

主管领导审核签字

姓名

姓名

姓名

姓名

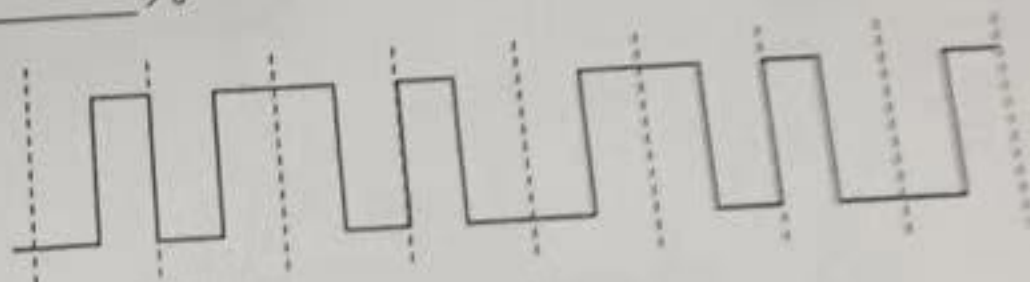
哈尔滨工业大学 2019 学年 秋

《计算机网络》(A) 试题

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、若 CDMA 系统中的某站点的码片序列是 (1, 1, -1, -1), 则当该站点欲发送数据信息序列 1001 时, 该站点向信道中实际发送的序列是 (1, 1, -1, -1, -1, 1, 1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, -1) 等。
- 2、基于 cookie 可以实现的主要功能有 (身份认证) (个性化推荐) 等。
- 3、典型的轮转访问 MAC 协议有 (轮询) (令牌传递) 等。
- 4、若某差错编码的编码集汉明距离是 7, 则该差错编码一定可以实现 (6) 位错误检测, (3) 位纠错。
- 5、若某路由器在向 MTU=512B 的链路上转发总长度为 1500B 的 IP 数据报时进行了分片, 则最后一个分片的总长度字段的值是 (36), 片偏移量字段的值是 (183), 标志位 MF 的值是 (0)。
- 6、若部分差分曼彻斯特编码信号波形如下图所示, 则这段信号编码的二进制位串是 (10101101)。

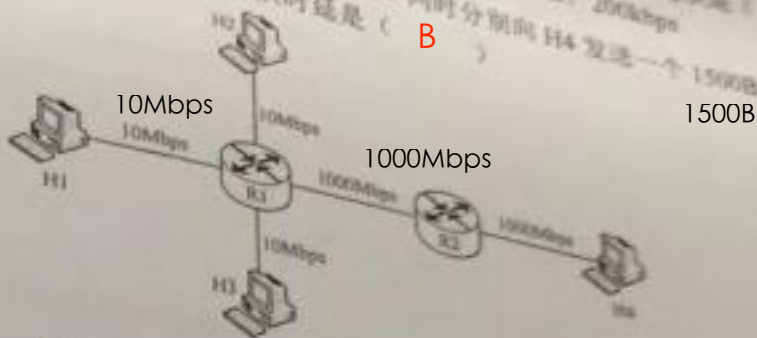


二、判断题 (每题 1 分, 共 5 分) (得分: _____)

- 1、电路交换网络中的电路需要独占其经过的每段物理链路。 F 【
- 2、P2P 网络应用的通信过程仍然是应用进程间的 C/S 通信。 T 【
- 3、在 Internet 中, 复用/分解服务只需在传输层实现。 F 【
- 4、封装 ICMP 报文的 IP 数据报在传输过程中出错, 则不再发送 ICMP 报文。 T 【
- 5、本地网主机在与外网服务器进行 IP 通信时, 首先通过 ARP 协议解析服务器的 MAC 地址。 F 【

三、单项选择题 (每题 1 分, 共 25 分) (本题得分:)

