

大 连 理 工 大 学

姓名: _____

学号: _____

院系: _____

____级 班

课 程 名 称: 计算机网络 试 卷: _____ 考试形式 闭卷

授课院 (系): 软件学院 考试日期: ____年__月__日 试卷共 4 页

	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
标准分	20	20	20	20	20						100
得 分											

一、 单项选择题(20分)

1. 因特网是典型的 2 _____

(1) 电路交换网络 (2) 分组交换网络 (3) 混合网络 (4) 都不是

解析: 知识点-分组交换与电路交换

分组交换是指, 为了从源端系统向目的端系统发送一个报文, 源将长报文划分为较小的数据块, 称之为分组。在源和目的地之间, 每个分组都通过通信链路和分组交换机。

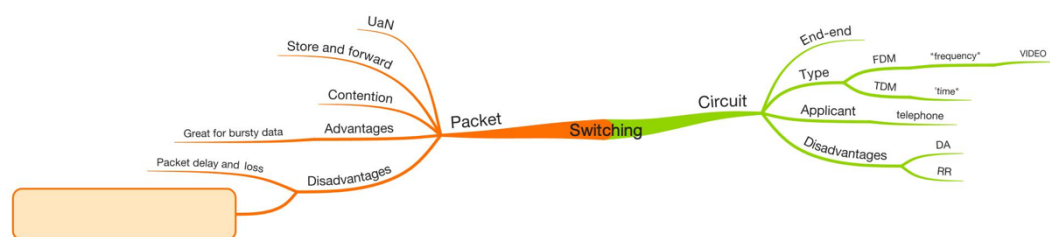
一般电路交换要以实际存在的物理链路为基础, 实现一个“名副其实”的连接(如电话线); 而 Internet 的每一台主机要经过交换网络向另一台主机发送分组, 所以属于分组交换。

分组交换与电路交换的异同: 电路交换与分组交换都需要将发送的信息已一系列通信链路为载体传输。其区别在于分组交换中, 分组在被发送进网络时不需要预留资源, 即不需要提前建立起专用的物理链路, 而电路交换需要专用电路作为物理链路。

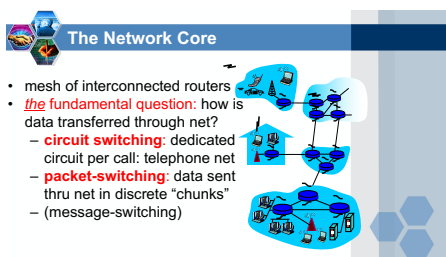
在性能上, 分组交换提供了比电路交换更好的带宽共享; 而且比电路交换简单、有效、成本更低(不需要复杂的网络链路结构)。

最后, 餐厅吃饭是这一对概念的类比。分组交换是到了就吃但可能没有位子, 而电路交换是先预约后吃, 预约很繁琐, 但能确保有座位。

思维导图:



课上材料:



