

1. 简述域名系统的基本组成部分，并以 `www.hdu.edu.cn` 为例说明其简析过程  
(假设各级域名缓存为空的情况)。

2. 阅读以下说明，回答问题（1）至问题（3）。

【说明】设在某单位路由器上建立了如下的路由表。

目的 IP	子网掩码	转发端口
139.96.36.0	255.255.255.128	E1
139.96.36.128	255.255.255.128	E2
139.96.37.0	255.255.255.128	R2
139.96.37.128	255.255.255.128	R3
Default	—	R4

（1）若路由器收到分组的目的 IP 地址为 139.96.37.151，则转发的端口是哪一个，若收到分组的目的 IP 是 139.96.35.151，则转发的端口是哪一个。

（2）若该路由器是该单位的与 Internet 接入路由器，则该单位分得的 IP 地址是什么。

（3）在一个网络中子网数目划分增多时，可供分配给主机的正常 IP 地址总数目会如何变化。

3. 某以太网数据帧包括了 14 字节的 Ethernet 头部和一个 IP 数据报，IP 数据报中包含一个 TCP 报文段。帧的内容如下：

00 e2 ac 8d be 7f 83 f7 e7 05 07 c6 08 00 45 00 00 34 15 7f 40 00 40 06 02 3a ca 71 4e 26 ca  
71 40 02 ca e9 00 50 33 77 cf bf 00 00 00 00 80 02 20 00 5d 9a 00 00 02 04 05 b4 01 03 03  
02 01 01 04 02

请根据数据帧内容填写下表。

序号	字段名称	字段值
1	目的 MAC 地址	
2	源 MAC 地址	83-f7-e7-05-07-c6
3	IP 总长度（十进制表示）	
4	IP 的 TTL（十进制表示）	

5	源 IP 地址（点分十进制表示）	202.113.78.38
6	目的 IP 地址（点分十进制表示）	
7	TCP 目的端口号（十进制表示）	
8	TCP 确认号（十进制表示）	

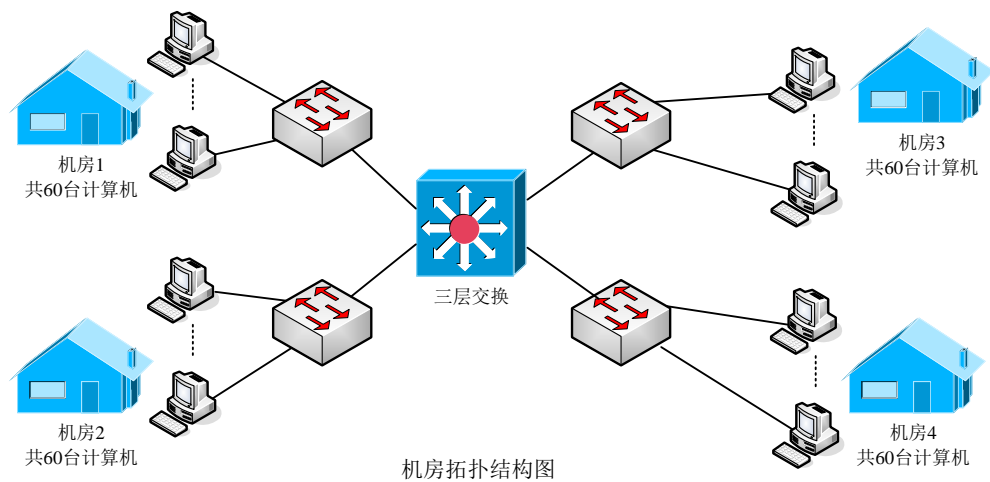
#### 四、论述计算题

1. 某中小型企业包含 4 个部门，每个部门不超过 60 台计算机。该企业申请使用私有 IP 地址 192.168.10.0/24，为了更好管理公司及部门的网络，避免部门之间的广播流量，各个部门网络通过 1 台三层交换机实现互联互通，如图 1 所示。

提示：对 C 类 IP 地址 192.168.10.0/24 进行子网划分，允许子网 ID 为全 0、全 1，每个部门使用一个子网，各子网之间通过 1 台三层交换机实现。

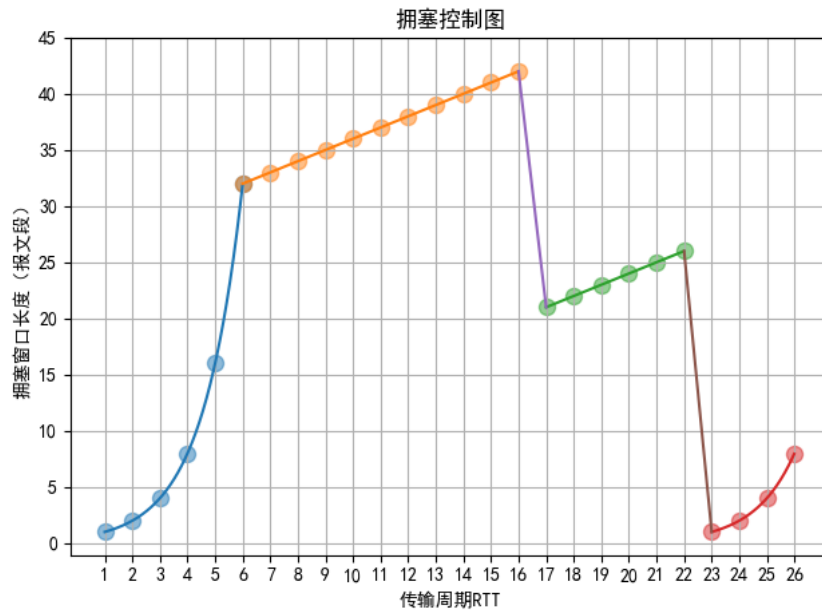
请以表格形式列出每个部门对应的子网地址、可用 IP 地址范围、广播地址、子网掩码。

