

## 答疑课—讲解试题

### 一、历年考题

**I. Acronyms match the acronyms to the questions, using each acronym once: CNAME, Priority Packet Scheduling, RTT, RST, TCP, Flow Control, RFC, CSMACD, RTO, Flow Control, NAT, PPP, TLD, UDP, WTF, BGP, TTL, HOL, IEEE, Peer-to-Peer. (缩写词-含义配对)**

- 1) The documents used by the IETF to describe protocol standards. **RFC**
- 2) The term for a primary DNS zone such as .com or .org or .cn. **TLD**
- 3) A counter in the IP header that keeps packets from circulating forever. **TTL**
- 4) The DNS record type that provides the canonical name associated with a given hostname. **CNAME**
- 5) A widely used routing protocol that does not necessarily compute lowest-cost paths. **BGP**
- 6) The most widely used reliable transport protocol. **TCP**
- 7) A design style that involves many equivalent nodes, rather than a few specialized servers. **PPP**
- 8) A packet scheduling mechanism that allows a router to give better service to one class of packets. **Priority Packet Scheduling**
- 9) How the sender keeps from overloading the receiver in a TCP connection. **Flow Control**
- 10) A control flag used to terminate a TCP connection abruptly. **RST**

**II. Decide true or false, if false, give the correct answer. (正误判断, 并对错误进行修正)**

1) With non persistent connection between browser and origin server, it is possible for a single TCP segment to carry two distinct HTTP request message.

**False.** With **persistent connection** between browser and origin server, it is possible for a single TCP segment to carry two distinct HTTP request message.

2) In datagram network, each time an end system want to send a packet, it setups VC and then stamps the packet with the address of destination end system and pops the packet into the network.

**False.** In datagram network, each time an end system want to send a packet, it (~~删去 setups VC~~) stamps the packet with the address of destination end system and pops the packet into the network. (注: VC 指 virtual circuits, 即虚电路, 此处说的是数据报网络, 与虚电路网络是并列概念, 故无需设置虚电路号)

3) Congestion control reduces the transmission rate at the sender when the receiver is overloaded.

**False.** **Flow control** reduces the transmission rate at the sender when the receiver

is overloaded.

4) The TTL(Time to Live) field, which is decreased at every hop in the network to avoid packet forwarding loop, is part of the TCP head.

**False.** The TTL(Time to live) field, which is decreased at every hop in the network to avoid packet forwarding loop, is part of the **IP** head.

5) In an Ethernet, Ethernet hubs and repeaters learn addresses by looking at the destination address of packets as they pass by.

**False.** In an Ethernet, Ethernet hubs and repeaters **can not** learn addresses by looking at the destination address of packets as they pass by.

### III. Integrated Problem. (综合题)

1) Consider a router that interconnects three subnet, A, B, C. And suppose all of the interfaces in each of these three subnet are required to have the prefix 223.1.17.x/24. Also suppose that subnet A is required up to support up to 125 hosts, and subnet B, C are each required to support up to 60 hosts:

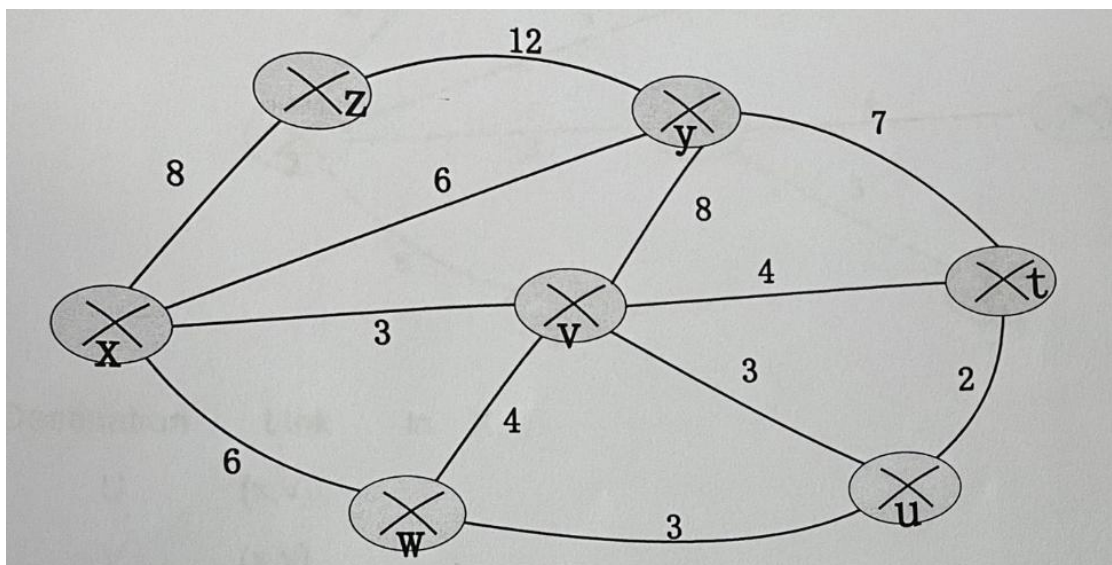
- (1) Provide three network addresses that satisfy these constrain;
- (2) Give out the address range of each subnet;
- (3) mask of each subnets.

