

《计算机网络》(A) 试题

主管
领导
审核
签字

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分
得分											
阅卷人											

一、填空题 (每空 1 分, 共 10 分) (本题得分: _____)

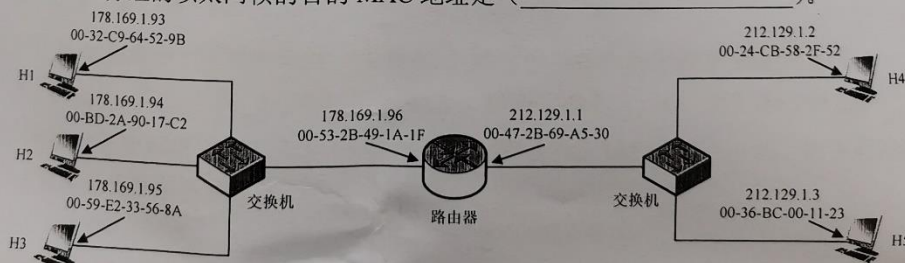
1. 我们在学习一个计算机网络协议时, 一个重要的内容就是分析该协议的数据包结构以及每个字段的具体意义与作用。事实上, 这就是在分析该协议的两个基本要素, 即 () 和 ()。

2. 在一个 CDMA 网络中, 某站点正接收另一码序列为 $(-1, 1, 1, -1, -1, 1, -1)$ 的站点发送的数据, 若该站点收到 $(-111-1-1-11-1 1-1-1111-11 1-1-1111-11 -111-1-1-11-1)$, 则该站点收到的数据是 ()。

3. 在 Internet 中, 实现自治系统间交换路由信息的路由协议是 (), 该协议的报文封装到 () 协议的报文段中进行传输。

4. 假设一个局域网采用时隙 ALOHA 协议, 每个结点以概率 $P=0.5$ 决策下一个时隙发送数据帧。若只有两个结点 A、B 在当前时隙竞争发送帧并产生冲突, 则下个时隙 A 成功发送帧的概率是 ()。

5. 如下图所示网络, H1 向 H5 发送的 IP 分组的目的 IP 地址是 (), 封装该 IP 分组的以太网帧的目的 MAC 地址是 ()。



6. 频带传输的二进制数字调制方法有 ()、() 和 2PSK 等。

二、判断题 (每题 1 分, 共 5 分) (得分: _____)

1. 小明家网络通过 ADSL 接入 Internet, 下行带宽为 10Mbps; 小强家网络通过 Cable Modem 接入 Internet, 下行带宽为 30Mbps。若接入链路是瓶颈链路, 则在用网高峰时段, 小明家的网速一定要比小强家网速慢。 【 】

2. PPP 协议可以协商网络层地址。

3. 虚电路网络中携带相同虚电路号的分组，沿相同的虚电路进行传输，因此虚电路网络不需实现依据目的地址进行路由选择的功能。

4. 当路由器丢弃一个 IP 数据报时一定会向源主机发送 ICMP 报文。

5. SDN 网络体系结构将网络层划分为控制平面和数据平面。

三、单项选择题（每题 1 分，共 25 分）（本题得分：_____）

1. 在 OSI 参考模型中，实现数据表示转换功能的层是（ ）。

A. 应用层

B. 表示层

C. 会话层

D. 传输层

2. 在 TCP/IP 参考模型中，由传输层相邻的下一层实现的主要功能是（ ）。

A. 对话管理

B. 路由选择

C. 端到端报文段传输

D. 结点到结点流量控制

3. 在 TCP/IP 协议栈中，提供无连接服务的传输层协议是（ ）。

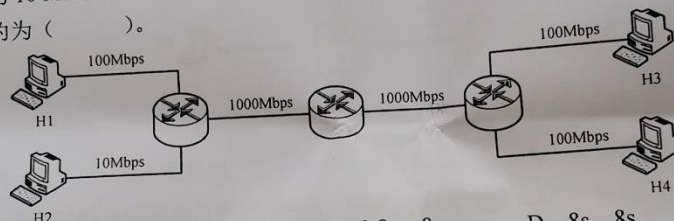
A. UDP

B. TCP

C. IP

D. ICMP

4. 如下图所示分组交换网络，分组长度为 500B。若 H1 向 H3、H2 向 H4 同时分别发送 1 个大小为 10 MB 的文件，则从开始发送时刻起，到 H3 和 H4 收到文件为止，所用时间至少分别约为（ ）。