要求有解题思路。



题 1-图

2. 已知网络中通信的两个主机之间采用 CRC 校验方法,若要发送的数据为 1101011011。  
采用 CRC 的生成多项式是  $P(x)=x^4+x+1$ 。
  - (a)试计算 CRC 码的二进制数字序列 (要求写出计算过程)
  - (b)数据在传输过程中最后一个 1 变成了 0, 请问接收端是否能发现? 为什么?
  - (c)若数据在传输过程中最后两个 1 都变成了 0, 请问接收端是否能发现? 为什么?
  - (d)该方法最多可检验出多少比特的突发错误?
  
3. 图 2 是某个 TCP 连接的拥塞窗口随时间的变化过程。请回答如下问题:



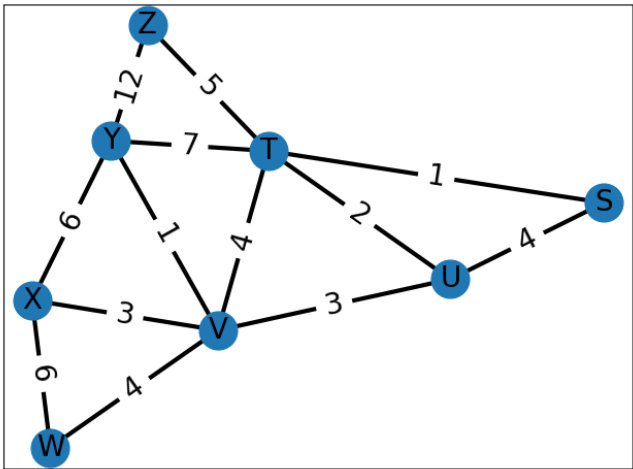
题 3-图

假设 TCP Reno 是一个经历如上图所示行为的协议，请回答下列问题。在各种情况下，简要论证你的回答。

- (1).指出该过程中哪些时间段( )为 TCP 慢启动阶段。
- (2).指出该过程中哪些时间段( )为 TCP 拥塞避免阶段。
- (3).在第 16 个 RTT 之后，报文段的丢失是根据( )检测出来的？
- (4).在第 22 个 RTT 之后，报文段的丢失是根据( )检测出来的？
- (5). 在第一个 RTT 里，Threshold 的初始值设置为( )。
- (6).在第 24 个 RTT 里 Threshold 的值设置为( )。
- (7).第 70 个报文段在第( )传输周期 RTT 内发送。
- (8).假定在第 26 个发送周期后，通过收到 3 个冗余 ACK 检测出有分组丢失，那么拥塞的窗口长度和 Threshold 的值应当分别是( )，( )。

4. 设网络拓扑如题 4 图所示。请利用 OSPF 协议算法计算节点 X 到网络中所有其他节点的最短路径。注：如果某个节点在选择下一跳节点时，有多个节点的最短路径相同，则

选择节点编号小的节点作为下一跳节点。例如，如果节点 X 到节点 A 和节点 B 的路径代价相同，而且都是 X 到所有下一跳节点中的最短路径，则选择 A 为 X 的下一跳节点。



题 4-图

目的	下一跳	代价
S	(1)	(2)
T	(3)	(4)
U	(5)	(6)
V	(7)	(8)
W	直接交付	6
Y	(9)	(10)
Z	(11)	(12)

题 4 表 节点 X 的路由器表

三、分析简答题

1、

- (1) 域名系统的基本组成部分说明
- (2) 举例说明

2、

- (1) R3、R4
- (2) 139.96.36.0/24
- (3) 减少

解题思路说明

[分析] 通过子网掩码可以确定网络号，即将子网掩码与表中各目的地址进行与运算，所得的即就是网络地址。首先将 139.96.37.151 与表中各网络地址进行比较，看是否在某一个网络里面，如果不在任何一个网络里面，就选择缺省项。否则利用最长匹配法则，将 139.96.37.151 与表中各目的地址进行比较，具有最长匹配的 IP 地址就是要转发的端口。可以看出 139.96.37.151 与 R3 端口的 IP 地址有 25 位匹配。由于子网掩码是 255.255.255.128，故前 25 位为网络地址，而 139.96.35.151 的前 25 位与 E1、E2、R2、R3 均不匹配，所以均不属于这 4 个子网，故只能从 R4 转发。4 个子网网络号最长匹配为 23 位，139.96.0010010，所以该单位分得的 IP 为 139.96.36. 0/23。在一个网络中子网数目划分增多时，每个子网中有子网地址全为 1 和全为 0 的地址不能分配给主机使用，因为有些路由器不识别这种子网，所以可供分配给主机的正常 IP 地址总数目会减少。