1. 若某链路带宽是 10Mbps, 信号往返时间 $RTT=20ms$, 则该链路的时延带宽积是 (A)
A. 100kbits B. 100kbps C. 200kbits D. 200kbps
2. 如下图所示分组交换网络中, 若主机 $H1, H2, H3$ 同时分别向 $H4$ 发送一个 1500B 的分组, 则这些分组在路由器 $R1$ 处的平均排队时延是 (B)



3. 在分析一个协议的数据包结构及其每个字段的作用时, 主要涉及的协议要素是 (D)
I. 语法 II. 语义 III. 时序
A. 仅 I B. 仅 II C. 仅 III D. 仅 I, II
4. 下列数据交换网络类型中, 比较适合突发网络通信需求的是 (C)
I. 电路交换网络 II. 报文交换网络 III. 数据报网络 IV. 虚电路网络
A. 仅 I B. 仅 I, II C. 仅 III D. 仅 III, IV
5. 在 OSI 参考模型中, 第 5 层 (自下而上) 完成的主要功能是 (C)
A. 差错控制 B. 路由选择 C. 会话管理 D. 数据表示转换
6. 下列关于 FTP 的叙述中, 错误的是 (C)
A. FTP 是有状态协议
B. FTP 是带外控制协议
C. 控制连接与数据连接均是持久的
D. FTP 分别使用控制连接和数据连接传输命令和文件数据
7. 下列应用层协议中, 既可以用于用户发送邮件, 又可以用于接收邮件的是 (A)
A. HTTP B. SMTP C. POP3 D. IMAP

http 可以用于用户收发到服务器
imap 是服务器之间收发
pop3 和 imap 是用户从服务器收取

8. 如果 ABC 公司希望申请注册 abc.com 域, 则需要在 com 顶级域名服务器中插入的两条 RR (资源记录), 这两条 RR 的类型分别是 (D)
A. CNAME, A B. NS, MX
C. MX, CNAME D. NS, A

$$\max\{F/u_s, nF/(u_s+u_u), F/d\} = \max\{8ms, 4s, 0.8s\}$$

9. 假设采用 P2P 方式为 1000 个客户分发文件 F , 文件 F 初始位于某服务器上; 服务器接入 Internet 链路的上行带宽 $u_s=1000Mbps$; 每个客户接入 Internet 的链路下行带宽 $d=10Mbps$, 上行带宽 $u=1Mbps$ (注: $M=10^6$)。若 $F=1MB$, 则完成文件 F 分发所需时间至少为 (C)
A. 0.008s B. 0.8s C. 4s D. 8s

10. 在计算 UDP 校验和时, 封装 UDP 报文段的 IP 数据报首部某些字段也会参与计算, 这些字段是 (C)

I. 源 IP 地址 II. 目的 IP 地址

II. 目的 IP 地址

III. 协议

IV. TTL

A. 仅 I、II

B. 仅 III、IV

C. 仅 I、II、III

D. I, II, III, IV

11. 对于停等协议(rdt3.0), 若接收方在正确接收了1号分组, 且发送了对1号分组的确认ack1, 之后又收到了1号分组, 则接收方针对该分组的正确操作是 (A)

A. 丢弃该分组, 发送 ack1

B. 丢弃该分组, 发送 ack0

C. 丢弃该分组, 无需发送 ack

D. 接收该分组, 并向上层提交数据, 发送 ack1

12. 若主机甲采用 GBN 协议向主机乙发送链路层数据帧, 帧长为 500B, 帧序号采用 4 比特编号, 数据传输速率是 10 Mbps ($M=10^6$), 甲乙之间的单向传播延时是 5.8 ms, 忽略确认帧的传输延时, 则甲的最大信道利用率约为 (B)

A. 25%

B. 50%

C. 75%

D. 100%

发送窗口: $W_s = 15$

一帧传输延时: $500\text{B}/10\text{Mbps}=0.4\text{ms}$

$$RTT = 5.8 * 2 = 11.6 \text{ ms}$$
$$\text{利用率} = 15 * 0.4 / (11.6 + 0.4) = 50\%$$