A. 0.1s, 1s

B. 1s, 1s

C. 0.8s, 8s

D. 8s, 8s

5. 在 Internet 邮件系统中，邮件服务器之间发送和接收邮件的应用层协议是（ ）。

A. HTTP

B. IMAP

C. POP3

D. SMTP

6. 下列应用层协议中，具有带外控制（out of band control）特性的是（ ）。

A. HTTP

B. FTP

C. SMTP

D. DNS

7. 假设有许多用户利用 BT（BitTorrent）应用分发一个文件，若某 Peer 在某时刻正在向 n 个对等端发送数据块，则 n 的最大值是（ ）。

A. 3

B. 4

C. 5

D. 6

8. 若 IP 数据报封装的是 UDP 报文段，则下列 IP 首部字段中，参与 UDP 的 Checksum（校验和）计算的是（ ）。

A. 目的 IP 地址

B. TTL

C. TOS

D. 首部长度

9. 若主机甲与主机乙已建立一条 TCP 连接，最大段长（MSS）为 1 KB，往返时间 RTT=5ms，则拥塞窗口从 4KB 增长到 32KB 所需的时间至少是（ ）。

A. 15 ms

B. 20 ms

C. 140 ms

D. 145 ms

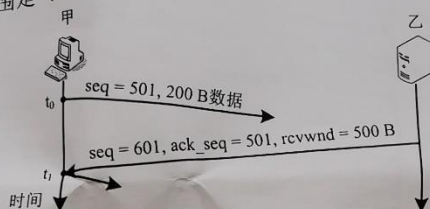
10. 主机甲与主机乙之间已建立一个 TCP 连接, 在主机乙向主机甲发送了确认序号 $\text{ack_seq}=1000$ 的 TCP 段后, 依次收到 “ $\text{seq}=1001, \text{data}=300$ ” 和 “ $\text{seq}=1301, \text{data}=200$ ” (seq 为序号, data 为封装的载荷字节数) 2 个段, 则主机乙此时发送给主机甲的确认段的确认序号是 ()。

A. 1000 B. 1001 C. 1301 D. 1501

11. 甲和乙新建一个 TCP 连接, 甲的拥塞控制初始阈值为 32KB, 甲向乙始终以 $\text{MSS}=1\text{KB}$ 大小的段发送数据, 并一直有数据发送; 乙为该连接分配 16KB 接收缓存, 并对每个数据段进行确认, 忽略段传输延迟。若乙收到的数据全部存入缓存, 不被取走, 则甲从连接建立成功时刻起, 未发生超时的情况下, 经过 4 个 RTT 后, 甲的发送窗口是 ()。

A. 1 KB B. 8 KB C. 16 KB D. 32 KB

12. 假设主机甲通过 TCP 向主机乙发送数据, 部分过程如下图所示。甲在 t_0 时刻发送了一个序号 $\text{seq}=501$ 、封装 200 B 数据的段, 在 t_1 时刻收到乙发送的序号 $\text{seq}=601$ 、确认序号 $\text{ack_seq}=501$ 、接收窗口 $\text{rcvwnd}=500\text{B}$ 的段, 则甲在未收到新的确认段之前可以继续向乙发送的数据序号范围是 ()。