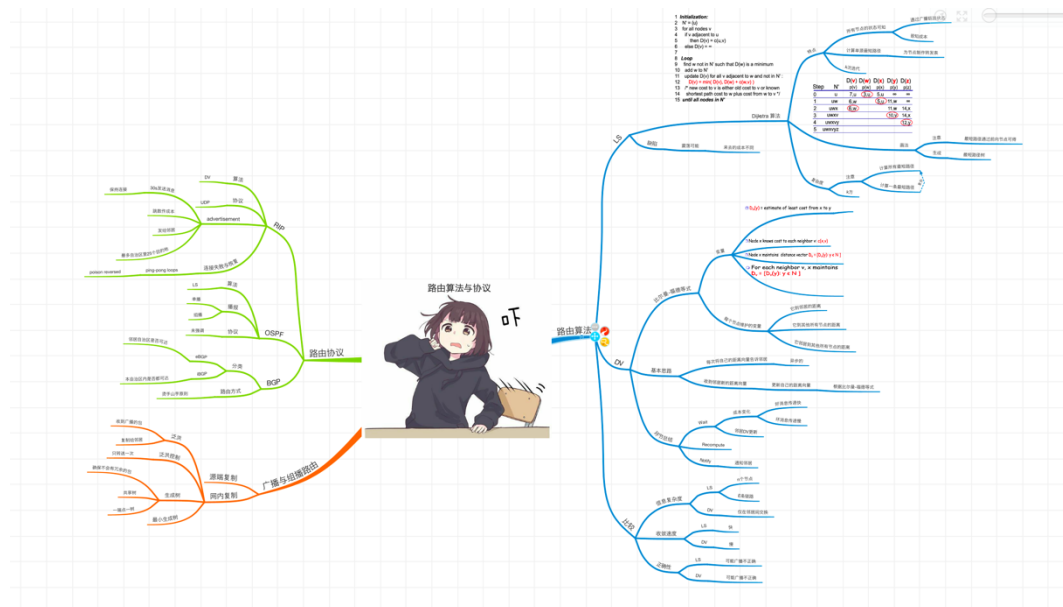
2 RIP 路由发现协议属于 OSI 模型的 2

(1) 链路层 (2)网络层 (3)传输层 (4)应用层

解析: 知识点-什么是OSI模型 & RIP路由发现协议

OSI模型又称为开放系统互连模型。OSI是一个7层模型,这7层是:应用层、表示层、会话层、运输层、网络层、数据链路层和物理层。显然,根据第四章网络层的知识,RIP路由协议(详情见下图思维导图)RIP路由协议使用DV(距离向量)路由算法、基于UDP协议、以跳数作为成本、每30s发送信号以确认连接是否正常,属于自治区内部连接路由协议,可能发生数据报风暴的问题,使用反向传输的方法(判断该数据报是否是从最短路径上发送过来的)恢复连接。

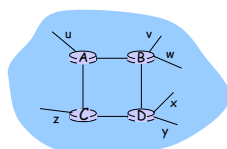
思维导图:



课上资料:

RIP (Routing Information Protocol)

- distance vector algorithm
- included in BSD-UNIX Distribution in 1982
- distance metric: # of hops (max = 15 hops)



From router A to subnets:

destination	hops
u	1
v	2
w	2
x	3
y	3
z	2

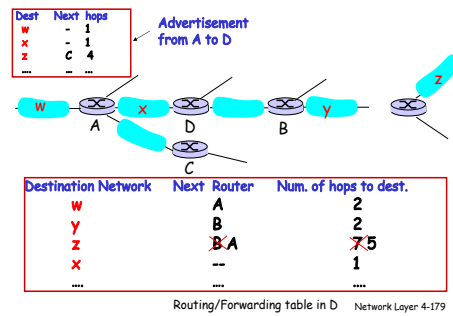
Network Layer 4-176

RIP advertisements

- *distance vectors*: exchanged among neighbors every 30 sec via Response Message (also called **advertisement**)
- each advertisement: list of up to 25 destination subnets within AS

Network Layer 4-177

RIP: Example

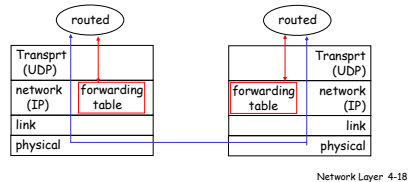


RIP: Link Failure and Recovery

- If no advertisement heard after 180 sec --> neighbor/link declared dead
- routes via neighbor invalidated
 - new advertisements sent to neighbors
 - neighbors in turn send out new advertisements (if tables changed)
 - link failure info quickly (?) propagates to entire net
 - poison reverse* used to prevent ping-pong loops (infinite distance = 16 hops)

RIP Table processing

- RIP routing tables managed by **application-level** process called route-d (daemon)
- advertisements sent in UDP packets, periodically repeated