13. 如果 SR 协议的分组序号采用 3 比特编号, 发送窗口大小为 5, 则接收窗口最大是 (B)

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

14. 某客户通过一个 TCP 连接向服务器发送数据的部分过程如下图所示。客户在 t_0 时刻第一次收到确认序列号 $ack_seq=100$ 的段，并发送序列号 $seq=100$ 的段，但发生丢失。若 TCP 支持快速重传，则客户重新发送 $seq=100$ 段的时刻是 (t_3)

15. 若主机甲主动发起一个与主机乙的 TCP 连接, 甲、乙端初始序列号分别为 2019 和 2046, 则第三次握手 TCP 段的确认序列号是 (D)

A. 2019

B. 2020

C. 2046

D. 2047

16. 在路由器体系结构中, 完成路由表 (或称转发表) 检索与匹配, 并决策转发路径的是 (D)

A. 输入端口

B. 输出端口

C. 交换结构

D. 路由处理器

17. 提供 NAT 服务的路由器在向 Internet 转发一个源 IP 地址为 192.168.1.111, 目的 IP 地址为 201.2.3.5 的 IP 数据报时, 路由器一定会修改的 IP 数据报首部字段是 (C)

I. 源 IP 地址

II. 目的 IP 地址

III. Checksum

IV. TTL

A. 仅 I、II

B. 仅 III、IV

C. 仅 I、III、IV

D. I、II、III、IV

18. 在下列选项中, 当网络负载特别轻时, 信道利用率最高的 MAC 协议是 (A)

A. CSMA

B. CDMA

C. TDMA

D. FDMA

19. 在划分 VLAN 的以太网交换机的 Trunk 端口间传输的帧是 (D)

A. 标准以太网帧

B. 802.1 帧

C. 802.3 帧

D. 802.1q 帧

20. 通过协商可以省略的 PPP 帧的字段是 (B)

I. 地址 (address)

II. 控制 (control)

III. 协议 (Protocol)

IV. 校验 (check)

A. 仅 I

B. 仅 I、II

C. 仅 II、III

D. I、II、III、IV

21. 在 IEEE802.11 无线局域网中, 无线主机主动与 AP 关联时, 发送的帧数是 (B)

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

22. 在 IEEE802.11 无线局域网中, 若忽略帧的传输时延, 则一个无线主机基于 CSMA/CA 协议, 从开始侦听信道到确认信道预约成功, 所需时间至少是 (B)

A. DIFS

B. DIFS+SIFS

C. DIFS+2SIFS

D. DIFS+3SIFS

23. 若某无噪声链路的带宽是 2MHz, 采用 QAM64 调制, 则该链路理论最大数据速率是 (B)

A. 12Mbps

B. 24Mbps

C. 128Mbps

D. 256Mbps

$2B\log(M)=2*2*6$

24. 二进制数字调制中, 频带利用率最低的是 (B)

A. 2ASK

B. 2FSK

C. 2PSK

D. 2DPSK

25. 在移动 IP 网络中, 某主机向移动主机 M 发送的 IP 分组的目的 IP 地址是 (没学)