3、

序号	字段名称	字段值
1	目的 MAC 地址	00-e2-ac-8d-bc-7f
2	源 MAC 地址	83-f7-e7-05-07-c6
3	IP 总长度（十进制表示）	52 字节
4	IP 的 TTL（十进制表示）	64
5	源 IP 地址（点分十进制表示）	202.113.78.38
6	目的 IP 地址（点分十进制表示）	202.113.64.2
7	TCP 目的端口号（十进制表示）	80
8	TCP 确认号（十进制表示）	0

四、论述计算题

1、解题思路：申请使用 C 类网络地址 192.168.10.0/24，现有四个部门，每个部门主机数不超过 60。因此，在划分子网时最合适的做法是：增加 2 位子网 ID，生成  $2^2=4$  个子网（允许全 0 和全 1 的子网），剩余 6 位作为主机 ID，保证每个部门可用的地址数最多为  $2^6-2=62$ ，满足每个部门 60 个地址的需求。子网划分过程如下：

	192.	168.	10.	0
	11000000.10101000.00001010.00 000000			
子网 0	11000000.10101000.00001010.00-----			
子网 1	11000000.10101000.00001010.01-----			
子网 2	11000000.10101000.00001010.10-----			

子网 3    11000000.10101000.00001010.11 -----

掩码        11111111. 11111111. 11111111.11 000000

备注：第一个方框内为网络 ID，第二个方框内为子网 ID，小横线处代表主机 ID。

部门	子网地址	可用 IP 地址	广播地址	子网掩码
1	192.168.10.0/26	192.168.10.1-192.168.10.62	192.168.10.63	255.255.255.192
2	192.168.10.64/26	192.168.10.65-192.168.10.126	192.168.10.127	255.255.255.192
3	192.168.10.128/26	192.168.10.129-192.168.10.190	192.168.10.191	255.255.255.192
4	192.168.10.192/26	192.168.10.193-192.168.10.254	192.168.10.255	255.255.255.192

## 2、参考答案：

(a)添加的检验序列为 1110 （11010110110000 除以 10011）

(b)数据在传输过程中最后一个 1 变成了 0, 11010110101110 除以 10011, 余数为 011, 不为 0, 接收端可以发现差错。

(c)数据在传输过程中最后两个 1 都变成了 0, 11010110001110 除以 10011, 余数为 101, 不为 0, 接收端可以发现差错。

(d)该方法最多可检验出 4 比特的突发错误。

## 3、参考答案：

(1) [1,6]、[23,26]

(2) [6,16]、[17,22]

(3) 收到 3 个冗余 ACK 或者收到 3 个重复 ACK

(4) 超时/timeout

(5) 32

(6) 13

(7) 7

(8) 4 和 4

4、计算过程说明 3 分，每行两个空格都对得 1 分,共 9 分。

目的	下一跳	代价
S	(1) V	(2) 8
T	(3) V	(4) 7
U	(5) V	(6) 6
V	(7) 直接交付	(8) 3
W	直接交付	6
Y	(9) V	(10) 4
Z	(11) V	(12) 12

题 4 表 节点 X 的路由器表

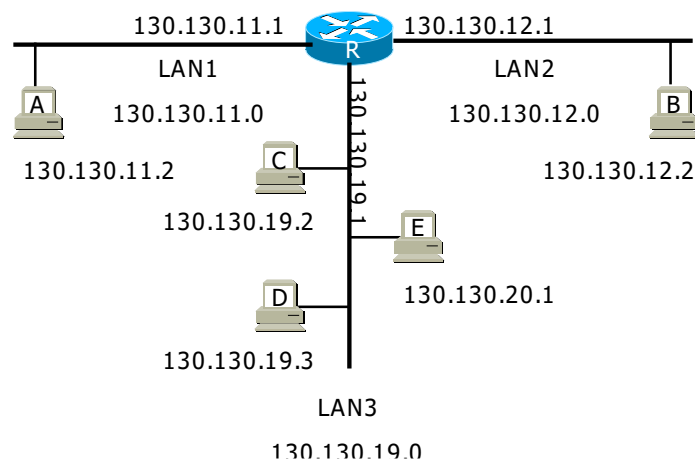


### 三、分析简答题

4. 简述路由器输入端口接收与处理数据的过程。
5. 对同一个域名向 DNS 服务器发出多次的 DNS 请求报文后，每一次得到的 IP 地址都一样吗？为什么？
6. 一个数据报数据部分长度为 3400 字节（使用固定首部）。现在经过一个网络传输，该网络的 MTU 为 800 字节，试求：
  - (1) 应分为几个数据报片？
  - (2) 各数据报片的数据字段长度？
  - (3) 各数据报片的偏移字段值？
7. 有 4 个 /24 地址块：200.88.132.0/24、200.88.133.0/24、200.88.134.0/24、200.88.135.0/24，  
请试进行最大可能性的聚合。
8. 某学生 A 希望访问网站 <http://www.sina.com>，A 在其浏览器中输入 <http://www.sina.com> 并按回车，直到首页显示在其浏览器中，请简要描述该过程的流程。

### 四、论述计算题

5. 某网络结构如图 1 所示，一台路由器连接了 3 个以太网。



题 1-图 某网络结构

请根据图中给出的参数解答下列问题：

- (1) 该 TCP/IP 网络使用的是哪一类 IP 地址？
- (2) 写出该网络划分子网后所采用的子网掩码。
- (3) 系统管理员将计算机 D 和 E 按照图中所示结构连入网络并使用所分配的地址对 TCP/IP 软件进行常规配置后，发现这两台计算机上的网络应用程序不能正常通信。为什么？

(4) 若在主机 C 上发一个 IP 分组, 使得主机 D 和 E 能正常接收, 而主机 A 和主机 B 都不会接收, 则该 IP 分组的目地地址应该是多少?

