAC 地址是什么？
- (3) 假设 HTTP 协议以持续的非流水线方式工作，一次请求-响应时间为 RTT，需要获取 rfc.html 页面中引用了 5 个 JPEG 小图像，则从发出图 2 图中的 Web 请求开始到浏览器收到全部内容为止，需要多少个 RTT？
- (4) 该帧所封装的 IP 分组经过路由器 R 转发时，需修改 IP 分组首部中的哪些字段？

6 B	6 B	2 B	46-1500 B	4 B
目的 MAC 地址	源 MAC 地址	类型	数据	CRC

以太网帧结构

版本	头部长度	服务类型	标志	总长度
生存时间 (TTL)	协议	标志	片偏移	
源 IP 地址		头部校验和		
目的 IP 地址				

IP 分组头结构

2022 第二版

$112 = 64 + 48 = 64 + 32 + 16 = 010100001$
 $120 = 64 + 56 = 64 + 32 + 16 + 8 = 011110001$
 $176 = 128 + 48 = 128 + 32 + 16 = 101100001$
 $222 = 128 + 64 + 30 = 128 + 64 + 16 + 8 + 2 = 110111110$



11. (12分) 假设 A、B、C、D 共 4 台主机在一个网络，A 主机的 IP 地址为 200.200.12.112，B 主机的 IP 地址为 200.200.12.120，C 主机的 P 地址为 200.200.12.176，D 主机的 IP 地址为 200.200.12.222，它们共同的子网掩码为 255.255.255.224。请回答以下问题：

(1) 请写出各个主机所属子网的网络地址和直接广播地址。这四台主机之间哪些可以直接通信？哪些需要通过网关(或路由器)才能通信？

(2) 请画出网络连接示意图。

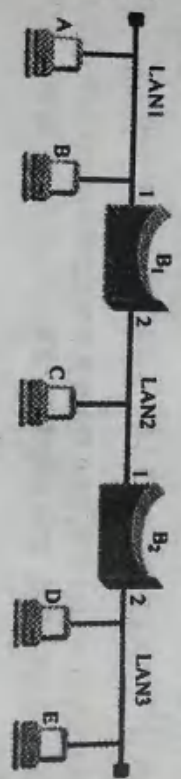
(3) 若要加入第 5 台主机 E，使它能和 D 直接通信，则其 IP 地址范围应该是什么？

1) A, B: $\begin{cases} 10100000 \rightarrow 192 \\ 01100000 \rightarrow 192 \end{cases}$
 C: $\begin{cases} 10100000 \rightarrow 192 \\ 01100000 \rightarrow 192 \end{cases}$
 D: $\begin{cases} 11000000 \rightarrow 192 \\ 01100000 \rightarrow 192 \end{cases}$

$200.200.12.192$
 $200.200.12.193$
 $200.200.12.224$
 $200.200.12.225$

200
 $128 + 64 + 8$
 110010001

12. (12分) 有 5 台主机分别连接在 3 个局域网，如图所示，并且通过网桥 B1、B2 连接，每个网桥有两个接口 1 和 2。假设开始两个网桥的转发表均为空，以后各个主机发送了数据：A 发送给 E，C 发送给 B，D 发送给 C，B 发送给 A。请填写表。备注：A 到 E 的 MAC 地址分别为 MAC_A、MAC_B、MAC_C、MAC_D、MAC_E。



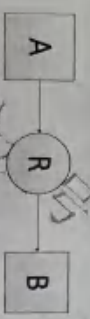
局域网连接示意图

B1 和 B2 转发表以及帧处理方式表

发送帧	B1 转发表		B2 转发表		B1 处理方法		B2 处理方法
	地址	接口	地址	接口			
A 到 E	MAC _A	1	MAC _A	1	转发	1	转发
C 到 B	MAC _C	2	MAC _C	1	转发	1	转发
D 到 C	MAC _D	2	MAC _D	2	转发	2	转发
B 到 A	MAC _B	1			写入		转发

西北工业大学 2020-2021 学年第一学期期末考试

1. 根据下图回答问题：



问题 1: A→B 的链路带宽为 3100Hz，最大数据传输速率为 35kb/s，为了使最大数据传输速率增加 60%，信噪比应该提升多少倍？

问题 2: A→B 的带宽为 10KHz，采样信号有 16 个不同的值，信噪比为 20dB，根据奈氏定理和香农定理，求理想与非理想的最大数据传输速率。



2022 第二版

问题 3: 物理层互联设备有哪些? 它们的处理对象分别是什么, 与放大器有什么不同? 进入以太网的特点是什么?

2. 一个 1km 长的 10Mbps 的 CSMA/CD 局域网, 其信号传播速度为 200m/ μ s, 数据帧长度为 256b (包括 32b 首部、校验和以及其他开销), 传输成功后的第一个时隙保留给接收方, 用来让接收方接收数据并发送一个 32b 的确认帧。假设不考虑冲突, 试计算局域网的数据传输有效率。

3. 一个 UDP 数据报的数据部分为 6412 字节, UDP 用户数据报传递过程中经过以太网, 以太网的最大传送单元值为 1500 字节。假定 IP 数据报无选项, 试问 IP 数据报应该被分为几个 IP 片? 说明每一个 IP 片的数据部分长度、分片偏移量的值。

4. 两主机 A、B 接在 1000m 长电缆, $t=0$ 向对方发送 4800 比特 (含首部和前导码), 假定 A、B 之间有四个 Reapter, 每个 Reapter 转发会产生 20bit 的时延, 传输速率为 100Mbps, 而 CSMA/CD 里退避时间为随机数 r 倍的争用期, 争用期为 512 比特, 在发生第一次碰撞以后, 在退避时 A 选择 $r=0$, B 选择 $r=1$, 忽略发生碰撞后的人为干扰信号和帧间最小间距, 问:

(1) 设信号传播速率为 2×10^8 m/s, 则传播时延为多少?