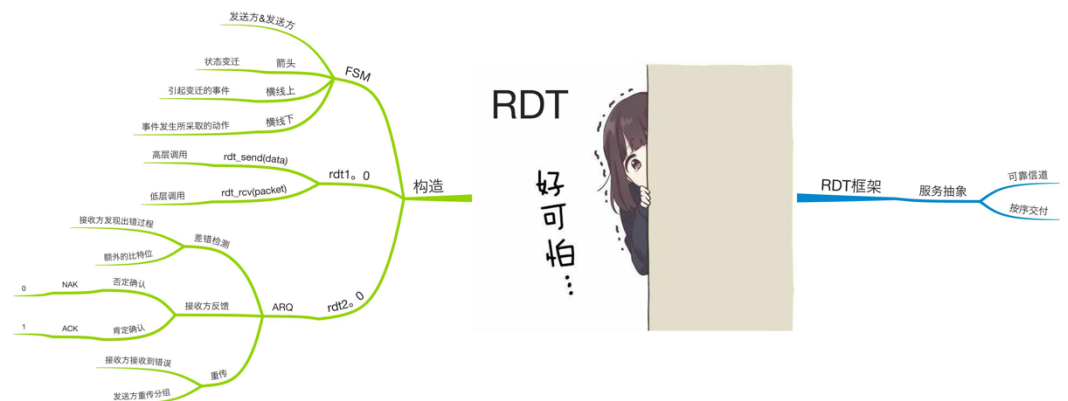


3. 在因特网的传输层提供可靠传输服务的协议是 3
- (1) IP协议 (2) HTTP协议 (3) TCP协议 (4) UDP协议

解析: 知识点-TCP协议

TCP协议的原型是rdt协议。提供的是可靠的数据传输服务。

思维导图:



课上资料:

TCP reliable data transfer

- TCP creates rdt service on top of IP's unreliable service
- Pipelined segments
- Cumulative acks
- TCP uses single retransmission timer
- Retransmissions are triggered by:
 - timeout events
 - duplicate acks
- Initially consider simplified TCP sender:
 - ignore duplicate acks
 - ignore flow control, congestion control

4. 路由器最主要的功能为 1

- (1) 路由发现和分组转发 (2) 异种网络互联和网络协议转换
(3) 分组转发 (4) 分组过滤

解析：知识点-路由器的功能

路由器的功能是由路由发现和分组转发组成的。路由发现即 **routing**，负责确定分组从源到目的地所采取的端到端路径的处理过程。转发（**forwarding**）是指将分组从一个输入链路接口转移到适当的输出链路接口的路由器本地动作。

课上资料：

Two Key Network-Layer Functions

□ **forwarding**: move packets from router's input to appropriate router output

analogy:

□ **routing**: process of planning trip from source to dest

□ **routing**: determine route taken by packets from source to dest.

□ **forwarding**: process of getting through single interchange

○ *routing algorithms*

Network Layer 4-5

如果打一个比方的话就是路由选择是计划从一个景点到另一个景点的走法，转发是指在每一个十字路口该怎么走。

5. 以下哪种介质访问控制机制不能完全避免冲突 4

- (1) 令牌环 (2) TDMA (3) FDDI (4) CSMA/CD

解析：知识点-介质访问机制

令牌环完全不存在冲突的可能性，但是令牌本身可能损坏或丢失，TDMA属于信道分割的方法（时序分割），不存在冲突。FDDI使用双环令牌，课上没有介绍，但是和令牌环一样不可能冲突。CSMA/CD是全双工的信道监听机制，以p坚持的规则进行，在抢占信道时可能发生冲突。

6. 集线器(Hub)和交换机(Switch)的确本质区别在于 3

- (1) 集线器属于链路层设备、交换机属于应用层设备
(2) 集线器属于链路层设备、交换机属于传输层设备
(3) 集线器向所有端口转发帧、交换机仅向特定端口转发帧
(4) 交换机向所有端口转发帧、集线器仅向特定端口转发帧

解析：

A **hub** is a physical-layer device that acts on individual bits rather than frames. When a bit, representing a zero or a one, arrives from one interface, the hub simply re-creates the bit, boosts its energy strength, and **transmits the bit onto all the other interfaces**.

Forwarding is the switch function that **determines the interfaces to which a frame should be directed**, and then moves the frame to those interfaces. Switch filtering and forwarding are done with a **switch table**.

7. IPv6 地址的长度是 4
(1) 16 位 (2) 32 位 (3) 64 位 (4) 128 位

解析:

Expanded addressing capabilities. **IPv6 increases the size of the IP address from 32 to 128 bits.** This ensures that the world won't run out of IP addresses. Now, every grain of sand on the planet can be IP-addressable. In addition to unicast and multicast addresses, IPv6 has introduced a new type of address, called an **anycast address**, which allows a datagram to be delivered to any one of a group of hosts. (This feature could be used, for example, to send an HTTP GET to the nearest of a number of mirror sites that contain a given document.)