6. 已知路由器 R6 有表 1 所示的路由表, 现在收到相邻路由器 R4 发来的 RIP 路由更新信息, 如表 2 所示。试根据距离向量算法更新路由器 R6 的路由表, 并填写在表 3 中的空格内, 并详细写出解答思路。

表 1 路由器 R6 的路由表

目的网络	距离	下一跳路由器
Net2	3	R4
Net3	4	R5
Net4	7	R3
Net5	9	R3
...	...	...

表 2 R4 发来的 RIP 路由更新信息

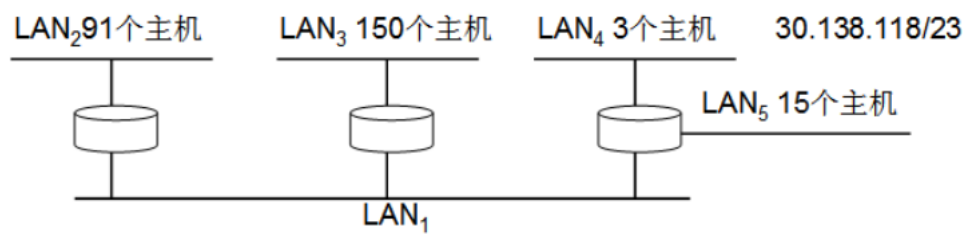
目的网络	距离	下一跳路由器
Net1	3	R1
Net2	4	R2
Net4	5	R2
Net3	1	直接交付

表 3 路由器 R6 更新后的路由表

目的网络	距离	下一跳路由器

...	...	...

7. 一个自治系统有 5 个局域网，其连接图如图。LAN2 至 LAN5 上的主机数分别为：91， 150， 3 和 15.该自治系统分配到的 IP 地址块为 30.138.118/23.试给出每一个局域网的地址块（包 括前缀）。



题 3-图

### 三、分析简答题

#### 1、参考答案：

答题：输入端口负责从物理接口接收信号，还原数据链路层帧，提取 IP 数据报  
根据 IP 数据报的目的 IP 地址检索路由表，决策需要将该数据报交换到哪一个输出端口。

#### 2、参考答案：

可能不一样。产生这样的结果是这个域名对应了多个 IP 地址。

一般的域名是没有这个必要的，但有的网站的访问量非常大，这样做可以使网站服务器的负载平衡。

#### 3、参考答案：

(1) 应分为几个数据报片？ 答：5

(2) 各数据报片的数据字段长度？ 答：776， 776， 776， 776， 296

(3) 各数据报片的偏移字段值？ 答：0， 97， 194， 291， 388

#### 4、参考答案：

132 =10000100 133 =10000101 134 =10000110 135 =10000111 共同的前缀有 22 位，聚合的 CIDR 地址块是：200.88.132.0/22

#### 5、参考答案：

过程描述如下：

- 1) 利用 DNS，查询到 `www.sina.com` 对应的 IP 地址。
- 2) 浏览器与 `sina` 的服务器利用 TCP 协议建立连接。
- 3) 浏览器利用 HTTP 的 GET 方法向 `sina` 服务器发送资源请求。`sina` 发送回应信息。
- 4) 浏览器解释回应信息，并以图形化的方式显示。

四、论述计算题：

1、

参考答案：

- (1) 该 TCP/IP 网络使用的是 B 类 IP 地址。
- (2) 该网络划分子网后采用的子网掩码是：255.255.255.0
- (3) 因为主机 D 和 E 的 IP 地址分属不同的子网，所以它们不能直接通信。
- (4) 应该填写 255.255.255.255

2、参考答案：

表 3 路由器 R6 更新后的路由表

目的网络	距离	下一跳路由器
Net1	4	R4
Net2	5	R4
Net3	2	R4
Net4	6	R4
Net5	9	R3
...	...	...

解题思路：路由器 R6 更新后的路由表如下：

Net1        4    R4        新的项目，添加进来

Net2	5	R4	R6 下一跳是 R4, 与 R4 相同, 更新
Net3	2	R4	下一跳是 R5, 与 R4 不同, 距离更短, 更新
Net4	6	R4	下一跳是 R3, 与 R4 不同, 距离更短, 更新
Net5	9	R3	R4 没有关于 Net5 路由信息更新, 保持原样

评分标准: 每网络 2 分, 5 个网络, 共 10 分。

3、

参考答案:

对 LAN3, 主机数 150,  $(2^7 - 2) < 150 + 1 < 2^8 - 2$ , 所以主机位为 8bit, 网络前缀为 24 位, 分配地址块 30.138.118.0/24。(第 24 位为 0)

对 LAN2, 主机数 91,  $(2^6 - 2) < 91 + 1 < 2^7 - 2$ , 所以主机位为 7bit, 网络前缀为 25, 分配地址块 30.138.119.0/25。(第 24, 25 位为 10)