(2) 在什么时间 (以秒为单位) B 完全收到了 A 发送的帧?

(3) 若仅 A 发送, 并且四个转发器用交换机替代, 交换机转储会消耗额外 20 比特处理时延, 则 B 什么时候能收到 A 发送的帧?

2022 第二版

5. 图 2 为一

- (1) TCP
- (2) TCP
- (3) 本方
- (4) 主机的 T
- 序号和确
- (5) 若

6. 某公

186

(1) 请



5. 图2为一个TCP主机中拥塞窗口变化过程, 假设通信开始设置 $MSS=1KB$, 请回答如下问题:

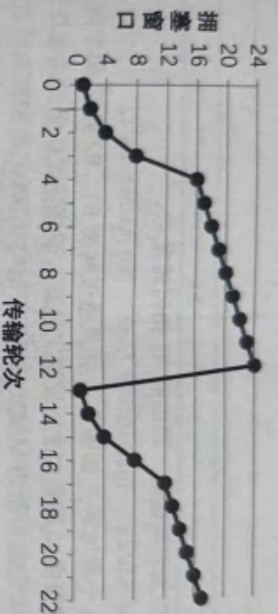


图2 TCP 协议拥塞控制机制示意图

- (1) TCP 协议慢启动门限初始值是多少? 为什么? 16
- (2) TCP 协议检测网络发生拥塞判断依据是什么? 本次通信在某一传输轮次检测到拥塞发生?
- (3) 本例子采用什么拥塞控制方法?
- (4) 主机甲与乙之间已经建立一个 TCP 连接, 双方持续有数据传输, 且数据无差错和丢失; 如果甲收到 1 个来自乙的 TCP 段, 该段的序号为 1913, 确认序号为 2046, 有效载荷(数据)为 100B, 则甲立即发送给乙的 TCP 段的序号和确认需要分别是多少? 2046, 2017
- (5) 若 $RTT = 10ms$, 带宽为 1024KB/s, 不考虑慢启动门限之类情况, 问多长时间 TCP 传输填满整个带宽? 无

6. 某公司组建的企业网络拓扑结构如下图所示, 请回答以下问题:

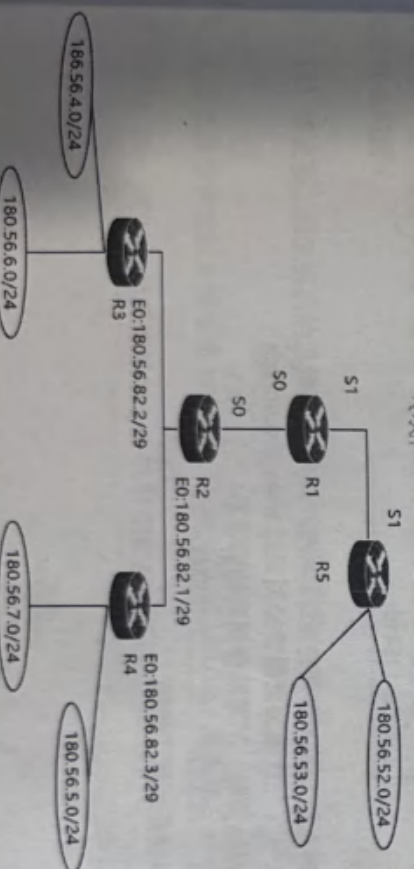


图3 网络拓扑图

(1) 请填写路由器 R1 的路由表项①和②。

目的网络

输出端口



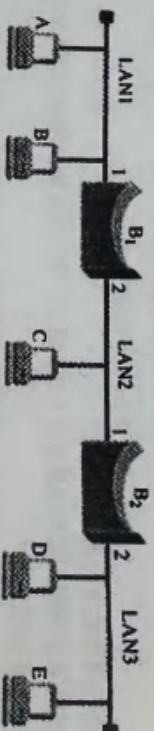
2022 第二版

180.56.60.199/30	S0 (直接连接)
180.56.60.111/30	S1 (直接连接)
③	S0
④	S0
180.56.52.0/22	S1
Default	S1

(2) 对于具有以下 IP 地址的数据包到达后, 路由器 R1 如何转发

a) 180.56.55.0/22 b) 180.56.8.0/22 c) 180.56.82.7/29 d) 180.56.5.10/22

7. 有 5 台主机分别连接在 3 个局域网, 如图所示, 并且通过网桥 B1、B2 连接, 每个网桥有两个接口 1 和 2。假设开始两个网桥的转发表均为空, 以后各个主机发送了数据 A、E、C 发送给 B、D 发送给 C、B 发送给 A。请填写表。备注: A 到 E 的 MAC 地址分别为 MAC_A、MAC_B、MAC_C、MAC_D、MAC_E。



局域网连接示意图

B1 和 B2 转发表以及帧处理方式表

发送帧	B1 转发表		B2 转发表		B1 处理方法		B2 处理方法	
	地址	接口	地址	接口				
A 到 E								
C 到 B								
D 到 C								
B 到 A								

