

一 填空（共 15 分，每空 1 分）

1. 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，（ 传输层 ），（ 会话层 ），表示层和应用层。通信子网中的设备仅需要实现（ 网络 ）层以及该层以下的协议。
2. 设某传输信道误码率(每比特差错的概率)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（ $(1-p)^{8L}$ ）。
3. 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（ 127 ）。
4. 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（ 数据传输速率 ）。
5. 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（ 吞吐量 ）。
6. 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（ 载波扩充 ）和（ 帧串 ）两种机制以保证 CSMA/CD 协议的正确运行并兼顾到传输效率。
7. 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；（ 构造链路状态数据包 LSP ）；（ 扩散链路状态数据包 LSP ）；使用 Dijkstra 算法计算到其它路由器的最短路径。
8. Internet 中两个主要的传输层协议为（ TCP ）和（ UDP ）。
9. TCP 的发送窗口是由（ 拥塞窗口 ）和（ 接收窗口 ）中的最小者决定的。

二 单项选择（共 15 分，每空 1 分）

1. （ 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数据链路层的成帧处理？
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
2. （ C ）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
3. （ D ）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. $2d+1$

4. (B)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
5. (D)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
6. (C)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
7. (B)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
8. (C)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. (C)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. (C)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. (B)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. (D)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. (A)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(A)报文给乙方, 乙方接收报文后发送(G)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. (V) 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. (X) 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. (X) CRC-32 码可以对低于 32 比特的突发错误进行纠正。

4. (X) 以太网采用了 CSMA/CD 技术, 即: 发送数据之前进行载波侦听, 如果发现有其他站点传输数据, 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. (V) 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. (V) 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. (V) 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. (X) 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. (V) 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. (X) IP 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. (V) 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.(X)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.(X)一个 TCP 报文段所能携带的最大用户数据是 65515 字节。
- 14.(V)TCP 连接上的每个字节都有它独有的 32bit 编号。
- 15.(X)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, 另一端未实现这一算法, 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。

(1) 数据链路层

(2) 网络层

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?

解答:

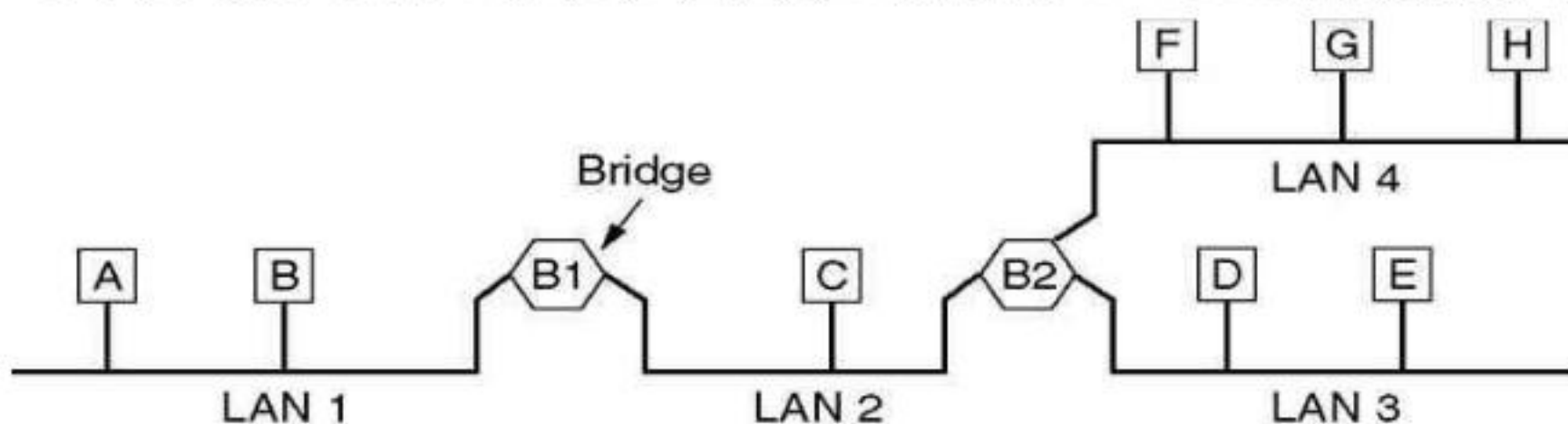
$$u \text{ 线路利用率} = \text{帧时} / \text{总时间} = 1 / 2 = (L/c) / ((L/c) + 2tp)$$