对 LAN5, 主机数 15,  $(2^4 - 2) < 15 + 1 < 2^5 - 2$ , 所以主机位为 5bit, 网络前缀为 27, 分配地址块 30.138.119.192/27。(第 24、25、26、27 位为 1110)

对 LAN1, 主机数 3,  $(2^2 - 2) < 3 + 1 < 2^3 - 2$ , 所以主机位为 3bit, 网络前缀为 29, 分配地址块 30.138.119.232/29。(第 24、25、26、27、28、29 位为 111101)

LAN4, 主机数 3,  $(2^2 - 2) < 3 + 1 < (2^3 - 2)$ , 所以主机位为 3bit, 网络前缀为 29, 分配地址块 30.138.119.240/29。(第 24、25、26、27、28、29 位为 111110)

评分参考: 每个 LAN 地址分配 2 分

### 三、简答题

9. 数据包在经过一台路由器时会经历哪几种延迟，最不确定的延迟是哪一种，为什么？
10. 路由器由哪几个部分组成，简述各部分的作用。
11. 请简要说明 TCP 连接建立时的三次握手过程。
12. 请说明以太网 CSMA/CD 协议对于冲突是如何处理的？
13. 请说明 HTTP 持久连接和非持久连接之间的差别，带流水线的持久 HTTP 和不带流水线的持久 HTTP 连接之间的差别，HTTP/1.1 协议使用了哪一种连接类型？
14. 应用层、传输层、网络层和数据链路层各层的地址进行简要描述，并说明这些地址之间是如何进行转换的？分析网络层地址和数据链路层地址有何异同？

### 四、论述题

8. 在执行 RIP 路由协议的网络中，假设路由器 A 的路由表信息如下：

目的网络	下一跳地址	距离
N1	B	8
N2	C	3
N4	D	6
N6	F	8
N8	E	4
N9	F	4

现在 A 收到从 B 发来的路由信息

目的网络	距离
N1	8
N3	5
N6	4
N7	8
N8	7

试求出路由器 A 更新后的路由表。要求详细说明每一个步骤。

目的网络	下一跳地址	距离
------	-------	----


9. 在数据传输过程中，若接收方收到发送方送来的信息为 101011000110，生成多项式为  $G(x) = x^6 + x^4 + x + 1$ ，接收方收到的数据是否正确？（需写出判断依据及推演过程）如果正确，请指出 CRC 冗余码和数据段内容分别是什么？
10. 某单位申请到一个 B 类 IP 地址，其网络号为 136.53.0.0，现进行子网划分，若选用的子网掩码为 255.255.224.0，则可划分为多少个子网？每个子网的主机数最多为多少？请列出全部子网地址。
11. 请详细说明 TCP 协议是如何处理网络拥塞的，包括解释慢启动过程、AIMD 过程以及 TCP 协议是如何感知丢包事件的。



### 三、简答分析题

#### 1、延迟类别

不确定延迟描述

其他描述正确

#### 2、路由器组成

组成部分的作用描述

#### 3、TCP 连接建立的三次握手过程

其他描述正确

#### 4、先听后发/边发边听/冲突停发/随机延迟后重发

描述正确（各 1 分）

#### 5、HTTP 持久连接和非持久连接的差别

带流水线的持久 HTTP 和不带流水线的持久 HTTP 连接之间的差别

HTTP/1.1 协议使用连接类型：带流水线的持久 HTTP

其他描述正确

#### 6、应用层/传输层/网络层/数据链路层地址描述正确

地址如何转换

网络层地址和数据链路层地址异同

其他描述正确

### 四、论述题：

1、

目的网络	下一跳地址	距离
N1	B	9
N2	C	3
N3	B	6
N4	D	6

N6	B	5
N7	B	9
N8	E	4
N9	F	4

表格填写正确

其他过程描述正确

2、

判断依据和推演计算过程正确

CRC 冗余码/数据段

3、

每个子网主机数

全部子网地址

描述正确

划分子网个数正确

4、

TCP 协议处理网络拥塞描述

慢启动过程

AIMD 过程

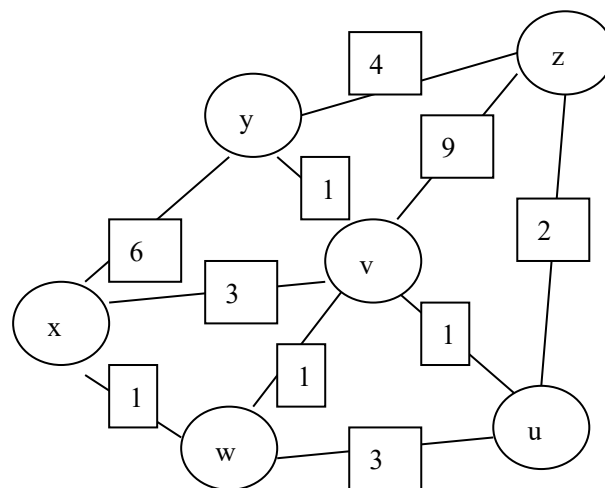
三、简答题：

- 1、比较 DNS 和 ARP 所提供的服务的异同。
- 2、请说明通过 HTTP1.1 协议访问 WEB 页面时的流程？
- 3、请阐述 NAT 技术的工作原理。
- 4、域名服务器有哪些类型？域名解析是如何进行的？
- 5、请说明在传输层是如何实现可靠数据传输的。