A. 501~1000 B. 601~1100 C. 701~1000 D. 801~1100

13. DHCP 协议实现的功能是 ()。

I. 动态配置 IP 地址 II. 动态配置子网掩码
III. 动态配置 MAC 地址 IV. 动态配置默认网关 IP 地址
A. 仅 I、II B. 仅 I、II、III
C. 仅 I、II、IV D. I、II、III、IV

14. 下列 IP 地址中, 只能作为 IP 分组的源 IP 地址但不能作为目的 IP 地址的是 ()。

A. 0.0.0.0 B. 127.0.0.1 C. 200.10.10.3 D. 255.255.255.255

15. 现将一个 IP 网络划分为 3 个子网, 若其中一个子网是 $192.168.9.128/26$, 则下列网络中, 不可能是另外两个子网之一的是 ()。

A. $192.168.9.0/25$ B. $192.168.9.0/26$
C. $192.168.9.192/26$ D. $192.168.9.192/27$

16. 若将网络 $201.13.0.0/16$ 划分为 256 个规模相同的子网, 则每个子网可分配的最大 IP 地址个数是 ()。

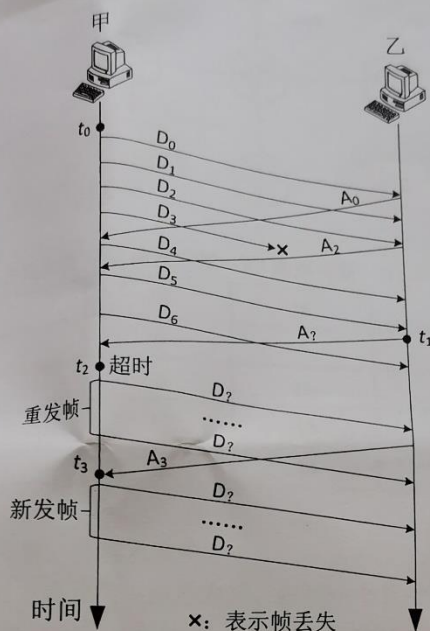
A. 254 B. 256 C. 510 D. 512

17. 下列 MAC 协议中, 可能发生冲突的是 ()。

A. CDMA B. CSMA C. Polling D. TDMA

四、综合应用题 (共 60 分) (本题得分: _____)

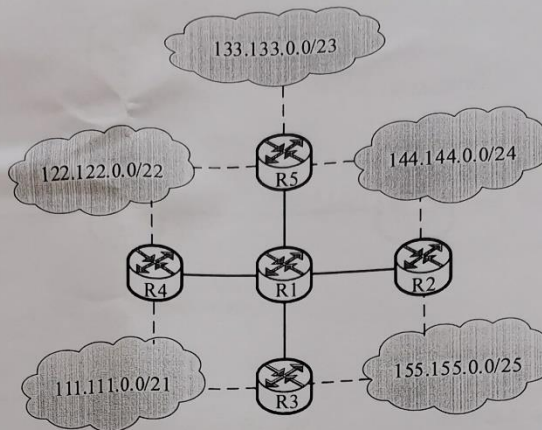
1. (10 分) 甲乙主机通过一条链路连接, 链路带宽为 100 Mbps, 单向传播时延为 0.46ms。甲在数据链路层采用后退 N 帧协议 (GBN) 向乙发送数据, 数据帧长为 1000B, 乙向甲发送的确认帧, 的确认帧长忽略不计。D_x 为甲向乙发送的数据帧, x 是帧序号, A_x 为乙向甲发送的确认帧, 表示乙正确接收了序号为 x 的数据帧; 数据帧的序号字段和确认帧的确认序号字段均为 3 比特, 甲的发送窗口为最大窗口。下图给出了甲方发送数据帧和接收确认帧的场景, 其中 t_0 为初始时刻, 初始序号为 0。



请回答下列问题。

- (1) 连接甲乙的链路的时延带宽积是多少?
- (2) 甲发送一个数据帧的传输时延是多少?
- (3) 在 t_1 时刻, 乙发送的确认帧的确认序号是多少?
- (4) 甲的最大发送窗口是多少?
- (5) 从 t_2 时刻起, 到 t_3 时刻止, 甲重传了哪些帧? (请用 D_x 形式给出)
- (6) 从 t_3 时刻起, 甲在不出现超时且未收到新的确认帧之前, 最多还可以发送哪些帧? (请用 D_x 形式给出)
- (7) 甲方可以达到的最大信道利用率是多少?

