

中国科学技术大学

2016-2017 学年第二学期考试试卷 (A)

考试科目: 计算机网络 得分: _____

学生所在系: _____ 姓名: _____ 学号: _____

一、填空题 (每空 1 分, 共 20 分, 答案写在试卷上)

1. 写出下列缩写的全称 (中英文皆可)
ICMP Internet Control Message protocol 互联网控制信息协议
CIDR Classless InterDomain Routing 无
BGP Border Gateway Protocol 边界网关协议
ARP Address Resolution Protocol 地址解析协议
2. IP 网络采用的交换技术是 分组交换, 而传统电话网络采用的交换技术是 电路交换。
3. 计算机网络中的链路分为两种类型, 分别是 点对点链路 和 多路访问链路。
有线链路 和 无线链路
4. 在 OSI 参考模型中, 数据链路层的功能主要包括 成帧、链路接入、在相邻两个节点完成可靠数据 错误检测 和 纠正 等。
传输
5. 在面向连接的套接字通信中, 服务器端在建立连接时按顺序执行的套接字 (即函数) 为: socket、bind()、listen()、accept()。
6. 源主机通过网络向目的主机发送分组, 这时端到端时延的组成包括 节点处理时延、传播延迟、传输延迟 和 排队延迟。
7. 在非对称密钥体制 (也称为公钥密码体制) 中, 用户拥有的密钥分为公钥和私钥, 加密应用时发送用户使用 私钥 公钥 对数据进行加密, 数字签名应用时接收用户使用 公钥 来验证签名。

802.3 以太网

802.11 无线局域网

二、不定项选择题（每题 2 分，共 20 分，答案写在试卷上）

① TCP/IP 协议由下列哪个标准化组织规范：

- B D A) ITU-T B) IETF C) ISO D) IEEE

2. 关于分组交换和电路交换，下列哪个或者哪些叙述是正确的：

- B D A) 分组交换都是无连接的 B) 电路交换占用固定的线路资源（时隙或者频带）
C) 电路交换数据传输质量更差 D) 通信流量突发情况下，分组交换网络效率更高

3. 路由器对 IP 分组进行转发时可能执行的操作包括：

- A B A) TTL 值减一 B) 分段重组 C) 加密 D) 重新计算校验和

4. 通常标识一个数据流的五元组包含下列哪些元素：

- B C D A) 源/目的 MAC 地址 B) 源/目的 IP 地址
C) 源/目的端口号 D) 传输层协议类型

5. 当一台主机从一个网络移到另一个网络时，以下说法正确的是：

- B A) 必须改变它的 IP 地址和 MAC 地址
B) 必须改变它的 IP 地址，但不需改动 MAC 地址
C) 必须改变它的 MAC 地址，但不需改动 IP 地址
D) MAC 地址、IP 地址都不需改动

6. ping 应用软件的实现基于以下哪个协议：

- D A) IGMP B) TCP C) UDP D) ICMP

7. 关于 IP 的叙述，下列哪个或者哪些说法是正确的：

- C D A) IP 是面向连接的 B) IP 分组总是有序到达接收主机
C) IP 分组可能被丢弃 D) IP 提供尽力服务

8. 一个网络的子网掩码为 255.255.225.224，该网络最多能有多少台主机？

- A) 62 B) 16 C) 30 D) 32

9. 在滑动窗口机制中，设帧序列号的（编码）长度为 3 比特，采用选择重传（SR）协议，则发送窗口最大为：

- D A) 8 B) 6 C) 7 D) 4

10. 在 TCP 中，通过三步握手，通信双方协商的连接参数包括：

- A B A) 初始序列号 B) 初始（接收）窗口大小 C) 端口号 D) 传输带宽

三、计算题（每题 5 分，共 20 分，答案写在试卷上）

1. 某数据链路层发送数据位流（即位串）为 101110，若采用 CRC 校验方法，生成多项式为 x^3+x+1 （对应位串为 1011），给出应添加在数据后面的校验码，并分析该 CRC 编码的检错性能。