A. 家代理 IP 地址

B. 外代理的 IP 地址

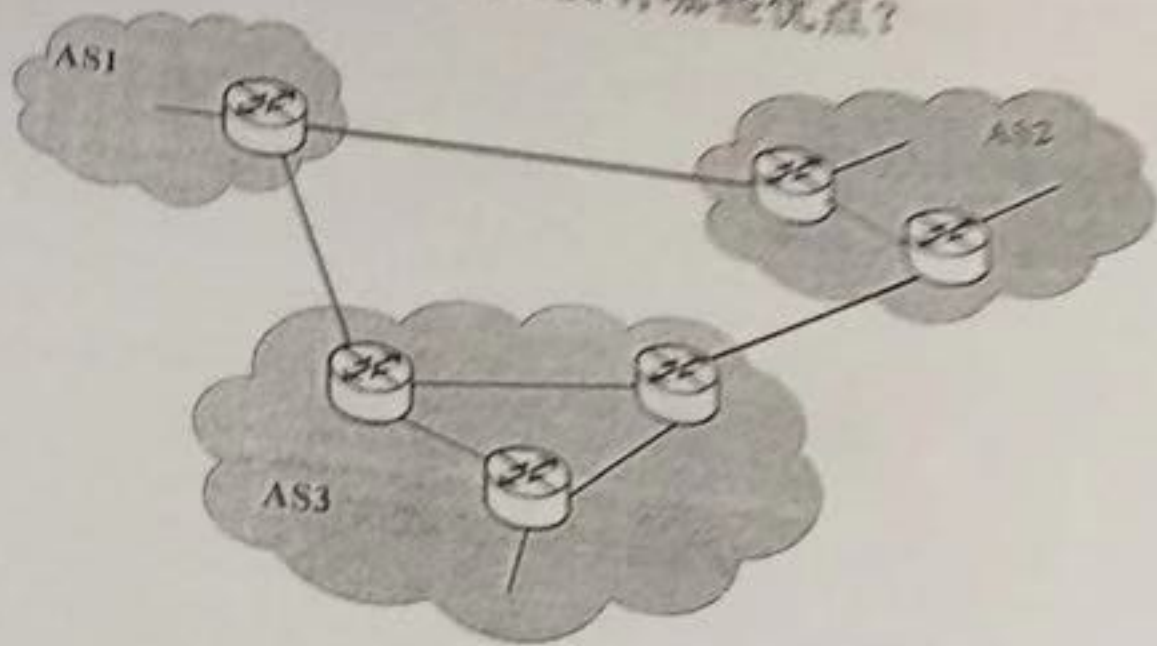
C. M 的永久地址

D. M 的转交地址

四、综合应用题 (共 60 分) (本题得分: _____)

1. (10 分) 假设 Internet 局部区域网络如下图所示, 其中自治系统 AS1 规模很小, AS2 规模适中, AS3 规模很大。现需要从候选的路由协议 RIP、OSPF 和 BGP 中, 为该局部网络优选内部网关协议和外部网关协议。请回答下列问题。

- (1) 自治系统 AS3 应该选择哪个内部网关协议? 该路由协议主要有哪些优点?
- (2) AS3 所选择内部网关协议基于什么路由算法优选路由? 请给出该路由算法的计算路由部分的算法描述, 并分析其时间复杂度。
- (3) 在自治系统间交换路由信息时, 应该选择哪个路由协议? 该协议的报文直接封装到什么协议的数据包中进行传输?