(1) A: 223.1.17.0 /25; B: 223.1.17.128 /26; C: 223.1.17.192 /26 (注: 答案不唯一, 取决于划分时子网号的选择)

(2) A: 223.1.17.1 ~ 223.1.17.126; B: 223.1.17.129 ~ 223.1.17.190; C: 223.1.17.193 ~ 223.1.17.254 (注: 此题答案取决于(1)中的地址)

(3) A: 255.255.255.128; B: 255.255.255.192; C: 255.255.255.192

2) With the indicated link cost in the following network, use Dijkstra's algorithm to compute the shortest path form x to all other network nodes.



(1) Give out the table as following from node x to node t.

Step	N'	D(u), p(u)	D(v), p(v)	D(w), p(w)	D(y), p(y)	D(z), p(z)	D(t), p(t)
0							
1							
.							
.							

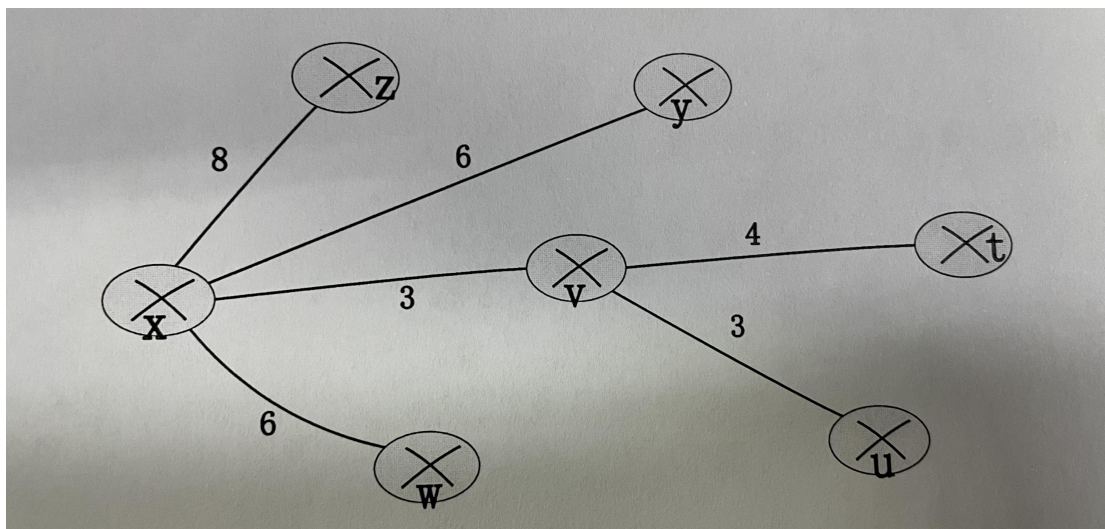
(2) Give out the shortest path form X to all other nodes, using table in (1).

(3) Give out the forwarding table for node x.

(1)

Step	N'	D(t),p(t)	D(u),p(u)	D(v),p(v)	D(w),p(w)	D(y),p(y)	D(z),p(z)
0	x	$\infty$	$\infty$	3,x	6,x	$\infty$	8,x
1	Xv	7,v	$\infty$	3,x	6,x	6,x	8,x
2	xvu	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
3	xvuw	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
4	xvuwy	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
5	xvuwyt	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x
6	xvuwytz	7,v	6,v	3,x	6,x	6,x	8,x

(2)



(3)

Destination	Link
U	(x,v)
V	(x,v)
W	(x,w)
Y	(x,y)
Z	(x,z)
t	(x,v)