$$R = \text{remainder} \left[\frac{D \cdot 2^r}{G} \right] \quad r=3$$

$$1011 \overline{) 101110000}$$

$$\underline{1011}$$

$$01000$$

$$\underline{1011}$$

$$00110$$

$$R = 110$$

该 CRC 编码能检测出所有少于 4 位的差错。突发错误；能检测任何奇数个比特差错；适当假设下，最高大于 1+1 比特的突发错误难以被检测到。

2. 设 A、B 两站位于长 1km 双绞线的两端，信号传播速率为 200m/us，若 A 向 B 发送 800bit 的数据帧。由于 B 随时可能发送数据而导致冲突，为检测到冲突，求 A 的最大发送速率。

$$\text{传播延迟 } \tau = \frac{d}{s} = \frac{1 \text{ km}}{200 \text{ m/us}} = 5 \mu\text{s}$$

$$\text{传输延迟 } t = \frac{L}{R} = \frac{800 \text{ bit}}{R} \geq 2\tau$$

$$R \leq 800 \text{ bit/us} = 8 \times 10^7 \text{ bps}$$

3. 一个文档长度为 3000 个字节，在传输层被 UDP 封装成一个数据报后发送，网络能够传输的最大 IP 分组长度为 1520 字节，请问需要分为几个段（片），每个段（片）的段偏移设置为多少？（UDP 头标/首部长度为 8 字节，IP 头标/首部长度为 20 字节，段偏移以 8 字节为单位）