8. 某多媒体应用软件需要实质性地支持组播，该软件的编程基于以下哪个协议最合适？

4
(1) TCP (2) IP (3) HTTP (4) UDP

解析:

Finer application-level control over what data is sent, and when. Under UDP, **as soon as an application process passes data to UDP, UDP will package the data inside a UDP segment and immediately pass the segment to the network layer.**

No connection establishment. As we'll discuss later, TCP uses a three-way hand- shake before it starts to transfer data. UDP just blasts away without any formal pre- liminaries. **Thus UDP does not introduce any delay to establish a connection.**

No connection state.

Small packet header overhead. The TCP segment has 20 bytes of header over- head in every segment, **whereas UDP has only 8 bytes of overhead.**

9. 以下哪个 IP 地址永远不会出现在网络上的 IP 分组中？ 2
(1) 192.222.1.10 (2) 127.0.0.10 (3) 176.2.2.10 (4) 224.0.0.10

10. 一个 C 程序要单向关闭 TCP 连接，应该使用哪个 API？ 2
(1) close (2) shutdown (3) exit (4) write

解析:

记住它吧！课上是没有重点讲过的。

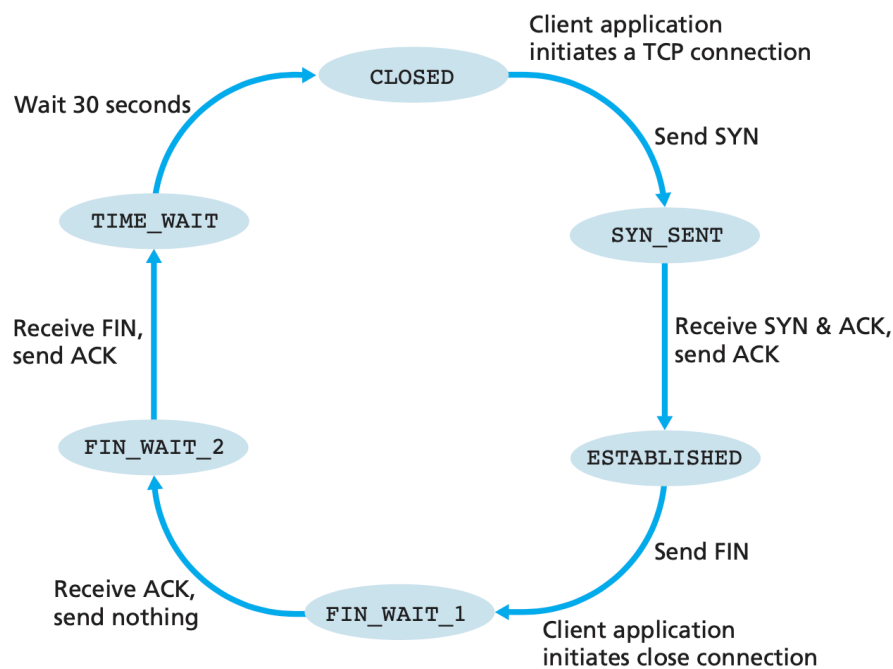


Figure 3.41 ♦ A typical sequence of TCP states visited by a client TCP

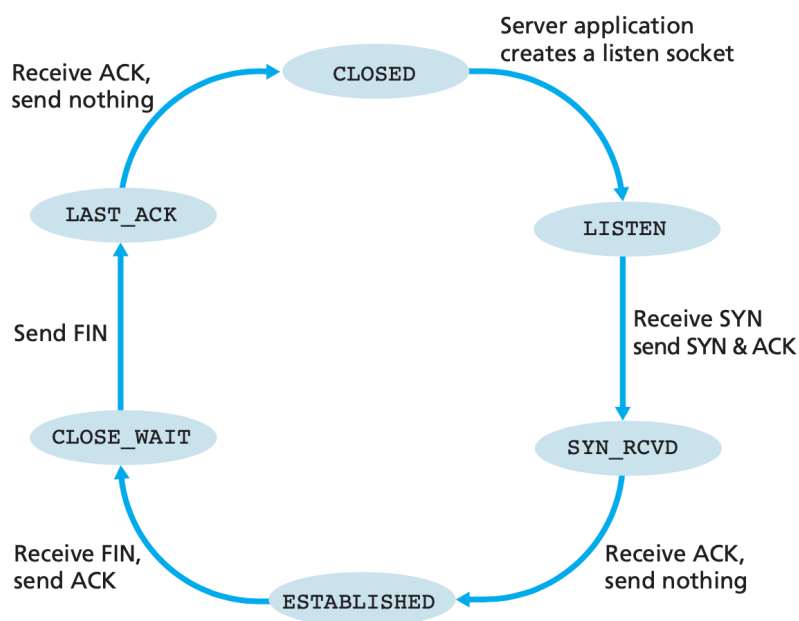