四、论述/综合题：

- 1、论述应用程序开发者会选择将应用程序运行在 UDP 而不是 TCP 之上的原因。

- 2、考虑下面的网络。对于标明的链路费用，用 Dijkstra 的最短路径算法计算出从 x 到所有网络节点的最短路径，说明算法如何工作，并填写下表。



Step	start	N	$D(x),p(x)$	$D(y),p(y)$	$D(w),p(w)$	$D(u),p(u)$	$D(v),p(v)$	$D(z),p(z)$
0								
1								
2								
3								
4								
5								

3、一个数据报的数据部分长度为 3800 字节，一个网络的 MTU 是 1400 字节，假设 IP 数据报首部采用固定首部 20 个字节，试根据需计算其分片情况。

数据报分片	总长度	标识字段	标志位	偏移字段
原始数据报	3800	555	0	0

### 三、简答分析题

#### 1、DNS 服务

##### ARP 服务

异同描述

#### 2、HTTP1.1 访问 WEB 页面的流程描述

三次握手过程

#### 3、NAT 工作原理：

借助于 NAT，私有（保留）地址的"内部"网络通过路由器发送数据包时，私有地址被转换成合法的 IP 地址，一个局域网只需使用少量 IP 地址（甚至是 1 个）即可实现私有地址网络内所有计算机与 Internet 的通信需求。NAT 将自动修改 IP 报文的源 IP 地址和目的 IP 地址，Ip 地址校验则在 NAT 处理过程中自动完成。

举例说明：

- (1) 封包送到 NAT 主机，封包 Header 之源 IP 为 192.168.1.100
- (2) 而透过这个 NAT 主机，它会将 client 的对外联机封包的 source IP (192.168.1.100) 伪装成 ppp0 (假设为拨接情况) 这个接口所具有公共 IP，因为是公共 IP 了，所以这个封包就可以连上 Internet 了，同时 NAT 主机并且会记忆这个联机的封包是由哪一个 (192.168.1.100) client 端传送来的；
- (3) 由 Internet 传送回来的封包，当然由 NAT 主机来接收了，这个时候，NAT 主机去查询原本记录的路由信息，并将目标 IP 由 ppp0 上面的公共 IP 改回原来的 192.168.1.100；
- (4) 最后则由 NAT 主机将该封包传送给原先发送封包的 Client

4 步骤描述正确

其他描述正确

#### 4、域名服务器类型

域名解析过程

#### 5、确认消息（ACK）机制

停等方式

错误矫正的方法就是重发

包含：数据出错处理（采用校验和），数据包乱序处理，丢包处理

### 四、论述题：

1、

（1）实时应用通常要求最快的发送速率，采用 UDP 时，应用层能够更好地控制要发送的数据和发送时间。

（2）无需建立连接，不会引入建立连接产生的时延。

（3）不需维护连接状态

（4）分组首部开销小

（5）除以上几点还有 TCP 是一对一的，而 UDP 是一对多可以进行广播

应用程序开发人员可能不希望其应用程序使用 TCP 的拥塞控制机制，拥塞控制机制可能会限制应用程序的发送速率。通常情况下，IP 电话和 IP 视频会议应用程序的设计者选择通过 UDP 运行其应用程序，因为他们希望避免 TCP 拥塞控制机制。此外，某些应用程序不需要 TCP 提供的可靠数据传输。

2、

Step	start N	$D(x),p(x)$	$D(y),p(y)$	$D(w),p(w)$	$D(u),p(u)$	$D(v),p(v)$	$D(z),p(z)$
0	x	0,x	6,x	1,x	max	3,x	max
1	x,w	0,x	6,x	1,x	4,w	2,w	max
2	x,w,v	0,x	3,v	1,x	3,v	2,w	12,v
3	x,w,v,y	0,x	3,v	1,x	3,v	2,w	7,y
4	x,w,v,y,u	0,x	3,v	1,x	3,v	2,w	5,u
5	x,w,v,y,u,z	0,x	3,v	1,x	3,v	2,w	5,u

表格填写每列

其他过程描述正确

3、

数据报分片	总长度	标识字段	标志位	偏移字段
原始数据报	3800	555	0	0
数据分片 1	1400	555	1	0
数据分片 2	1400	555	1	175
数据分片 3	1060	555	0	350

### 三、分析简答题

15. 在运输层应根据什么原则来确定使用面向连接服务还是无连接服务？
16. 一台具有单个 DNS 名称的机器可以有多个 IP 地址吗？为什么？
17. IP 地址方案与我国电话号码体制的主要不同点是什么？
18. 在浏览器中输入 `http://www.hdu.edu.cn` 并按回车，直到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到了哪些协议？