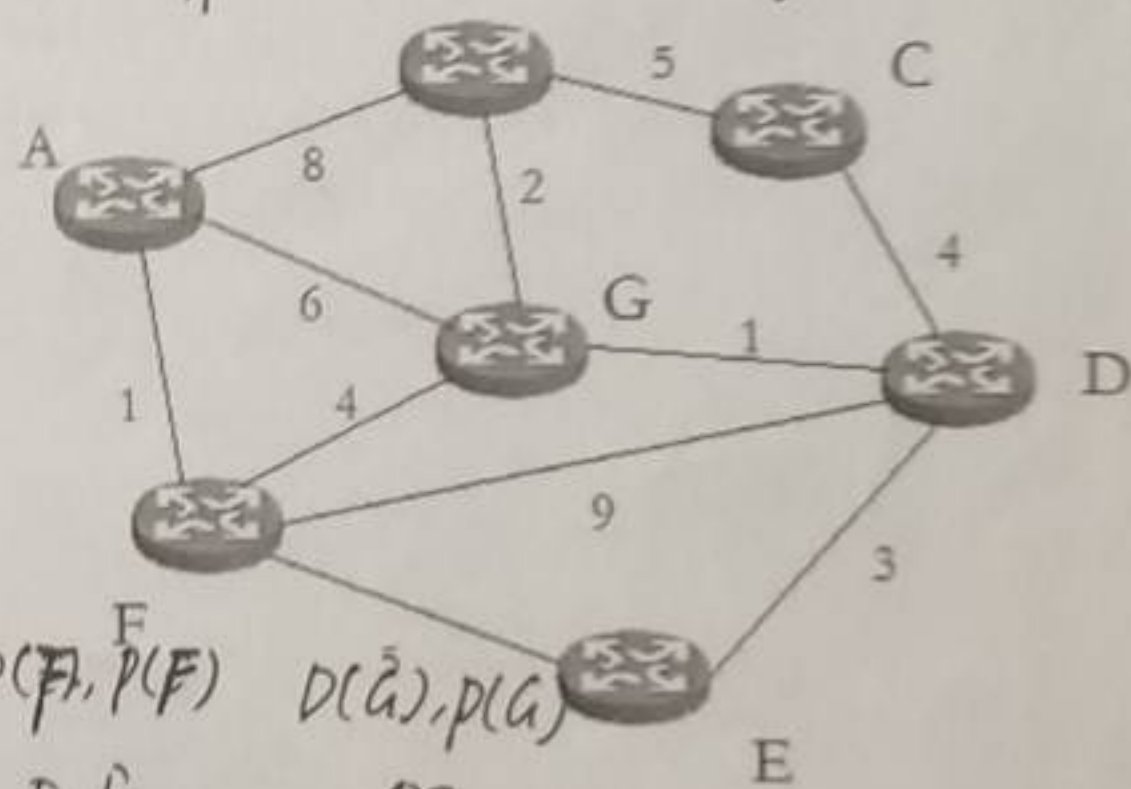
文档 + UDP 头部总长为 3008 个字节。

每个 IP 分组去掉头部，实际能传 1500 字节数据。

$$\frac{3008}{1500} = 2 \dots 8 \quad \text{故需分为 3 片。}$$

第一片偏移为 0 长度 1496
第二片偏移为 1496 长度 1496
第三片偏移为 2992 长度 16

4. 考虑链路状态路由算法，网络拓扑和链路代价见右图，源节点为 E，按照 Dijkstra 算法计算从 E 到所有其他节点的最优路径（即最短路径），并给出 E 的路由表（内容为目的、下一跳）。



Dijkstra 算法：

N.	D(A), P(A)	D(B), P(B)	D(C), P(C)	D(D), P(D)	D(F), P(F)	D(G), P(G)
E	∞	∞	∞	3, E	5, E	∞
ED	∞	∞	7, D		5, E	4, D
EDG	10, G	6, G	7, D		5, E	
EDGF	6, F	6, G	7, D			
EDGFA		6, G	7, D			
EDGFAB			7, D			
EDGFABC						

E 到所有节点最短路径：

E → A
E → B
E → C
E → D
E → F
E → G

路由表

目的	下一跳
A	F
B	D
C	D
D	D
F	F
G	D

四、问答题（每题 8 分，共 40 分，答案写答题纸上）

减少对信道的浪费，易在

1. 说说 CSMA/CD 的工作原理。为什么以太网使用 CSMA/CD 而不是 CSMA?
工作原理：节点发送信息前侦听信道，侦听到信道忙则不发送，信道空闲才发送，发送时检测冲突，发生冲突则停止发送，等待一段时间再重新发送，等待时间取决于碰撞窗口，第 m 次碰撞后，在 $1, 2, \dots, 2^m - 1$ 中选取一个 k ，等待 $k \times 512$ 位时再重新侦听信道准备发送；发生碰撞后节点还发送 Jam 信号。

2. Internet 中的数据传输涉及到 IP 地址和 MAC 地址（也称为物理地址），请回答以下问题：
IP 地址：动态分配，同一主机不同时刻 IP 地址可能不同，分层，网络层
MAC 地址：网卡 MAC 地址确定，同一主机，不重复，链路层，局域网
所有节点冲突。

(1) IP 地址和 MAC 地址的区别。IP：互联网数据报传输 MAC：局域网内相邻节点

(2) 假设主机 1 和主机 2 处于同一局域网（主机 1 的 IP 地址是 172.16.22.101，主机 2 的 IP 地址是 172.16.22.110），简述主机 1 获得主机 2 的 MAC 的过程。