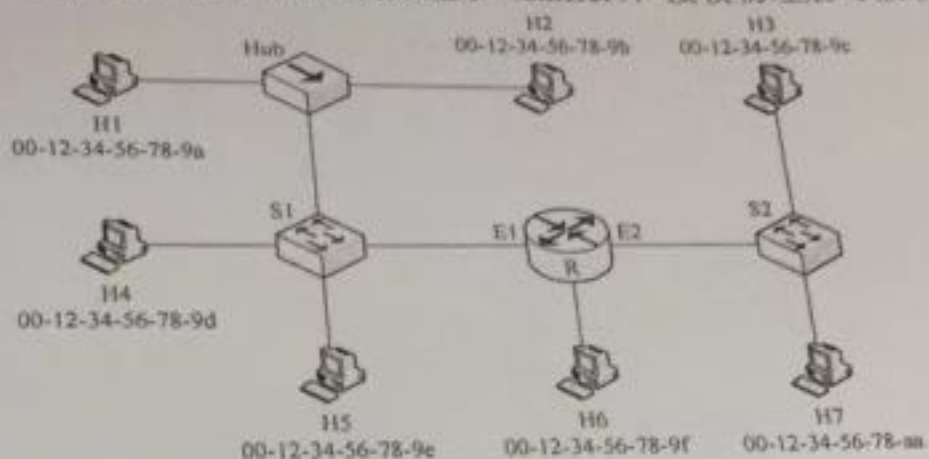


(1) OSPF; 安全, 多条, 可分层

(2) OSPF 基于链路状态(LS)路由算法, 使用 Dijkstra 算法, 描述略, 时间复杂度: 简单实现 $O(n^2)$, 最小堆 $O((n+m)\log n)$, 斐波那契堆 $O(n\log n)$

(3) BGP; TCP

2. (10 分) 如下图所示网络, R 为路由器, S1 和 S2 为快速以太网 100Base-T 交换机, Hub 为 100Base-T 集线器。主机 H1 上运行网络嗅探程序 (sniffer), 接收物理层可接收到的所有帧。



请回答下列问题:

- (1) 若交换机 S1 和 S2 均已学习到所有主机的 MAC 地址信息, 则 H1 可以嗅探到的帧中, 可能的目的 MAC 是什么?
- (2) 若主机 H3 发送一个目的 IP 地址为 255.255.255.255 的 IP 数据报, 哪些主机或接口会接收该 IP 数据报?
本网广播地址, 路由器不转发
- (3) 若主机 H1 尝试发送一个帧时, 连续发生了 2 次冲突, 则 H1 的网卡立即检测信道载波, 再次尝试重发该帧的概率是多少?
- (4) 若 Hub 再生比特流过程中, 会产生 $1.535 \mu s$ 延时, 信号传播速度为 $200 m/\mu s$, 不考虑以太网帧的前导码, 则 H1 与 H2 之间理论上可以相距的最远距离是多少? 给出必要的计算过程。(注: 以太网最小帧长为 64B)

(1) 广播, H1, H2 的 MAC

(2) H7, E2

(3) $1/4$

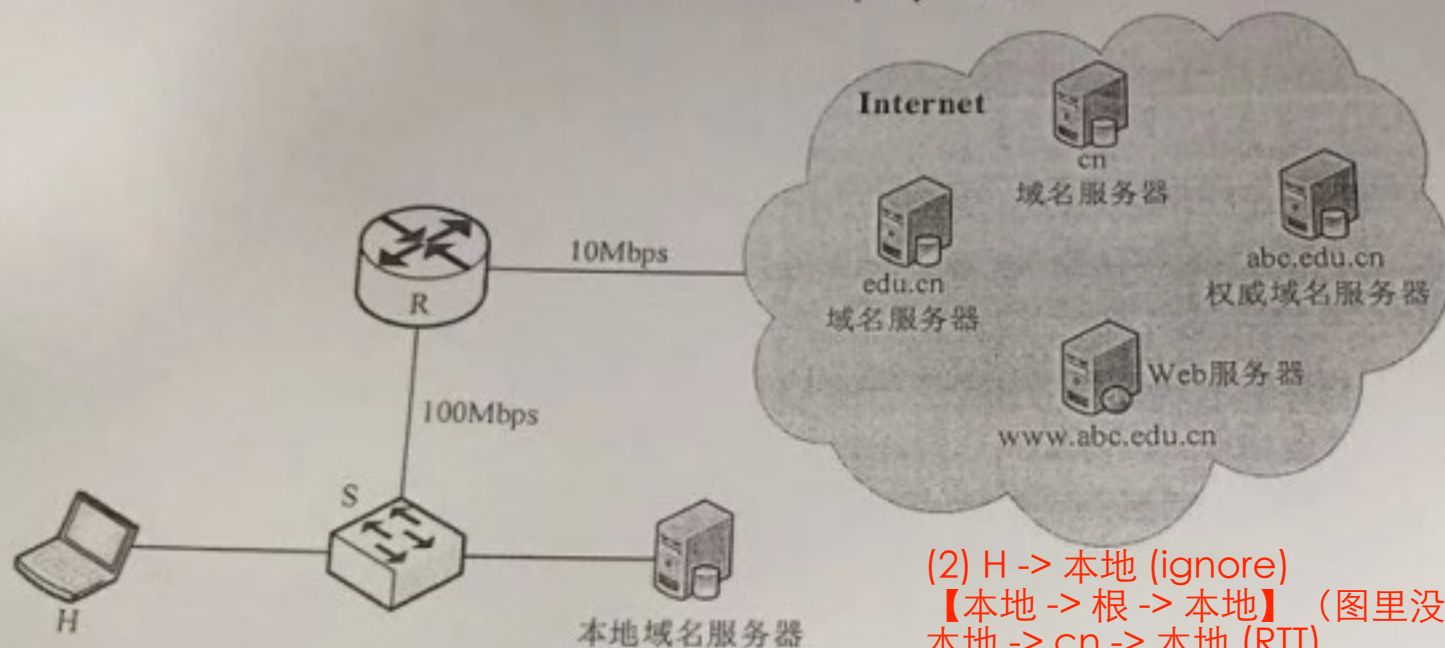
(4)