$$L = 160 \text{ bit}$$

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。



(1) A->C

B1

A	LAN1
---	------

B2

A	LAN2
---	------

(2) E→A

B1

A	LAN1
E	LAN2

B2

A	LAN2
E	LAN3

(3) D→E

B1

A	LAN1
E	LAN2

B1

A	LAN2
E	LAN3
D	LAN3

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。(画图答案略)

(2) 按下列格式写出路由器 A 的路由表。(答案直接填写上了)

目的地	下一跳
A	--
B	D
C	D
D	D
E	D

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？

解答：

第 1 次， $t=0$ ， 发送窗口=1k；

第 2 次， $t=5\text{ms}$ ， 发送窗口= $\min(20\text{k}, 2\text{k})=2\text{k}$ ；

第 3 次， $t=10\text{ms}$ ， 发送窗口= $\min(20\text{k}, 4\text{k})=4\text{k}$ ；

第 4 次， $t=15\text{ms}$ ， 发送窗口= $\min(20\text{k}, 8\text{k})=8\text{k}$ ；

第 5 次， $t=20\text{ms}$ ， 发送窗口= $\min(20\text{k}, 16\text{k})=16\text{k}$ ；

第 6 次， $t=25\text{ms}$ ， 发送窗口= $\min(20\text{k}, 32\text{k})=20\text{k}$ ，此时达到接收窗口，为满窗口。

所以，25ms 后发送满窗口。

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？

解答：

$ms=c+ps$

$s = c/(m-p)=3 \text{ 秒}$

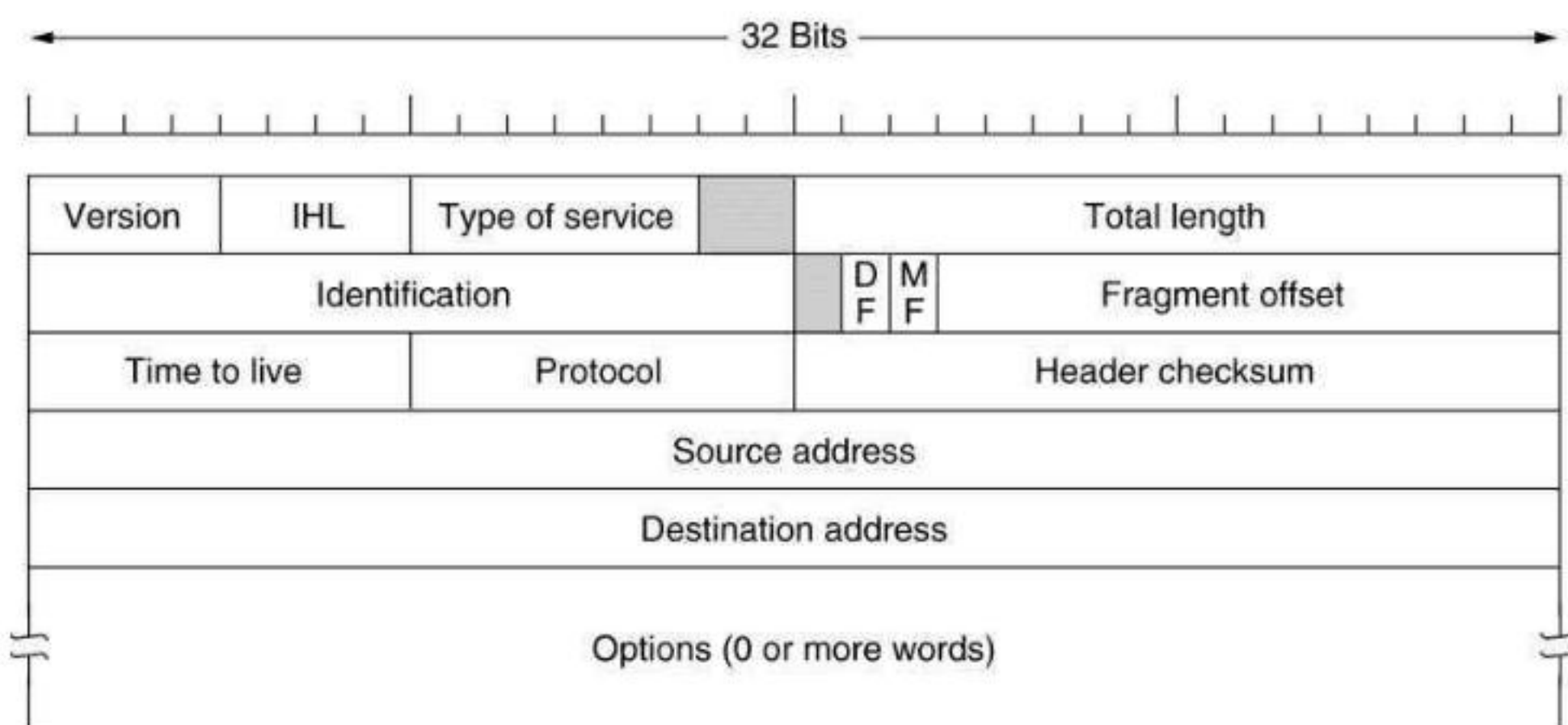
7. (6 分) 在本地主机使用 ping 命令测试与远端主机 192.168.0.101 的连通性，ping 测试仅进行了一次，由于测试数据较大，在 IP 层进行了数据分片。ping 命令执行时，使用 Sniffer 工具捕获本机以太网发送方向的所有通信流量，得到 6 个 IP 数据报，下表以 16 进制格式逐字节列出了六个 IP 数据报的前 40 个字节。