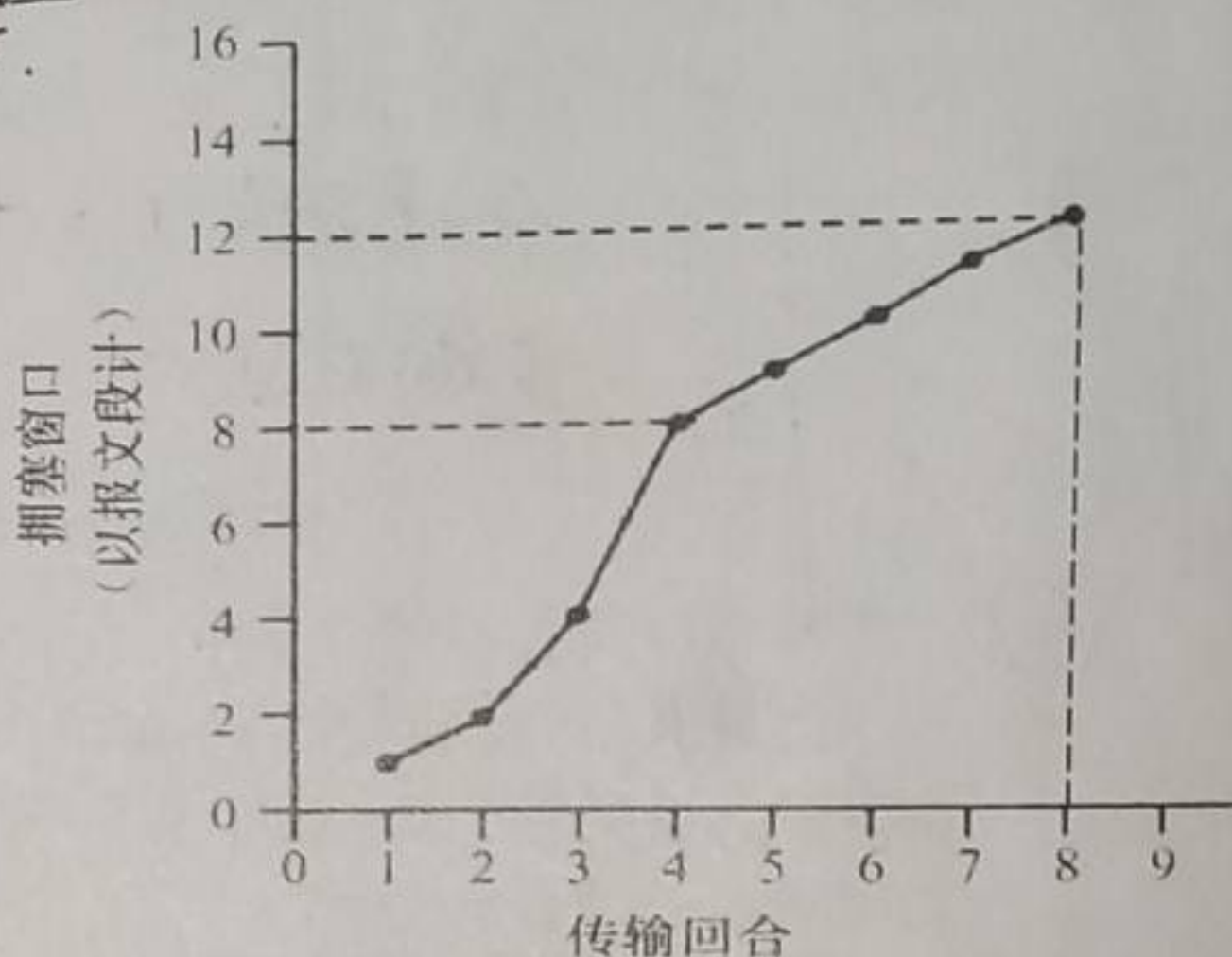
主机 1 广播包含主机 2 IP 地址的 ARP 查询包
B 接收到 ARP 包，回复 A 自己的 MAC 地址
A 在自己的 ARP 表中添加一条地址映射。