8. 某浏览器发出的 HTTP 请求报文如下

```
GET/index.html HTTP/1.1
Host: www.test.edu.cn
Connection: Close
Cookie: 123456
```

(1) 下列叙述中错误的是()

A. 该浏览器请求浏览 index.html

C. 该浏览器请求使用持续连接

(2) 使用浏览器访问某大学 Web 网站时, 不可能使用到的协议是()

A. PPP B. ARP

C. UDP

D. SMTP

(3) 简述访问 www.xxx.mail 域名系统是如何工作的

DNS

2022 第二版



9. 简述 RIP 算法出现环路时会造成什么情况，举出一个例子，并解释原因；如何避免这种情况？

10. 某单位有 5 个物理网络，申请一个 C 类网段 IP 地址块(200.200.200.0/24)，物理网段主机数量为：60、60、60、30、30。如果你是该单位网络管理员，请写出你划分子网的方案，并分析出划分的每一个子网的网络地址、直接广播地址、可分配的 IP 地址。

812 分 5 分

64, 64, 64, 32, 32

0110, 10000

0000, 0000 → A

0100, 0000 → B

1000, 0000 → C

1100, 0000 → D

1110, 0000 → E

A: 200.200.200.0, 200.200.200.63

B: 200.200.200.64, 200.200.200.127

C: 200.200.200.128, 200.200.200.191

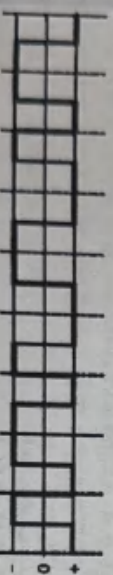
D: 200.200.200.192, 200.200.200.223

E: 200.200.200.224, 200.200.200.255

0011, 1111 → 1+2+4+8+16+32=63

西北工业大学 2021-2022 学年第一学期期末考试

1. 请写出曼彻斯特编码和差分曼彻斯特编码的要义。给出一段曼彻斯特编码的波形，请写出其对应的 0-1 序列，并画出对应的差分曼彻斯特编码波形图。



2. 最高数据传输速率为 64KB/s，信道带宽为 1000Hz，求信噪比（比值形式和分贝形式）。由计算可知，这说明了什么问题？

3. (1) 请说明二层交换机的工作原理。(2) 请说明二层交换机向后学习流程。

4. 主机 H 通过快速以太网连接 Internet，IP 地址为 92.168.0.8，服务器 S 的地址为 211.68.72.80。H 与 S 使用 TCP 通信时，在 H 上捕获的其中 5 个 IP 分组如题表所示。



2022

题47-a表

题47-a表					
编号	IP 分组的前 40 字节内容(十六进制)				
1	45 00 00 30	01 9b 40 00	80 06 1d c8	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c5	00 00 00 00	70 02 43 80	5d b0 00 00
2	45 00 00 30	00 00 40 00	31 06 6e 83	d3 44 47 50	c0 a8 00 08
	13 88 0b d9	c0 59 9f cf	84 6b 41 c6	70 12 16 d0	37 e1 00 00
3	45 00 00 28	01 9c 40 00	80 06 1d cf	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c6	c0 59 9f f0	50 10 43 80	2b 32 00 00
4	45 00 00 38	01 9d 40 00	80 06 1d de	c0 a8 00 08	d3 44 47 50
	0b d9 13 88	84 6b 41 c6	c0 59 9f f0	50 18 43 80	c6 55 00 00
5	45 00 00 28	68 11 40 00	31 06 06 7a	d3 44 47 50	c0 a8 00 08
	13 88 0b d9	c0 59 9f f0	84 6b 41 d6	50 10 16 d0	57 d2 00 00

S 发出的 IP 分组	45 00 00 28	68 11 40 00	40 06 ec ad	d3 44 47 50	ca 76 01 06
IP 分组	13 88 a1 08	c0 59 9f f0	84 6b 41 d6	50 10 16 d0	b7 d6 00 00

注: IP 分组头和 TCP 段头结构分别如题47-a图、题47-b图所示。

版本	头长度	服务类型	总长度
标识	标志	片偏移	
生存时间(TTL)	协议	头部校验和	
	源地址	目的地址	

题47-a图IP分组头结构

源端口	目的端口
序号(seq)	确认号(ack)
窗口长度	窗口
校验和	紧急指针

题47-b图TCP段头结构

请回答下列问题。

(1) 题47-a表中的IP分组中, 哪几个是由H发送的? 哪几个完成了TCP连接建立过程? 哪几个在通过快线以太网传输时进行了填充?

(2) 根据题47-a表中的IP分组, 分析S已经收到的应用层数据字节数是多少?

$$36 + 18 + 18 = 58 + 38 = 96$$

$$96 \rightarrow 96 + 6 = 102$$

(3) 若题47-a表中多少个路由器?

5. 某公司总部和分公司A的主机数据的分配表。

部门	总部	分公司	分公司	分公司
----	----	-----	-----	-----

6. 假定你在浏览器自动查找和解析RTT2, ..., RTTn, 机到这个网页, 一共需要经过多少协议? 并说

7. 学生A希望直到网站首页, 些协议? 并说

8. 什么是域名输入的 www.f 原理, 简要描

(1) CSMAC
(6) WLAN

本书唯一联



(3)若题 47-a 表中的某个 IP 分组在 s 发出时的前 40 字节如题 47-b 表所示, 则该 IP 分组到达 H 时经过了
多少个路由器?