### 四、论述计算题

12. 设 TCP 的 `ssthresh` 的初始值为 8（单位为报文段）。当拥塞窗口上升到 12 时网络发生了超时，TCP 使用慢开始和拥塞避免。试分别求出第 1 轮次到第 15 轮次传输的各拥塞窗口大小。
13. 在数据传输过程中，若接收方收到的二进制比特序列为 10110011010，接收双方采用的生成多项式为  $G(x)=x^4+x^3+1$ ，则该二进制比特序列在传输中是否出错？如果未出现差错，那么发送数据的比特序列和 CRC 检验码的比特序列分别是什么？
14. 一个 UDP 首部的信息（十六进制表示）为 0xF7 21 00 35 00 2C E8 27，试问：
  - 1）源端口、目的端口、数据报总长度、数据部分长度分别是什么？
  - 2）该 UDP 数据报是从客户发送给服务器还是从服务器发送给客户？使用该 UDP 服务的程序使用的是哪个应用层协议？
15. 简单说明下列协议的作用：IP、ARP 和 ICMP。

### 三、分析简答题

1、

解答：根据上层应用程序的性质来确定使用哪种连接服务。

例如，在传送文件时要使用文件传送协议 FTP，而文件的传送必须是可靠的，因此在运输层

就必须使用面向连接的 TCP 协议。但是若应用程序要传送分组语音或视频点播信息，那么为了保证信息传输的实时性，在运输层就必须使用无连接的 UDP 协议。

另外，选择 TCP 或 UDP 时还需考虑对连接资源的控制。若应用程序不希望在服务器端同时建立太多的 TCP 连接，可考虑采用 UDP。

2、

解答：可以，IP 地址由网络号和主机号两部分构成。如果一台机器有两个以太网卡，那么它可以同时连到两个不同的网络上（网络号不能相同，否则会发生冲突）；如果是这样的话，那么它需要两个 IP 地址。

3、

解答：首先，IP 地址是定长的，因此在互联网上的 IP 地址总数是一定的。但我国的固定电话号码是不定长度的，全国电话号码的总容量并没有上限。

其次，IP 地址与主机所在的地理位置无关。但在我国的固定电话号码体制中，前面的区号（两位或三位）表示地理位置（按行政划分的城市范围），在后面的号码中前三位是电话交换机的编号，也具有固定的地理位置，最后几位则是分配给连接到这个交换机的各电话机的编号。

最后，每一个主机的 IP 地址在全世界是唯一的，没有重复的 IP 地址。但在家中可以并联多个电话机，这些电话机都具有相同的电话号码。虽然我们不能用这些电话机同时拨打电话，但可以在接通电话后，几个人同时使用这些并联的电话机和对方进行双向通话。

4、

解答：

1 ) 应用层。HTTP: WWW 访问协议；DNS：域名解析服务。

2 ) 传输层。TCP: HTTP 提供可靠的数据传输；UDP: DNS 使用 UDP 传输。

3 ) 网络层。IP: IP 包传输和路由选择；ICMP：提供网络传输中的差错检测；ARP：将本机的默认网关 IP 地址映射成物理 MAC 地址。

#### 四、论述计算题：

1、

解答：



2、

解答：

根据题意，生成多项式  $G(x)$  对应的二进制比特序列为 11001。进行如下的二进制模 2 除法，被除数为 10110011010，除数为 11001：

所得余数为 0，因此该二进制比特序列在传输过程中未出现差错。发送数据的比特序列是 1011001，CRC 检验码的比特序列是 1010。

3、

解答：

1) 第 1、2 个字节为源端口，即 F721，转换成十进制数为 63265。第 3、4 个字节为目的端口，即 0035，转换成十进制数为 53。第 5、6 个字节为 UDP 长度（包含首部和数据部分），即 002C，转换成十进制数为 44，数据报总长度为 44B，数据部分长度为  $44 - 8 = 36B$ 。

2) 由 1) 可知，该 UDP 数据报的源端口号为 63265，目的端口号为 53，前一个为客户端使用的端口号，后一个为熟知的 DNS 协议的端口，可知该数据报是客户发给服务器的。

4、

解答：

IP 协议：实现网络互连。使参与互连的性能各异的网络从用户看起来好像是一个统一的网络。网际协议 IP 是 TCP/IP 体系中两个最主要的协议之一。

ARP 协议：是解决同一个局域网上的主机或路由器的 IP 地址和硬件地址的映射问题。

ICMP：提供差错报告和询问报文，以提高 IP 数据交付成功的机会。

### 三、分析简答题：

- 1、简单说明 TCP 协议三次握手的过程。
- 2、使用 TCP 对实时语音数据的传输有没有问题？使用 UDP 在传输数据文件时会有什么问题？
- 3、DNS 使用 UDP 而非 TCP，如果一个 DNS 分组丢失，没有自动恢复，那么这会引起问题吗？如果会，应该如何解决？
- 4、IP 数据报中 数据部分的长度是可变的(即 IP 数据报不是定长的)。这样做有什么好处？
- 5、IP 地址方案与我国电话号码体制的主要不同点是什么？

### 四、论述计算题：

- 1、某单位分配到一个 B 类 IP 地址，其 net-id 为 129.255.0.0。该单位有 4000 台机器，平均分布在 16 个不同的地点。如选用子网掩码为 255.255.255.0，试给每一个地点分配一个子网号码，并算出每个地点主机号码的最小值和最大值。
- 2、在某个使用 RIP 的网络中，假设路由器 B 和 C 互为相邻路由器，B 路由表原信息如下：