2. (10 分) 某自治系统网络局部拓扑如下图所示, 该自治系统内部网关协议 (IGP) 采用 RIP 协议, 路由器 R1 收到邻居路由器 R2~R5 的最新距离向量如下表所示。



目的网络	R1 距离向量	R2 距离向量	R3 距离向量	R4 距离向量	R5 距离向量
111.111.0.0/21		16	16	16	16
122.122.0.0/22		6	4	13	12
133.133.0.0/23		8	16	9	7
144.144.0.0/24		10	15	2	4
155.155.0.0/25		3	14	5	6

请回答下列问题。

- (1) 请计算 R1 的距离向量, 并填入表中。
- (2) 若 R1 基于当前的距离向量更新路由表后, 收到一个目的 IP 地址为 111.111.0.1 的 IP 分组, R1 将如何处理该分组? 如果收到一个目的 IP 地址为 144.144.0.1 的 IP 分组, R1 将如何处理该分组?
- (3) 距离向量路由算法可能会发生无穷计数问题, RIP 协议采取了哪些机制来消减无穷计数问题?
- (4) RIP 协议报文直接封装到哪个协议的数据包中进行传输?

姓名

密

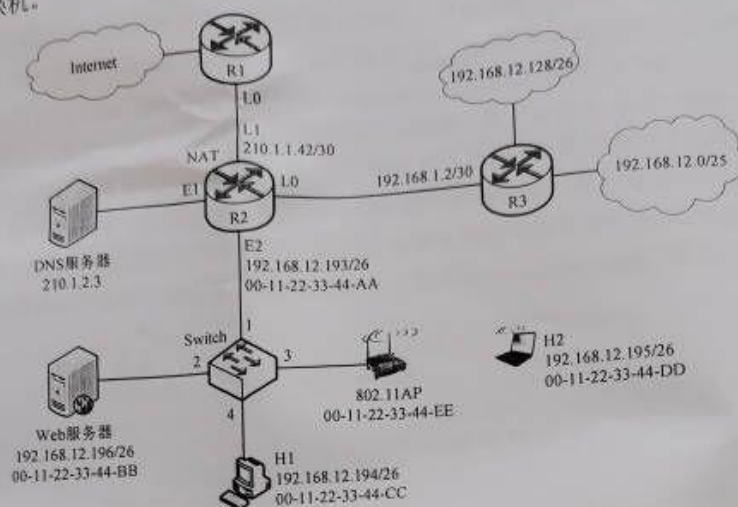
封

学号

线

院系

3. (20分) 某网络拓扑如下图所示, 图中 R1、R2、R3 为路由器; Switch 为 100Base-T 以太网交换机。



R2 的路由表结构为:

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

请回答下列问题。

- (1) 路由器 R1 的 L0 接口的 IP 地址是多少?
- (2) 请给出 R2 的路由表, 要求路由表项尽可能少。
- (3) 若交换机 Switch 的交换表为空时, 主机 H2 向 H1 发送一个封装 IP 数据报 P 的 802.11 帧, 则该 802.11 帧的地址 1、地址 2 和地址 3 分别是什么? AP 向交换机 Switch 转发的封装 P 的以太网帧的目的 MAC 地址和源 MAC 地址分别是什么?