$(80-40)H = 40H = 4 \times 16 = 64$

5. 某公司总部和分部在不同地点的三个分公司申请的网段为 202.119.110.0/24, 公司总部要求主机数为 50 台
子公司 A 的主机数为 25 台子公司 B 和子公司 C 的主机数均为 10 台, 请完善下面对个子网的 IP 地址和子网掩
码的分配表。

部门	可分配的 IP 地址	子网掩码
总部	202.119.110.129~①	255.255.255.192
子公司 A	②~202.119.110.94	③
子公司 B	202.119.110.97~④	255.255.255.240
子公司 C	⑤~⑥	255.255.255.240

6. 假定你在浏览器上点击一个 URL, 但这个 URL 的 ip 地址以前并没有缓存在本地主机上。因此需要用 DNS
自动查找和解析。假定要解析到所要找的 URL 的 ip 地址共经过 n 个 DNS 服务器, 所经过的时间分别是 RTT1,
RTT2, ..., RTTn。假定从要找的网页上只需要读取一个很小的图片, (即忽略这个小图片的传输时间)。从本地主
机到这个网页的往返时间是 RTTw。试问从点击这个 URL 开始, 一直到本地主机的屏幕上出现所读取的小图片,
一共需要经过多少时间?

7. 学生 A 希望访问某网站 www.tsinghua.edu.cn, A 在其浏览器中输入: http://www.tsinghua.edu.cn 并按回车,
直到网站首页显示在其浏览器中, 请问: 在此过程中, 按照 TCP/IP 参考模型, 从应用层到网络层都用了哪
些协议? 并说明协议的作用。

8. 什么是域名服务器? 若一位用户希望访问域名为 www.nju.edu.cn 的主机, 当 Internet 应用程序接收到用户
输入的 www.nju.edu.cn 域名解析请求时, 域名解析请求转发到本地域名服务器, 请根据所学的域名解析工作
原理, 简要描述本地域名服务器收到请求后的域名解析过程。

历年真题部分

西北工业大学 2007 年研究生入学考试(401)

一名词解释(给出简写的汉语意思, 每题一分, 满分 10 分)

- (1)CSMA/CD ①载波侦听多路访问/冲突检测
- (2)CRC ②循环冗余码校验
- (3)ARP ③地址解析协议
- (4)FDM ④频分复用
- (5)ICMP ⑤网际控制报文协议
- (6)WLAN ⑥无线局域网
- (7)MAC ⑦媒体访问控制
- (8)VLAN ⑧虚拟局域网
- (9)QOS ⑨服务质量
- (10)MPLS ⑩多协议标签交换



2022 第二版

195.140.26.0	255.255.255.248	直连
195.140.26.8	255.255.255.248	直连
195.140.26.16	255.255.255.240	默认 195.140.26.18
0.0.0.0	0.0.0.0	

西北工业大学 2019-2020 学年第一学期期末考试(计算机学院)

一. 计算分析题(8 小题, 共 64 分)

1. (1) 域名解析 `ftp.abcd.edu.cn` 对应和 IP 地址; (2) 主机与 `ftp.abcd.edu.cn` 服务器的 21 端口建立控制连接
(3) 发送账号和密码, 进行身份认证; (4) 主机 A 通过控制连接发送获取文件 `file.doc` 命令, 服务器使用 20 号端口与主机之间建立一个数据连接
(5) 服务器通过数据连接发送数据给主机, 关闭数据连接; (6) 根据用户需求, 关闭控制连接, 服务结束。
2. (1) 利用 DNS 协议解析域名, 传输层调用 UDP 协议; 利用 SMTP 协议发送邮件, 传输层调用 TCP 协议
(2) 对, 由于 TCP 采用累计确认, 按照字节序号进行应答
(3) 邮件系统组成: 用户代理 (UA)、邮件服务器 (发送方和接收方), 邮件通信协议; UA 是用户与邮件系统的接口, 使得用户能够通过此接口发送和接收邮件

3. $10 \times 10^6 \times 51.2 \times 10^3 = 5120$ 512 ÷ 8 = 64B (4 分) 最小帧长为 64 字节

CSMA/CD 协议用于多个节点访问共享信道的情况, 这种情况容易产生冲突。为了检测冲突, 发送的帧的最短长度应要保持在发送完毕之前, 必须能够检测到可能最晚来到的冲突信号。这段时间一般取一比特往返一周的时间 51.2μs, 这段时间发送节点一直在发送数据同时检测信道, 即发送了 64 字节, 因此最小帧长为 64 字节。

(4 分)

4. (1) 有可能, 如果 `www.u.edu`, (1), `www.nwpu.edu.cn` WEB 服务器每天访问量比较大时, 可能一次部署多个 WEB 服务器, 每个 WEB 服务器 IP 地址不同, 起到负载均衡作用; 在此情况下, 有可能每次获得的 IP 地址不同;

(2) ARP 协议工作在网络层, 实现 IP 地址与 MAC 地址之间的映射; DNS 地址工作在应用层实现域名与 IP 地址之间映射; 不全!