Figure 3.42 ♦ A typical sequence of TCP states visited by a server-side TCP

二、简答题 (每小题5分，共20分)

1. 说明 ARP 协议的主要功能，并简述其工作过程。

ARP 协议的主要功能是将 32 位 IP 地址转换为 48 位物理地址。

工作过程：首先每台主机都会在缓冲区建立一个 ARP 列表，以表示 IP 与 MAC 的对应关系。当有数据包发送时，会先检查 ARP 列表中是否存在该 IP 对应的 MAC 地址，

如果有，则直接将包发送到这个 MAC 地址，如果没有，就向本地网段发起一个 ARP 请求的广播包，网络中所有主机收到这个 ARP 包后，会先检查自己的 IP 是否与包中的 IP 地址一致，如果不一致则忽略，如果一致，则将发送端的 MAC 地址和 IP 地址添加到自己的 ARP 列表中（已存在的则覆盖），然后向发送端发送一个响应包，发送方收到该响应包后将接收方的 IP 与 MAC 添加到自己的 ARP 列表中。然后开始数据的传输。

2. 从下到上列举 OSI 7 层模型，并概要说明每层的主要功能。

物理层：该层包括物理连网媒介，是计算机连网的基础。

数据链路层：在不可靠的物理线路上进行可靠的数据传递

网络层：实际完成主机到主机的通信服务。（IP、ARP、RARP、ICMP+各种选路协议）

传输层：在终端用户之间提供透明的数据传输。（TCP、UDP）

会话层：负责在网络中的两节点之间建立和维持通信

表示层：为不同终端的上层用户提供数据和信息的格式化方法。（例如加密解密）

应用层：负责对软件提供接口以使程序能够使用网络服务（注意不是运行的那些应用程序，而是提供的接口或者服务）

3. TCP 和 UDP 协议有哪些本质区别？

TCP 是面向连接的可靠的数据传输协议，进行拥塞控制和流量控制，不支持广播和组播。

UDP 是无连接的，不可靠的数据传输协议，不支持流量控制和拥塞控制，支持广播和组播。（典型用例：视频点播）

4. 说明局域网的介质访问控制协议的主要目的，并概述 CSMA/CD 协议的工作过程。

介质访问控制协议的目的是：提供寻址及媒体存取的控制方式，**为了协同局域网上的所有计算机发送帧的行为，有效避免帧冲突的发生，提高共享信道的利用率。**

CSMA/CD（载波侦听多路访问/冲突检测）在发送帧的同时对信道进行侦听，以确定是否发生冲突，若在发送数据过程中检测到了冲突，则发送阻塞信息，并立即停止发送数据，然后等待随机时间再次发送