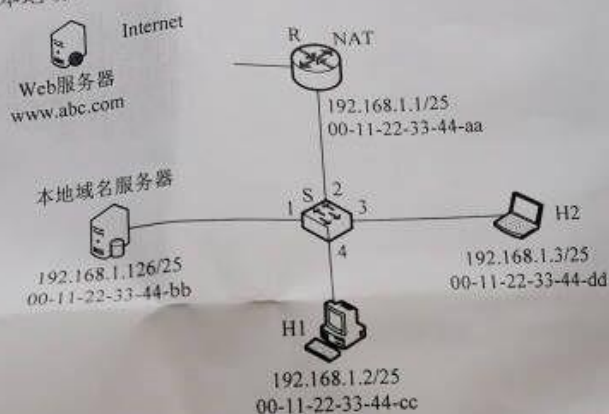
(4) 假设 NAT 转换表结构为:

公网 IP 地址	公网端口号	私网 IP 地址	私网端口号
----------	-------	----------	-------

如果期望外网可以通过默认端口号访问 Web 服务器, 请给出一个可行的 NAT 转换表配置。

- (5) 假设 R1 与 R2 之间链路的 MTU=600B, R2 在向 Internet 转发一个总长度为 1500B、头部长度为 20B 的 IP 分组时, 进行了分片。若分片时尽可能分为最大片, 则至少需要分为几个分片? 每个分片的总长度字段和片偏移量字段的值分别是多少?

4. (20分) 某网络拓扑如下图所示, 以太网交换机 S 通过路由器 R 与 Internet 互联。路由由器部分接口、本地域名服务器、H1、H2 的 IP 地址和 MAC 地址如图中所示。假设主机 H1 所在的本地网络访问 Internet 的往返时间 $RTT=10ms$, 本地网络主机之间的互访时间、Internet 上服务器之间的互访时间均忽略不计。在 t_0 时刻 H1 的 ARP 表和 S 的交换表均为空, H1 在此上服务器之间的互访时间均忽略不计。在 t_0 时刻 H1 请求浏览 ABC 公司的主页, index.html 利用浏览器通过 URL <http://www.abc.com/index.html> 请求浏览 ABC 公司的主页, index.html 引用 2 个 JPEG 图像文件, index.html 文件大小为 1MSS (最大段长), 每个 JPEG 图像文件大小为 3MSS, TCP 拥塞窗口初始阈值为 8MSS, Web 服务器向 H1 发送的 TCP 段长均为 MSS, H1 对 Web 服务器的每个段进行确认, 并忽略 TCP 段的传输时延。在 t_1 时刻 ($t_1 > t_0$) S 第一次收到了封装 HTTP 请求报文的以太网帧, 假设从 t_0 到 t_1 期间网络未发生任何与此次 Web 访问无关的网络通信。本地域名服务器无缓存, 且提供递归查询 (recursive query) 服务。(注: $M=10^6$)



请回答下列问题。

- (1) H1 在请求域名解析时, 应用层协议 DNS 报文被逐层分别封装到哪个传输层、网络层和数据链路层协议的数据包中?
- (2) H1 浏览器从发出域名请求开始, 到成功收到域名解析结果为止, 最少需要多少时间? 最多需要多少时间?
- (3) 若 S 的交换表结构为: <MAC 地址, 端口>, 则 t_1 时刻 S 交换表的内容是什么?
- (4) 从 t_0 到 t_1 期间, H2 至少会接收到几个与此次 Web 访问相关的帧? 接收到的是什么帧? 帧的目的 MAC 地址是什么?
- (5) 如果 H1 浏览器通过 HTTP/1.0 请求 www.abc.com/index.html 主页, 则从请求建立 TCP 连接时刻起, 浏览器收到 index.html, 至少需要多少时间? 浏览器收到第一个 JPEG 图像, 至少需要多少时间? 浏览器收到全部内容, 至少需要多少时间? 请画出 H1 浏览器与 www.abc.com 服务器交互过程示意图。
- (6) 路由器 R 在向 Internet 转发封装 HTTP 请求报文的 IP 数据报时, 需要修改的 IP 数据报首部字段有哪些? 需要修改的 TCP 段的首部字段有哪些?