目的网络	下一跳地址	距离
N1	A	7
N2	C	2
N6	F	8
N8	E	4
N9	D	4

现在 B 收到从 C 发来的路由信息

目的网络	距离
N2	15
N3	2
N4	8
N7	4
N8	2

试求出路由器 B 更新后的路由表。要求详细说明每一个步骤。

目的网络	下一跳地址	距离
------	-------	----


3、某网络的一台主机产生了一个 IP 数据报，头部长度为 20B，数据部分长度为 2000B。该数据报需要经过两个网络到达目的主机，这两个网络所允许的最大传输单位（ MTU ）分别为 1500B 和 576B。问原 IP 数据报到达目的主机时分成了几个 IP 小报文？每个报文的数据部分长度分别是多少？

### 三、分析简答题

1、

解答：第一次握手：建立连接时，客户端发送 syn 包( $\text{syn}=j$ )到服务器，并进入 SYN\_SEND 状态，等待服务器确认； SYN： 同步序列编号(Synchronize Sequence Numbers)

第二次握手：服务器收到 syn 包，必须确认客户的 SYN ( $\text{ack}=j+1$ )，同时自己也发送一个 SYN 包 ( $\text{syn}=k$ )，即 SYN+ACK 包，此时服务器进入 SYN\_RECV 状态；

第三次握手：客户端收到服务器的 SYN+ACK 包，向服务器发送确认包 ACK( $\text{ack}=k+1$ )，此包发送完毕，客户端和服务器进入 ESTABLISHED 状态，完成三次握手。

2、

解答：如果语音数据不实时播放，那么可以使用 TCP，因为 TCP 有重传机制，传输可靠。

接收端用 TCP 将语音数据接收完毕后，可以在以后的任何时间进行播放。若假定是实时传输，不宜重传，则必须使用 UDP。UDP 不保证可靠递交，没有重传机制，故在传输数据时可能会丢失数据，但 UDP 比 TCP 的开销要小很多，实时性好。

3、

解答：DNS 使用传输层的 UDP 而非 TCP，因为它不需要使用 TCP 在发生传输错误时执行的自动重传功能。实际上，对于 DNS 服务器的访问，多次 DNS 请求都返回相同的结果，即做多次和做一次的效果一样。因此 DNS 操作可以重复执行。当一个进程做一次 DNS 请求时，它启动一个定时器。如果定时器计满而未收到回复，那么它就再请求一次，这样做不会有害处。

4、

解答：这样做的好处是可以满足各种应用的需要。有时在键盘上键入的一个字符就可以构成一个很短的 IP 数据报。但有的应用程序需要将很长的文件构成一个大的 IP 数据报（最长为 64 KB，包括首部在内）。当然，大多数 IP 数据报的数据部分长度都远大于首部长度。这样做的好处是可以提高传输效率（首部开销所占的比重就较小）。

5、

解答：首先，IP 地址是定长的，因此在互联网上的 IP 地址总数是一定的。但我国的固定电话号码是不定长度的，全国电话号码的总容量并没有上限。

其次，IP 地址与主机所在的地理位置无关。但在我国的固定电话号码体制中，前面的区号（两位或三位）表示地理位置（按行政划分的城市范围），在后面的号码中前三位是电话交

交换机的编号，也具有固定的地理位置，最后几位则是分配给连接到这个交换机的各电话机的编号。

最后，每一个主机的 IP 地址在全世界是唯一的，没有重复的 IP 地址。但在家中可以并联多个电话机，这些电话机都具有相同的电话号码。虽然我们不能用这些电话机同时拨打电话，但可以在接通电话后，几个人同时使用这些并联的电话机和对方进行双向通话。

四、论述计算题：

1、

解答：解答：4000 台计算机，平均分布在 16 个不同的地点。每个地点有 250 台计算机。因此，主机号 host-id 有 8 位就够了。而 16 个不同地点需要有 16 个子网。考虑到不使用全 1 和全 0 的子网号，因此子网号 subnet-id 至少需要 5 位（可以有 30 个子网）。这样，本题的解答并不是唯一的，子网号可以从 5 位到 8 位。但题目已经给定了子网掩码为 255.255.255.0，就是说，题目已经确定了采用 8 位的子网号，因此可以选用子网号从 00000001 到 0000100。这样 16 个号码。每一个地点的主机号 host-id 从 00000001 到 11111010 共 250 个号码。

2、

解答：

目的网络	下一跳地址	距离
N1	A	7
N2	C	16
N3	C	3
N4	C	9
N6	F	8
N7	C	5
N8	C	3
N9	D	4

3、

解答：在 IP 层下面的每种数据链路层都有自己的帧格式，其中包括帧格式中的数据字段的最大长度，这称为最大传输单位（ MTU ）。  $1500 - 20 = 1480$ ,  $2000 - 1480 = 520$ ， 所以原 IP 数据报经过第一个网络后分成了两个 IP 小报文，第一个报文的数据部分长度是 1480B，第二个报文的数据部分长度是 520B。（除最后一个报片外的）所有报片的有效载荷都是 8B 的倍数。  $576 - 20 = 556$ ，但 556 不能被 8 整除，所以分片时的数据部分最大只能取 552。

第一个报文经过第 2 个网络后， $1480-552 \times 2 = 376 < 576$ ，变成数据长度分别为 552B、552B、376B 的 3 个 IP 小报文；第 2 个报文  $520 < 552$ ，故不用分片。因此到达目的主机时，原 2000B 的数据被分成数据长度分别为 552B、552B、376B、520B 的 4 个小报文。