三、计算题（20 分）

(1) (5 分) 共以下 IP 地址分别属 A、B、C、D 哪一类？

110.210.45.3 A

112.0.3.23 A

204.30.71.34 C

224.9.8.29 D

172.10.0.9 B

(2) (5 分) 分别写出 5、10、14、18、23 位子网掩码的点分十进制形式。

248.0.0.0

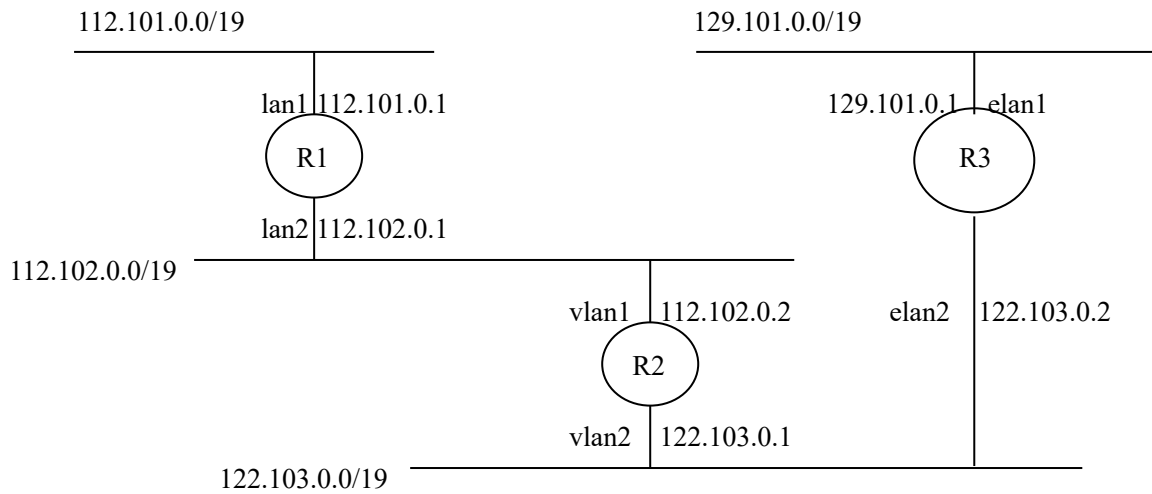
255.192.0.0
255.252.0.0
255.255.192.0
255.255.254.0

(3) (10 分) 一个网段上需要连接最多 4130 台计算机设备，若对其分配 VLSM(可变长子网掩码的)IP 地址，问子网掩码最长可达多少？若分配有类型的 IP 地址，问 A、B、C 哪一类地址最合适？这两种方法的地址空间利用率分别有多大？（回答时请给出定量的理由）

因 $2^{12}-2 < 4130 < 2^{13}-2$ ，因此子网掩码最长可达 $(32-13) = 19$ 。
使用 B 类地址比较合适。
使用 VLSM：利用率 = $4130 / (2^{13}-2) \approx \dots\dots$
使用有类型方案，利用率 = $4130 / 2^{16} \approx \dots\dots$

四、计算题（20 分）

(1)(5 分)一个网络见下图，其中 lan1,lan2 等是接口的名字，请写出路由器 R2 的路由表。
注：对直接相连的网络,表项中的“下一跳 IP 地址”请用 C 标记；
不要求写默认路由项。



R1 路由表:

目标地址	子网掩码	下一跳 IP 地址	离出接口的名字
112.101.0.0	255.255.224.0	C	Lan1
112.102.0.0	255.255.224.0	C	Lan1
122.103.0.0	255.255.224.0	112.102.0.2	Lan2
129.101.0.0	255.255.224.0	112.102.0.2	Lan2

(2)(5 分)以下是某个路由器上的路由表:

目标网络地址	掩 码	下一步站 IP 地址	离出接口	RIP 距离
202.204.65.0	255.255.255.0	C	Vlan160	0
202.204.64.0	255.255.255.0	C	Vlan159	0
202.38.70.128	255.255.255.192	202.124.254.9	Vlan2	3
202.38.70.0	255.255.255.0	202.124.254.10	Vlan2	4
202.124.254.0	255.255.255.0	C	Vlan2	0
176.20.0.0	255.255.0.0	202.204.65.1	Vlan160	1

一个目标地址是 202.38.70.129 的 IP 分组经此路由器转发后,其下一站的 IP 地址是多少?请定量说明理由。

202.124.254.9, 最长匹配原则

(3)(5 分)请根据第(2)小题的路由表,画出该路由器与其邻居路由器的连接关系,并在图上标出通过每个邻居路由器可到达的目标网络和 RIP 距离。

简单, 只需注意 RIP 为三和四的那两个的下一站 IP 是在同一网段上。

(4)(5 分)如果第(2)小题的路由表是:

目标网络地址	掩 码	下一步站 IP 地址	离出接口	RIP 距离
202.204.65.0	255.255.255.0	C	Vlan160	0
202.204.64.0	255.255.255.0	C	Vlan159	0
202.38.70.0	255.255.255.0	202.124.254.10	Vlan2	4
202.38.70.128	255.255.255.192	202.124.254.9	Vlan2	3
202.124.254.0	255.255.255.0	C	Vlan2	0
176.20.0.0	255.255.0.0	202.204.65.1	Vlan160	1