(3) 迭代方法或递归方法。域名解析的过程: 向本地域名服务器申请解析, 如果本地查不到, 则向根域名服务器进行查询。如果根域名服务器也查不到, 则根据域名服务器中保存的响应授权域名服务器进行解析, 详细过程如下:

① 主机向本地域名服务器的查询采用的是递归查询

也就是说, 如果本地主机所询问的本地域名服务器不知道被查询域名的 IP 地址, 那么本地域名服务器就以 DNS 客户的身份, 向根域名服务器继续发出查询请求报文 (即替该主机继续查询), 而不是让该主机自己进行下一步的查询。在这种情况下, 本地域名服务器只需向根域名服务器查询一次, 后面的几次查询都是递归地在其他几个域名服务器之间进行的。

② 本地域名服务器向根域名服务器的查询采用迭代查询

当根域名服务器收到本地域名服务器发出的迭代查询请求报文时, 要么给出所要查询的 IP 地址, 要么告诉本地域名服务器: “你下一步应当向哪一个顶级域名服务器进行查询”。然后让本地域名服务器向这个顶级域名服务器进行后续的查询。同样, 顶级域名服务器收到查询报文后, 要么给出所要查询的 IP 地址, 要么告诉本地域名服务器下一步应当向哪一个权限域名服务器查询。最后, 知道了所要解析的域名的 IP 地址, 然后把这个结果返回给发起查询的主机。

下面举例说明域名解析的过程, 假定某客户机想获知域名为 `y.abcd.com` 主机的 IP 地址, 域名解析的过程 (共使用 8 个 UDP 报文) 如下:



- ① 客户机向其本地域名服务器发出 DNS 请求报文。
- ② 本地域名服务器收到请求后，查询本地缓存，假设没有该记录。则以 DNS 客户的身份向根域名服务器发出解析请求。
- ③ 根域名服务器收到请求后，判断该域名属于 .com 域，将对应的顶级域名服务器 dns.com 的 IP 地址返回给本地域名服务器。
- ④ 本地域名服务器向顶级域名服务器 dns.com 发出解析请求报文。
- ⑤ 顶级域名服务器 dns.com 收到请求后，判断该域名属于 abc.com 域，故将对应的授权域名服务器 dns.abc.com 的 IP 地址返回给本地域名服务器。
- ⑥ 本地域名服务器向授权域名服务器 dns.abc.com 发起解析请求报文。
- ⑦ 授权域名服务器 dns.abc.com 收到请求后，将查询结果返回给本地域名服务器。
- ⑧ 本地域名服务器将查询结果保存到本地缓存，同时返回给客户机。

(4) DHCP 协议

5.(1) 电路交换网：总延迟为 $t_1 = s + X/B + kg$ (4分) 分组交换网：总延迟为 $t_2 = X/B + (k-1)p/B + kg$ 当 $s \gg (k-1)p/B$ 时，分组交换网更快

除了快速传输，还有在交换失败的情况下需要容错的情况下，分组交换更优。

(2) 电路交换：电路交换通信之前要在通信双方之间建立一条被双方独占的物理通道。电路交换具有以下优点：(2分)

- 1) 由于通信线路为通信双方用户专用，所以传输的时延非常小。
 - 2) 通信双方可以随时通信，实时性强。
 - 3) 传送数据不存在失序问题。
 - 4) 电路交换既适用于传输模拟信号，也适用于传输数字信号。
 - 5) 电路交换平均连接建立时间对计算机通信来说较长，难以在通信过程中进行差错控制，信道利用率低。
- (3) 分组交换：以分组为单位进行传输和交换的，它是一种存储-转发交换方式。分组交换具有以下优缺点：(2分)
- 1) 不需要预先建立专用的通信线路，不存在连接建立时延，用户可随时发送分组
 - 2) 由于采用存储转发方式，当传输线路故障时可选择其他传输线路，提高了传输的可靠性
 - 3) 通信不同的时间一段一段地部分占有物理通路，提高了通信线路的利用率
 - 4) 分组较短，出错几率减少，每次重发的数据量也减少，不仅提高了可靠性，也减少了时延。
 - 5) 分组交换只适用于数字信号，可能出现失序、丢失或重复分组。

6.(1) 路由器 A 刚启动时的路由表所示：(2分)

目的网络	输出端口	距离
192.168.10.0/24	E0(直连)	0
10.10.10.0/30	S0(直连)	0

路由器 B 刚启动时的路由表如下表所示：

目的网络	输出端口	距离
192.168.0.0/24	E0(直连)	0
10.10.10.0/30	S0(直连)	0

【注】10.10.10.0/30 是路由器 A 和路由器 B 中间的子网，10.10.10.1 和 10.10.10.2 聚合。这是因为路由器的端口地址也占一个内网地址，换句话说路由器的一个端口类似于内网上的一个主机。同理，下面(2)问 192.168.10.0/24 也是局域网 2 的网络地址和端口 192.168.10.1 聚合来的。

(2) 路由器间完成路由信息交换后的路由表如下表所示：(3分)

目的网络	输出端口	距离
192.168.10.0/24	E0(直连)	0



路由器间完成路由信息交换后的路由器 B 的路由表如下表所示：

目的网络	输出端口	距离
10.10.10.0/30	SO(直连)	0
192.168.0.0/24	SO	1
192.168.10.0/24	SO	1

【注】直连路由代价为 0。

(3) 数据包一次成功传输的概率为 $x=(1-q)^3$, 所以数据包的平均传输次数为： $x+2x(1-x)+3x(1-x)^2+\dots=1/x=1/(1-q)^3$ (3分)