$$L/R \geq RTT = 2 * d_{prop} + 2 * t_{delay} = 2 * d / 200 + 2 * 1.535 (\mu s)$$

$$R = 100Mbps$$

$$d \leq 64 * 8 - 307 = 205$$

4. (15分) 如下图所示网络拓扑中, R 为路由器, S 为快速以太网 100Base-T 交换机。假设主机 H 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忽略不计, 本地网络接入 Internet 的接入链路带宽为 10Mbps, Internet 网络带宽足够大; 主机 H 通过在浏览器中输入 URL: `/www.abc.edu.cn/index.html` 请求浏览 ABC 大学的主页, `index.html` 引用 3 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 2MSS, 最大段长 $MSS=1000B$, TCP 拥塞窗口初始阈值为 16MSS, Web 服务器向 H 发送的 TCP 段长均为 MSS, 忽略各层协议的首部开销, H 对 Web 服务器的每个段进行确认, 并忽略确认段长; 所有域名服务器无缓存, 且除本地域名服务器只提供递归查询 (recursive query) 服务外, 其他域名服务器均只提供迭代查询 (iterated query) 服务。(注: $M=10^6$)



(2) H → 本地 (ignore)

【本地 → 根 → 本地】(图里没画根域名服务器?)

本地 → cn → 本地 (RTT)

本地 → edu.cn → 本地 (RTT)

本地 → abc.edu.cn → 本地 (RTT)

本地 → H (ignore)

请回答下列问题: (1) 本地; UDP, IP, Ethernet

- (1) H 在解析域名 `www.abc.edu.cn` 的 IP 地址时, 首先查询的是哪个域名服务器? H 发送的域名查询请求报文通过哪些协议逐层进行封装的 (物理层除外)?
- (2) 主机 H 的浏览器从发出域名请求开始, 到成功收到 `www.abc.edu.cn` 的域名解析结果为止, 至少需要多少时间? 画出域名解析过程示意图。(忽略域名解析过程中的报文传输延时)
- (3) 主机 H 访问 Internet 的最大吞吐量是多少? (3) 10Mbps
- (4) 若主机 H 的浏览器已成功完成 `www.abc.edu.cn` 的域名解析, 并通过非流水 HTTP/1.1 请求 `/www.abc.edu.cn/index.html` 主页, 则从请求建立 TCP 连接时刻起, 到浏览器收到所有内容 (即 `index.html` 和 3 个 JPEG 图像) 为止, 至少需要多少时间? 给出必要的分析与计算过程, 画出 H 的浏览器与 `www.abc.edu.cn` 服务器交互过程示意图。

(4)