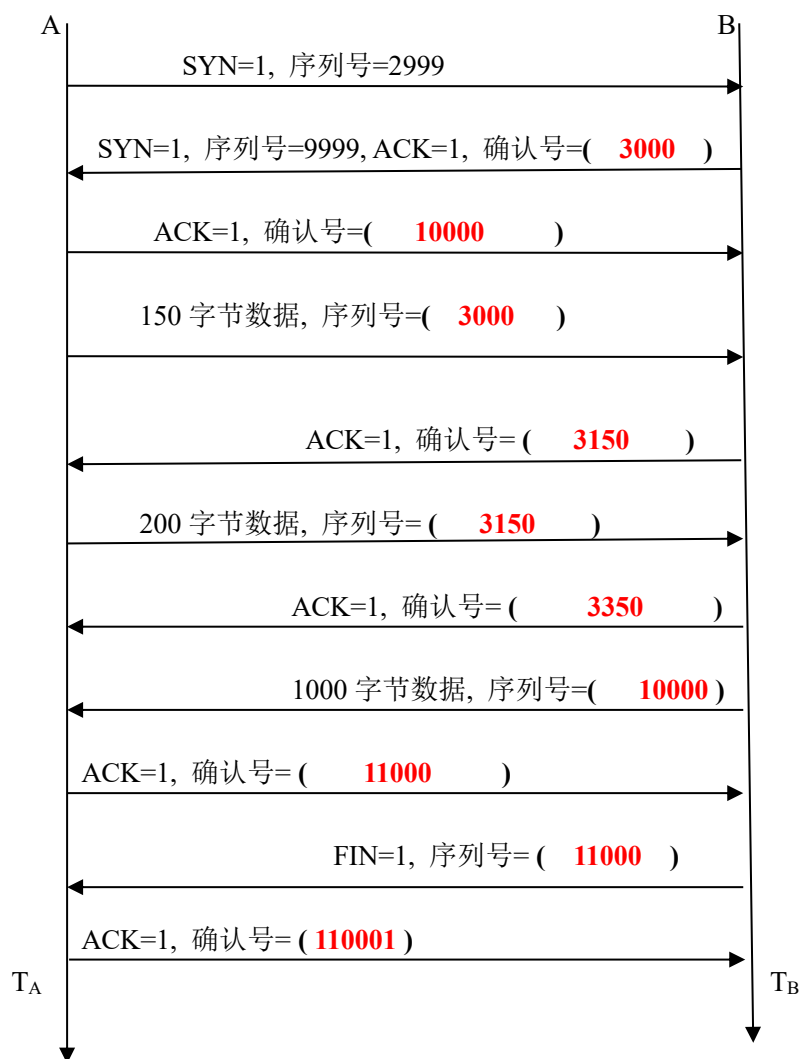
一个目标地址是 202.38.70.129 的 IP 分组经此路由器转发后,其下一站的 IP 地址是多少? 请定量说明理由; 并请进一步回答: 第(2)和第(4)小题中哪一个路由表是正确的? 为什么?

202.124.254.10., 第 2 小题的表是正确的, 因为转发算法里并没有涉及最长匹配, 而是要求路由表将掩码较长的排在前面, 这样一旦找到匹配的记录则为最长匹配。

最长应该在前

五、计算题 (20 分)

(1)(10 分)以下是一个 TCP 建立连接和传输数据的过程, 假设每次接收方都全部接受所到达的数据, 请正确填写括号中的数字(不要求写计算过程)。



(2) (2 分) 在时刻 T_A 和 T_B 之后, A 还能继续向 B 传输数据吗? 为什么? B 还能继续向 A 传输数据吗? 为什么?

A 可以向 B 传, 但是 B 不能向 A 传, 因为只有 B 单方面断开了连接而 TCP 连接时全双工的。

(3) (8 分) 以下是 TCP 的成批传输实例, 假设接收方每次接受全部到达的数据, 请正确填写括号中的数字(不要求写计算过程)。