【注】涉及到概率论得知识。数据包一次成功的概率 $x=(1-q)^3$, 所以数据包的平均传输次数为：

$$1 \cdot x + 2 \cdot x \cdot (1-x) + 3x \cdot (1-x)^2 + \dots + nx \cdot (1-x)^{n-1} \\ = \sum_{i=1}^n ix \cdot (1-x)^{i-1} = x \sum_{i=1}^n i(1-x)^{i-1} = x \sum_{i=1}^n i p^{i-1} = x \sum_{i=1}^n p^i \\ = x \cdot \left(\frac{1}{1-p} \right)' = x \cdot \frac{1}{(1-p)^2} = x \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{1}{x} = \frac{1}{(1-q)^3}$$

7. 原始 IP 数据报将在 R1 被分片为两个, 然后在后续过程中不再分片 (1分)

Link A-R1:

Length=978; ID=4000; DF=0; MF=0; Offset=0 (2分)

Link R1-R2:

Length=596; ID=1000; DF=0; MF=1; Offset=0 (2分)

Length=402; ID=1000; DF=0; MF=0; Offset=72 (1分)

Link R2-B: 508B-8B(帧头)-20B(IP头)=580B, 片偏移=580B, 8B=72, length=72×8B+20B(IP头)=596

Link R2-B:

Length=596; ID=1000; DF=0; MF=1; Offset=0 (1分)

Length=402; ID=1000; DF=0; MF=0; Offset=72 (1分)

【解析】要保持数据部分是 8 的倍数, 所以第一个数据长度只能选 568。除了最后一块, 其他的都是 8 的整数倍, 第一段数据部分是 576+20, 第二段是 382+20。

【注】分片是路由器分, 只加 IP 头, 不加 UDP。

8. (1) 16。在慢启动-拥塞避免算法中, 拥塞窗口初始为 1, 窗口大小开始按指数增长。当拥塞窗口大于慢启动门限后, 停止使用慢启动算法, 改用拥塞避免算法。由于慢启动的门限值初始为 16, 当拥塞窗口增大到 16 时改用拥塞避免算法, 窗口大小按线性增长, 每次增加 1 个报文段。

(2) TCP 在进行流量控制时是以分组的丢失作为产生拥塞的标志, 发送方通过收到三个重复的确认检测到丢失的报文段。12 轮次。

(3) 慢启动-拥塞避免

(4) 2046、2013 【解析】若甲收到 1 个来自乙的 TCP 段, 该段的序号 seq=1913、确认序号 ack=2046、有效载荷为 100 字节, 则甲立即发送给乙的 TCP 段的序号 seq1=ack=2046 和确认序号 ack1=seq+100=2013, 其中 1913 是 0 号起始位置。

9. (1) ①180.56.82.0/29 (2分) ②180.56.4.0/22 (2分) (2) a)S1, b)S1, c)SO, d)SO (4分)

【解析】R3 的两个网络和 R4 的两个网络路由聚合后网络是一样的, 然后 R2、R3、R4 三个路由器中间连接的部分也看做是一个子网, 这样在 R1 上就可以聚合网络, 在 R2 上就不聚合, 否则发往下面四个子网的 IP 分组, R2 就搞不明白下一跳路由器是 R3 还是 R4。

综合分析题 (3 小题, 每题 12 分, 共 36 分)



10. (1) 64.170.98.32, 00-21-27-51-ee 【解析】以太网帧头部 6+6+2=14 个字节, IP 数据报首部目的 IP 地址字段前 4+4=16 个字节, 从以太网数据帧第一字节开始数 14+16=30 字节, 得目的 IP 地址 40a6220c 十六进制转换为十进制得 64.170.98.32。以太网帧的前六字节 00-21-27-51-ee 是目的 MAC 地址, 本题中即为路由器的默认网关 10.2.128.1 端口的 MAC 地址。

$$x=1/(1-q)^2$$

【补充】这里解释下网关的含义, 注意网关和路由器的关系, 来源网络希仁教材: 网络层使用的中间设备叫路由器, 在网络层以上使用的中间设备叫做网关, 用网关连接每个不兼容的系统要在高层进行协议的转换。都可以连接局域网和广域网。

(2) ARP FF-FF-FF-FF-FF-FF 【解析】ARP 协议解决 IP 地址到 MAC 地址的映射问题。主机的 ARP 进程在本以太网以广播的形式发送 ARP 请求分组, 在以太网广播时, 以太网帧的目的地址为全 1, 即: FF-FF-FF-FF-FF-FF。

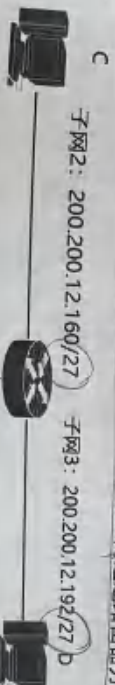
(3) 6 【解析】HTTP/1.1 协议以持续的非流水线方式工作时, 服务器在发送响应后仍然在一段时间内保持这段连接, 客户机在收到前一个响应后才能发送下一个请求。第一个 RTT 用于请求 web 页面, 客户机收到第一个请求响应后(还有五个请求未发送), 每访问一次对象就用去一个 RTT。故 1+5=6 个 RTT 后浏览器收到全部内容。

(4) 源 IP 地址 0a028064 改为 650c7b0f 【解析】私有地址和 Internet 上的主机通信时, 须有 NAT 路由器进行网络地址转换, 把 IP 数据报的源 IP 地址 (本题为私有地址 10.2.128.100) 转换为 NAT 路由器的一个全球地址(本题为 101.12.123.15)。因此, 源 IP 地址字段 0a028064 变为 650c7b0f。IP 数据报每经过一个路由器, 生成时间 TTL 值就减 1, 并重新计算首部校验和。