- (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 4B 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 1D 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 9B 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：



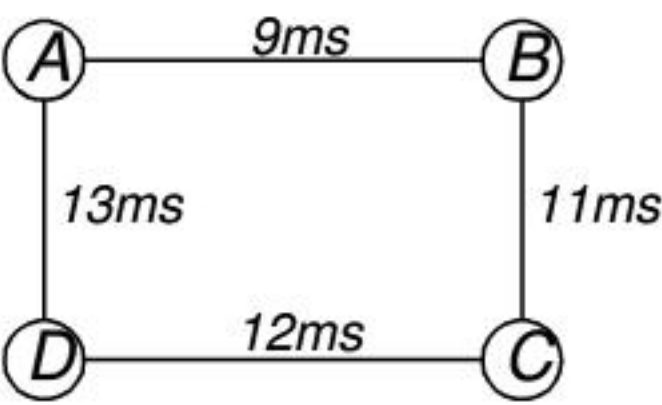
解答：

(1) ping 产生数据报，根据 Ip 数据报格式，找第 16 个字节开始的 C0 A8 00 65，即 192.168.0.101，则找出 ID 号一致，协议号一致
所以，1，4，5 是 ping 产生的。

(2) 本机 IP 地址为 192.168.0.21，根据 IP 格式，从第 13 个字节开始，找到 TTL=0X39，即为 57

(3) 第 1，4，5 数据报中，由 MF 位知，第 5 个数据报是分片的最后一块。
由各个数据报中的总长度域/或片偏移知，第 1,4 包的净荷长度=1480+1480=2960 字节；第 5 包的净荷长度=1415 字节，
所以分片前，净荷=2960+1415，总长度=头部 20 字节+净荷=20+2960+1415

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			路由器 B			路由器 C			路由器 D		
A	0	—	A	9	A	A	20	B	A	13	A
B	9	B	B	0	—	B	11	B	B	22	A
C	20	B	C	11	C	C	0	—	C	12	C
D	13	D	D	22	A	D	12	D	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。

解答如下：

路由器 A			路由器 B			路由器 C			路由器 D		
A	0	—	A	31	C	A	20	B	A	13	A
B	35	D	B	0	—	B	11	B	B	22	A
C	25	D	C	11	C	C	0	—	C	12	C
D	13	D	D	23	C	D	12	D	D	0	—