

复练：

1 (a) (i) (h)、3、5

清华大学本科生考试试题专用纸

考试课程 计算机网络及应用 (A 卷) 2014 年 1 月 15 日

姓名 班级 学号

1、简答题 (40 分)

- a) 以太网的最小帧长和最大帧长各是多少字节？这里不用计入前同步码 (preamble) 部分的 8 个字节。为什么以太网有最小帧长和最大帧长的限制？ (提示：说明帧太长或者太短各有何优缺点。4 分)
- b) 例举出 2 种典型采用 UDP 作为运输层协议的协议名称 (注意：请写协议名称，而非应用俗称，2 分)
- c) 假设用户 A (166.111.140.3) 和用户 B (58.66.11.2) 同时访问新浪网页服务器 (202.108.33.60) 浏览新闻，请简要解释服务器在运输层和套接字之间层面是怎么进行分解/复用来自用户 A 和 B 的不同数据包的，并示范性地写出具体的区分标志元组。(3 分)
- d) 假设用户 A (166.111.140.3) 和用户 B (58.66.11.2) 同时连接某台视频服务器 (132.28.9.6)，该服务器在端口 6876 提供无连接的视频流服务，请简要解释服务器在运输层和套接字之间层面是怎么进行分解/复用来自用户 A 和 B 的不同数据包的，并示范性地写出具体的区分标志元组。(3 分)
- e) UDP 报文头和 TCP 报文头的长度各自为多少字节？ (2 分)
并举例写出 TCP 报文头的 6 个典型的重要字段域。(3 分)
- f) rdt3.0 相对于不可靠数据传输使用了哪些技术手段？ (4 分)
- g) DHCP 协议属于哪一层的协议？tracert 功能由哪些协议实现？ (3 分)
- h) IPv6 的地址长度有多少位 bit？IPv6 的报头长度是多少？与 IPv4 在报头格式上最主要的两个区别是什么？ (4 分，提示：该区别使得能加快 IPv6 协议下路由器的处理速度)

看规范性表达

i) 简要说明为什么在某些情况下运输层和链路层都需要提供可靠数据传输服务；并举例指出链路层的可靠数据传输服务具体在什么局域网技术中得到了使用。（4分）

j) 802.11 协议和 802.3 协议各自采用了什么链路访问技术？并指出两者之间最主要的两个区别。（4分）

k) 某 ISP 拥有 IP 地址空间 202.168.10.0/23，需要给一家拥有 100 台主机的公司分配地址，请给出一种有效且浪费少的地址分配方案：写出该公司被分配的网络地址和子网掩码，并指出该公司可以使用的有效 IP 地址区间。（4分）

2、可靠数据传输原理（10分）

画出 rdt3.0 的发送方 sender 的有限状态自动机 FSM。

提示信息：假设只使用 0 和 1 两种序号，部分可能用到的函数名称如下，其余自己视情况补充完整，`rdt_send(data)`，`rdt_rcv(rcvpkt)`，`corrupt(rcvpkt)`，`sndpkt=make_pkt(0, data, checksum)`，`udt_send(sndpkt)`，`isACK(rcvpkt, 1)`，`start_timer`。

3. 滑动窗口协议、选择性重传协议和 TCP 协议（8分）

在 $t=0$ 时刻开始，我们需要发送编号为 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 的 10 个数据分组，假设：滑动窗口 $N=4$ ，发送 N 个数据分组所需的传输时延约等于 $0.4 \cdot RTT$ 时延，定时器的超时时间间隔设置为 $2 \cdot RTT$ 。

a. 如果仅有编号为 2 的数据分组在传输过程中丢失了，指出在 GBN 协议下发送方在编号 2 的数据分组的计时器超时后，后续所发送的 N 个数据分组的编号。（2分）

是不是一个N是

b. 与上述情况相同，指出在 SR 协议下发送方在仅有编号 2 的数据分组的计时器超时后，后续所发送的 N 个数据分组的编号。（2分）

70 c. 与上述情况相同，但仅有编号 0 的数据分组丢失，指出在 TCP Reno 协议下发送方所收到的前 2 个 ACK 确认码的所对应的分组编号，并粗略估算发送方将在什么时刻重传编号 0 的数据分组。（4分）

4. TCP 传输过程的延迟分析（8分）

a. 分析 TCP 建立连接和传输数据所产生的时延，指出该时延的三种组成部分。（2分）

b. 假设使用 HTTP 协议访问某个 web 页面，该页面的 html 对象大小为 100KByte，该页面中还包含 10 个大小均为 100KByte 的对象（如图片、flash 等），链路带宽为 10Mbps，链路的正常 RTT 往返时延为 100ms。

如果使用非持久 HTTP 方式，估算相应的 TCP 传输延迟；

如果使用支持 5 个并行连接的非持久 HTTP 方式，估算相应的 TCP 传输延迟；

如果使用非流水线的持久 HTTP 方式，估算相应的 TCP 传输延迟。（6 分，注意：其中有一过于复杂的时延项可以用符号表示，无需计算其具体数值）

5. 链路层技术（6 分）

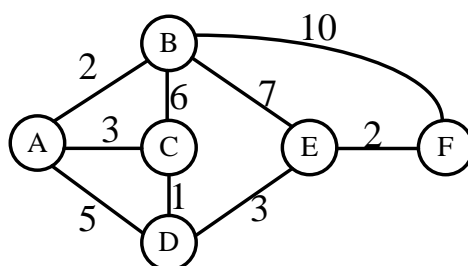
使用循环冗余检测 CRC 技术计算下列数据 D 的 CRC 校验码 R，其中数据比特串 D=1011010011，生成多项式 G=1101。

6. 综合分析题（6 分）

在一个刚刚搭建好的全新的局域网内，假设所有缓存信息都是空白的情况下，如果你使用其中一台经双绞线联网的主机，在浏览器中敲入 `www.sina.com.cn`，按下回车键之后，在等待 web 页面呈现在你的屏幕这段时间内，列举该主机可能使用到的相关协议并就各自作用做简单解释。

7. 路由算法（12 分）

a. （6 分）考虑下图所示网络，根据给出的链路费用，用 Dijkstra (链路状态)算法计算从节点 A 到网络中所有其他节点的最短路径。计算过程用课本中的表格形式表示。



Step	N'	D(B),p(B)	D(C),p(C)	D(D),p(D)	D(E),p(E)	D(R),p(F)
------	----	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

0						
1						
2						
3						
4						
5						

- b. (6分) 在某个网络中, 节点 Z 有两个相邻节点 X、Y。Z 到 X 的链路费用是 2, 从 Z 到 Y 的链路费用是 6。假设 X 和 Y 发送给 Z 的距离表如下。其中 s1、s2、s3、t1、t2、t3、f 和 g 都是网络中的节点。

		via					via		
D_X		s ₁	s ₂	s ₃	D_Y		t ₁	t ₂	t ₃
Dest.	f	10	6	4	Dest.	f	8	4	5
	g	5	9	8		g	2	9	6

当节点 Z 收到来自 X 和 Y 的距离表之后, 请更新如下的 Z 的距离表。给出必要的计算过程。

		via	
D_Z		X	Y
Dest.	f	∞	∞
	g	∞	∞

8、ALOHA 多路访问协议 (10 分)

- a. 详细推导时隙 ALOHA 的信道最优效率 E^* 和所对应的最优重试概率 p^* . (5 分)
- b. 详细推导纯 ALOHA 的信道最优效率 E^* 和所对应的最优重试概率 p^* . (5 分)
(假设: 用户数量 N 足够大, 且在每个帧传播单位时间内用户均以概率 p 尝试传输)