若 IP 分组的长度超过输出链路的 MTU, 则总长度字段、标志字段、偏移字段也要发生变化。

注意, 图 2 中每行前 4bit 是数据帧的字节计数, 不属于以太网数据帧的内容。

11. (1) A、B 两台主机之间可以直接通信。A、B 与 C 之间通过路由器方能通信。C 与 D 之间通过路由器方能通信。



A

子网1: 200.200.12.96/27

B

(2)

C

子网2: 200.200.12.160/27

子网3: 200.200.12.192/27

D

(3) 要求加入计算机 E, 与 D 通信。D 其 IP 地址的第四个字节的范围: 11000001~11011110, 而 D 的 IP 地址的第四个字节为 11011110, 再考虑留一个 IP 地址给路由器 (201.18.10.221) 第四个字节为 (11011110), 所以, E 的 IP 地址的第四个字节的范围: 11000001~11011100

E 的 IP 地址范围是 200.200.12.193~200.200.12.220

12. (12 分)

发送帧	B1 转发表		B2 转发表		B1 处理方法		B2 处理方法	
	地址	接口	地址	接口				
A 到 E	MAC _A	1	MAC _A	1	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表
C 到 B	MAC _C	2	MAC _C	1	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表
D 到 C	MAC _D	2	MAC _D	2	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表	转发, 写入转发表
B 到 A	MAC _B	1			写入转发表, 丢弃不转发	接收不到这个帧		



西北工业大学 2020-2021 学年第一学期期末考试(计算机学院)

1. 问题 1: 将以上数据代入香农公式 $C_{max} = W \log_2(1 + S/N)$, 得出 $35000 = 3100 \log_2(1 + S/N)$, 计算得到 $S/N = 2505$, 使最大信息传输速率增加 60%, 设信噪比 S/N 应增大到 x 倍, 则 $85000 \times 1.6 = 3100 \log_2(1 + xS/N)$ 计算得到 $x = 109.396$ 信噪比应增大到 100 倍

问题 2: (1) 理想状态下: 将以上数据代入奈氏定理

$$C_{max} = 2W \log_2 V \text{ (bps)}, \text{ 得出 } C_{max} = 2 \times 10^4 \times 4 = 80 \text{ kbps};$$

(2) 非理想状态下: 其中信噪比 $= 10 \log_{10}(S/N) = 20 \text{ dB}$, 则 $S/N = 100$, 将以上公式代入香农定理

$$C_{max} = W \log_2(1 + S/N), \text{ 得出 } C_{max} = 10^4 \times \log_2(1 + 100) = 66.58 \text{ kbps}$$

问题 3: 物理层设备有中继器和集线器。处理对象是数字信号, 与放大器的区别在于:

放大器和中继器都起放大作用, 只不过放大器放大的是模拟信号, 原理是将衰减的信号放大, 而中继器放大的是数字信号, 原理是将衰减的信号整形再生。中继器是没有存储转发功能的, 因此它不能连接两个速率不同的网段。中继器两端的网段一定要使用同一个协议。

物理层设备中继器和集线器既不隔离冲突域也不隔离广播域

2. (1) 包括开销的速率是, 从发送至接收确认全程计算:

① 发送数据帧 256 位所需时间 $= 256 \text{ bit} / 10 \text{ Mbps} = 25.6 \mu\text{s}$

数据帧在信道上的传播时间 $= 1000 \text{ m} / (200 \text{ m}/\mu\text{s}) = 5 \mu\text{s}$

共用时间 $= 25.6 \mu\text{s} + 5 \mu\text{s} = 30.6 \mu\text{s}$

故有效数据传输速率为: $(256 - 32) \text{ b} / (30.6 + 8.2) \mu\text{s} = 5.77 \text{ Mbps}$

(2) 不包括开销的速率是:

发送数据帧 256 位所需时间 $= 256 \text{ bit} / 10 \text{ Mbps} = 25.6 \mu\text{s}$

数据帧在信道上的传播时间 $= 1000 \text{ m} / (200 \text{ m}/\mu\text{s}) = 5 \mu\text{s}$

共用时间 $= 25.6 \mu\text{s} + 5 \mu\text{s} = 30.6 \mu\text{s}$; 故有效数据传输速率为: $(256 - 32) \text{ b} / 30.6 \mu\text{s} = 7.3 \text{ Mbps}$

3. 以太网帧的数据段最大长度是 1500B, UDP 用户数据报的首部是 8B。假定 IP 数据报无选项, 首部长度都是

20B。IP 数据报的片段偏移指出一个片段在原 IP 分组中的相对位置, 偏移的单位是 8B。UDP 用户数据报的数据

字段为 6412B, 加上 8B 的首部, 总长度是 6420B。应当划分为 5 个 IP 报片。各 IP 报片总长度、数据长度和片偏移如下表所示。

	1	2	3	4	5
IP 报片总长度	1500B	1500B	1500B	1500B	520B
数据长度	1480B	1480B	1480B	1480B	500B
片偏移	0	185	370	555	740

【注意】分片是将原数据包 (包括 IP 头部) 封装到 N 个新数据包中

4. (1) 传播时延 + 4 个转发器的转发时延 $= 1000 \text{ m} / (2 \times 10^8 \text{ m/s}) + 4 \times 20 \text{ bit} / 100 \text{ Mbps} = 5.8 \mu\text{s}$