## 二、综合题补充

1.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？

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：

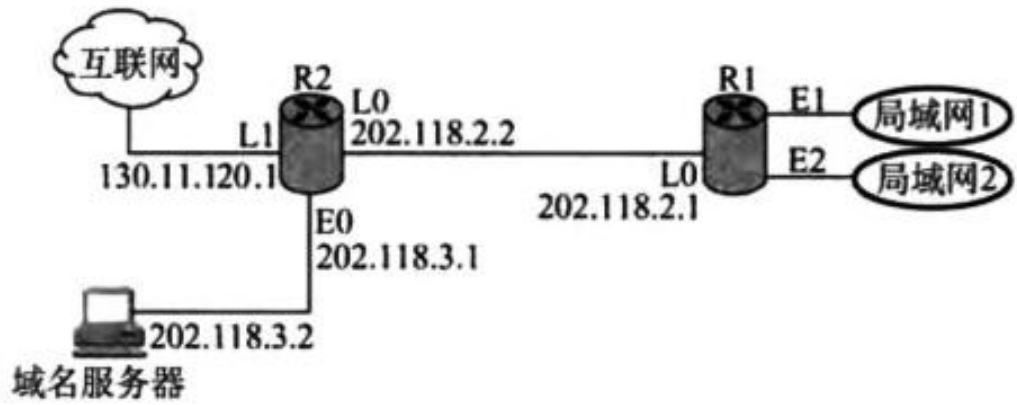
$$\begin{array}{r}
 \phantom{11001} \overline{) 10110011010} \\
 \underline{11001} \phantom{000000000} \\
 11110 \phantom{000000000} \\
 \underline{11001} \phantom{000000000} \\
 11111 \phantom{000000000} \\
 \underline{11001} \phantom{000000000} \\
 11001 \phantom{000000000} \\
 \underline{11001} \phantom{000000000} \\
 00 \phantom{000000000}
 \end{array}$$

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。

注意：CRC 检验码的位数等于生成多项式  $G(x)$  的最高次数。



2.[2009,考研统考]某网络拓扑图如下图所示，路由器 R1 通过接口 E1、E2 分别连接局域网 1、局域网 2，通过接口 L0 连接路由器 R2，并通过路由器 R2 连接域名服务器与互联网。R1 的 L0 接口的 IP 地址是 202.118.2.1；R2 的 L0 接口的 IP 地址是 202.118.2.2，L1 接口的 IP 地址是 130.11.120.1，E0 接口的 IP 地址是 202.118.3.1；域名服务器的 IP 地址是 202.118.3.2。



R1 和 R2 的路由表结构如下：

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
------------	------	-----------	----

- 1) 将 IP 地址空间 202.118.1.0/24 划分为两个子网，分别分配给局域网 1 和局域网 2，每个局域网需分配的 IP 地址数不少于 120 个。请给出子网划分结果，说明理由或给出必要的计算过程。
- 2) 请给出 R1 的路由表，使其明确包括到局域网 1 的路由、局域网 2 的路由、域名服务器的主机路由和互联网的路由。
- 3) 请采用路由聚合技术，给出 R2 到局域网 1 和局域网 2 的路由。

- 1) CIDR 中的子网号可以全 0 或全 1，但主机号不能全 0 或全 1。

因此若将 IP 地址空间 202.118.1.0/24 划分为 2 个子网，且每个局域网需分配的 IP 地址个数不少于 120 个，则子网号至少要占用一位。

由  $2^6 - 2 < 120 < 2^7 - 2$  可知，主机号至少要占用 7 位。

由于源 IP 地址空间的网络前缀为 24 位，因此主机号位数 + 子网号位数 = 8。

综上可得主机号位数为 7，子网号位数为 1。

因此子网的划分结果为子网 1：202.118.1.0/25，子网 2：202.118.1.128/25。

地址分配方案：子网 1 分配给局域网 1，子网 2 分配给局域网 2；或子网 1 分配给局域网 2，子网 2 分配给局域网 1。

- 2) 由于局域网 1 和局域网 2 分别与路由器 R1 的 E1、E2 接口直接相连，因此在 R1 的路由表中，目的网络为局域网 1 的转发路径是直接通过接口 E1 转发的，目的网络为局域网 2 的转发路径是直接通过接口 E2 转发的。由于局域网 1、2 的网络前缀均为 25 位，因此它们的子网掩码均为 255.255.255.128。

R1 专门为域名服务器设定了一个特定的路由表项，因此该路由表项中的子网掩码应为 255.255.255.255（只有和全 1 的子网掩码相与时，才能完全保证和目的 IP 地址一样，从而选择该特定路由）。对应的下一跳转发地址是 202.118.2.2，转发接口是 L0。

R1 到互联网的路由实质上相当于一个默认路由（即当某一目的网络 IP 地址与路由表中其他任何一项都不匹配时，匹配该默认路由表项），默认路由一般写为 0/0，即目的地址为 0.0.0.0，子网掩码为 0.0.0.0。对应的下一跳转发地址是 202.118.2.2，转发接口是 L0。