3. 右图给出了 TCP 发送端在发送数据时的拥塞控制过程，回答下面问题。
SS: 1~4
CA: 4~8

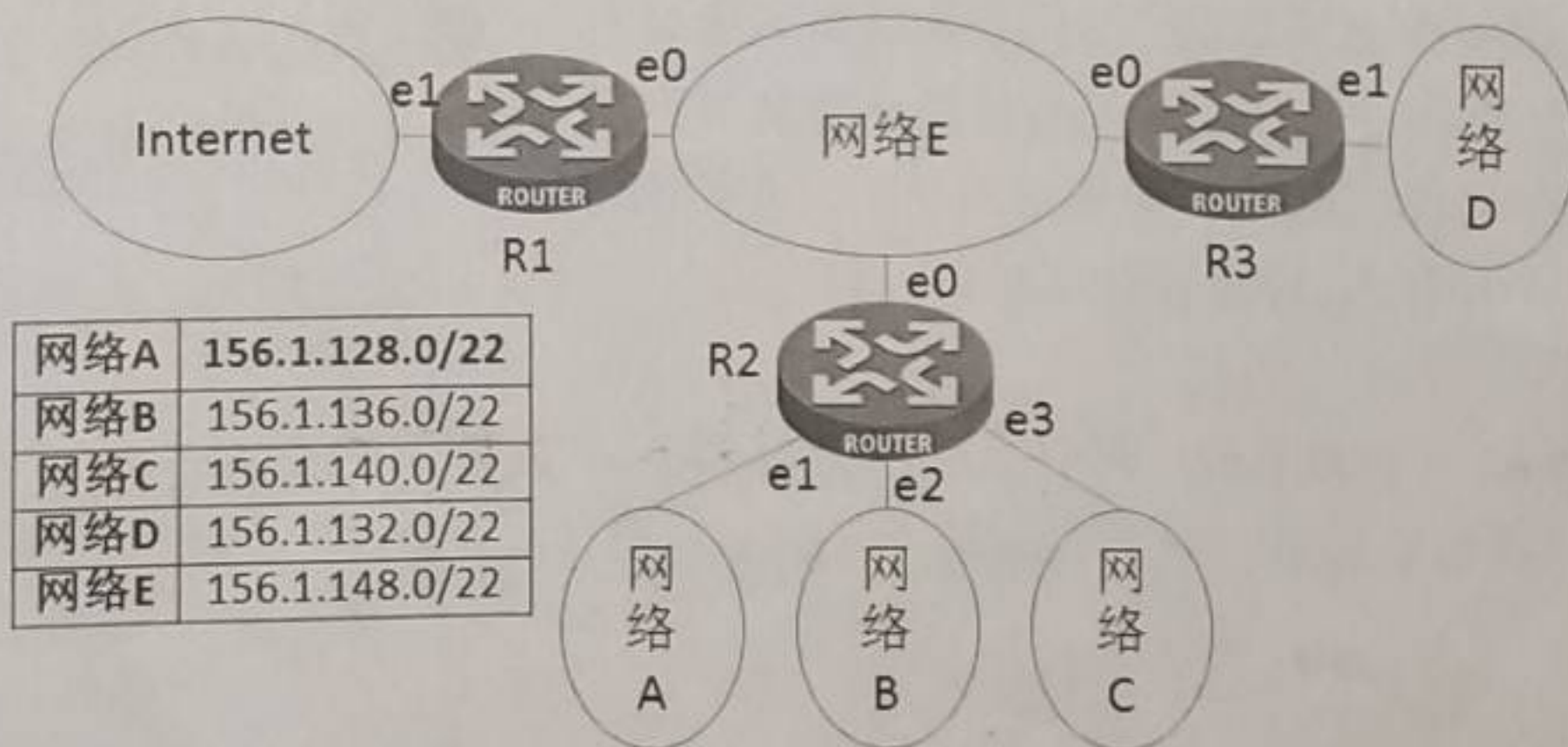
(1) TCP 拥塞控制算法包括哪几个阶段？对每个阶段写出图中对应的传输回合。

(2) 在第 8 个传输回合之后，若出现报文段（也称为数据段）由于超时而重传。给出第 9 个传输回合时拥塞窗口的大小和 ssthresh（阈值）的值。

拥塞窗口 1
ssthresh 6



4. 如下图所示网络拓扑，R1、R2 和 R3 为路由器，e0、e1、e2、e3 表示路由器的各个端口，各个网络的网络前缀信息如图中所示。请给出路由器 R3 的完整路由表（格式为目的网络、下一跳）。要求：1) 如果下一跳是路由器，请先根据需要配置正确的 IP 地址，然后在路由表中用 IP 地址来表示下一跳。2) 路由表表项数量最少。



5. 给出一台计算机访问 www.microsoft.com 的 DNS 解析过程。

计算机创建 DNS 查询，发送给本地 DNS 服务器。

若 DNS 服务器包含知道 IP 地址，返回

否则，向根服务器

采用递归/迭代

请求本地 DNS 服务器返回报文。

DHCP - ARP - DNS