(2) A、B 同时在 $t=0$ 发送, 当 $2.9 \mu\text{s}$ 时在电缆中间发生碰撞, $5.8 \mu\text{s}$ 时 A、B 各收到碰撞信息。A 立即停止发送数据并等待一个端到端的传播时间 (即等信道清空)。然后因 A 退避零个争用期故直接发送数据, 当 A 最后一个数据到达 B 时总共花费 $5.8 \mu\text{s} + 5.8 \mu\text{s} + 4800 \text{ bit} / 100 \text{ Mbps} + 4 \times 20 \text{ bit} / 100 \text{ Mbps} + 1000 \text{ m} / (2 \times 10^8 \text{ m/s}) = 5.8 \mu\text{s} + 5.8 \mu\text{s} + 48 \mu\text{s} + 5.8 \mu\text{s} = 65.4 \mu\text{s}$

(3) 数据到达交换机要进行存储转发, 即每个交换机发送一次数据, 所以一共发送了五次数据, 即发送时延为 $5 \times 4800 / 100 \text{ Mbps} = 5 \times 48 \mu\text{s} = 240 \mu\text{s}$ 。而在链路上传播时延为 $1000 \text{ m} / (2 \times 10^8 \text{ m/s}) = 5 \mu\text{s}$ + 交换机额外产生的 80 bit 的延为 $4 \times 20 / (100 \times 10^3) = 0.8 \mu\text{s}$ 。共 $240 \mu\text{s} + 5 \mu\text{s} + 0.8 \mu\text{s} = 245.8 \mu\text{s}$

【注】(2) 第一个 5.8 是 A、B 检测到碰撞, 第二个 5.8 是等待信道清空, 第三个 5.8 是数据的传播时间, 注意 15 是发送出整段数据所需时长。

(3) 发送五次数据包 A 和 4 个交换机共 5 次数据的发送时延。



2022 第二版
 5.31-(4)见《西北工业大学 2019-2020 学年第一学期期末考试》——计算分析题 8 题
 5.32-开始阻塞窗口是 1KB, 经过 1 个 RTT, 阻塞窗口是 2KB, 以此类推, 经过 10 个 RTT, 阻塞窗口 = 2^{10} = 1024KB, 此时花了 $10 \times 10\mu s = 100\mu s$
 6.见《西北工业大学 2019-2020 学年第一学期期末考试》——计算分析题 9 题
 7.见《西北工业大学 2019-2020 学年第一学期期末考试》——综合分析题 12 题
 8.(1)C【解析】HTTP 请求报文中的 Connection 表示连接方式, 取值 Close 表明为非持续连接方式, 取值 keep-alive 表示持续连接方式; Cookie 值是服务器产生的, HTTP 请求报文中 Cookie 报头表示曾经访问过 www.test.edu.cn 服务器。

(2)D【解析】主机可能会使用 PPP 协议连接到因特网服务提供商 ISP, A 正确; 当主机只知道本网络另一主机的 IP, 但不知道它的 MAC 地址时, 可以使用 ARP 协议来查询那台主机的 IP 地址所对应的 MAC 地址, B 正确; 主机访问 Web 网站时, 若主机的 DNS 缓冲区没有存储相应域名的 IP 地址, 就会使用 DNS 协议来查询该域名的 IP 地址, 而 DNS 协议是基于 UDP 协议的, C 正确; SMTP 协议只用于用户计算机中的用户代理向邮件服务器发送邮件或在邮件服务器之间发送邮件, 单纯的访问 Web 网页不可能用到, 选 D
 (3)见《西北工业大学 2019-2020 学年第一学期期末考试》——计算分析题 4(3)

9.在 A 和 B 之间通信过程中, 通常 R1 路由器会学习相邻的 R2 路由器的路由信息。

假设此时 R2 的一条链路出现故障, 但是 R 并不知道这条链路已经无效, 那么 R1 会把学习到的失效链路再发送给 R2, 问题的关键在于: R2 收到这条链路后并没有通知 R1 这条路由已经无效了, 而是把该失效的路由信息又发送给了 R1, 一直重复下去, 因此会造成路由环路的现象。

环路的最大特征就是路由互指(两台路由器互相踢皮球)

距离矢量路由协议中路由环路问题的解决方法, 主要分为六种:

①定义最大值; ②水平分割技术; ③路由中毒; ④反向路由中毒; ⑤控制更新时间; ⑥触发更新。

$10^5/2 \leq 60 \leq 2^5-2$, $2^4-2 \leq 30 \leq 2^5-2$, 如果 5 各部门采用等长子网划分, 至少需要 3 位子网号, 主机数 60 的子网无法分配, 故不能采用等长子网划分, 应采用非等长子网划分, 因此主机为 60/30 的需要分配主机位 6/5 位。假设 A、B、C、D、E 部门主机数分别为 60、60、60、30、30, 则:

部门	A	B	C	D	E
IP 地址范围	200.200.200.1-200.200.200.62	200.200.200.65-200.200.200.126	200.200.200.129-200.200.200.190	200.200.200.193-200.200.200.222	200.200.200.225-200.200.200.254
网络地址	200.200.200.0/26	200.200.200.64/26	200.200.200.128/26	200.200.200.192/27	200.200.200.224/27
直接广播地址	200.200.200.63	200.200.200.127	200.200.200.191	200.200.200.223	200.200.200.255