综上可得到路由器 R1 的路由表如下：

（若子网 1 分配给局域网 1，子网 2 分配给局域网 2）

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.0	255.255.255.128	—	E1
202.118.1.128	255.255.255.128	—	E2
202.118.3.2	255.255.255.255	202.118.2.2	L0
0.0.0.0	0.0.0.0	202.118.2.2	L0

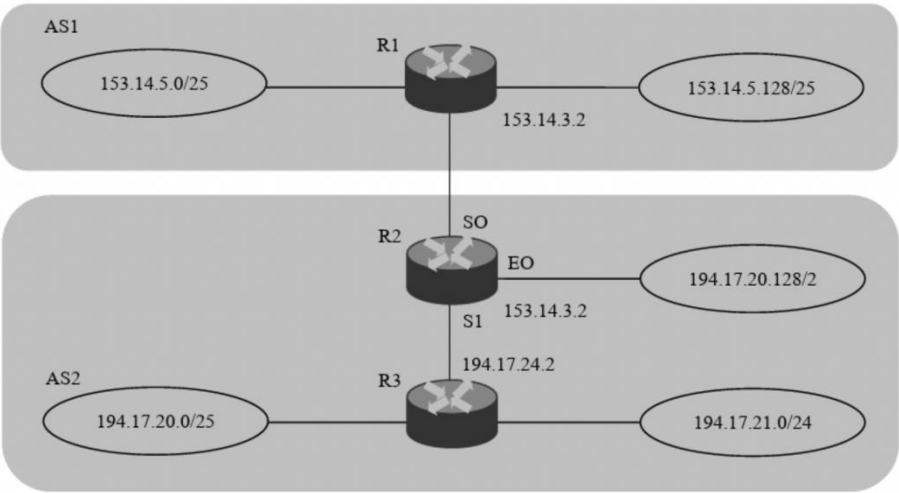
（若子网 1 分配给局域网 2，子网 2 分配给局域网 1）

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.128	255.255.255.128	—	E1
202.118.1.0	255.255.255.128	—	E2
202.118.3.2	255.255.255.255	202.118.2.2	L0
0.0.0.0	0.0.0.0	202.118.2.2	L0

- 3) 局域网 1 和局域网 2 的地址可以聚合为 202.118.1.0/24，而对于路由器 R2 来说，通往局域网 1 和局域网 2 的转发路径都是从 L0 接口转发的，因此采用路由聚合技术后，路由器 R2 到局域网 1 和局域网 2 的路由如下：

目的网络 IP 地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	接口
202.118.1.0	255.255.255.0	202.118.2.1	L0

3. [2013, 考研统考] 假设 Internet 的两个自治系统构成的网络如下图所示，自治系统 AS1 由路由器 R1 连接两个子网构成；自治系统 AS2 由路由器 R2、R3 互联并连接 3 个子网构成。各子网地址、R2 的接口名、R1 与 R3 的部分接口 IP 地址如下图所示。



请回答下列问题。

(1) 假设路由表结构如下表所示。请利用路由聚合技术，给出 R2 的路由表，要求包括到达题 47 图中所有子网的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

目的网络	下一跳	接口
------	-----	----

(2) 若 R2 收到一个目的 IP 地址为 194.17.20.200 的 IP 分组，R2 会通过哪个接口转发该 IP 分组？

(3) R1 与 R2 之间利用哪个路由协议交换路由信息？该路由协议的报文被封装到哪个协议的分组中进行传输

1) 要求 R2 的路由表能到达图中的所有子网，且路由项尽可能少，则应对每个路由接口的子网进行聚合。在 AS1 中，子网 153.14.5.0/25 和子网 153.14.5.128/25 可聚合为子网 153.14.5.0/24；在 AS2 中，子网 194.17.20.0/25 和子网 194.17.21.0/24 可聚合为子网 194.17.20.0/23；子网 194.17.20.128/25 单独连接到 R2 的接口 E0。

于是可以得到 R2 的路由表如下：

目的网络	下一跳	接口
153.14.5.0/24	153.14.3.2	S0
194.17.20.0/23	194.17.24.2	S1
194.17.20.128/25	—	E0

2) 该 IP 分组的目的 IP 地址 194.17.20.200 与路由表中 194.17.20.0/23 和 194.17.20.128/25 两个路由表项均匹配，根据最长匹配原则，R2 将通过 E0 接口转发该 IP 分组。

3) R1 和 R2 属于不同的自治系统，故应使用边界网关协议 (BGP 或 BGP4) 交换路由信息；BGP 是应用层协议，它的报文被封装到 TCP 段中进行传输。