

得分

二、分析设计题 (40 分)

1. 以我校校园网为例 (一个教育网 IP 为 A, 三个外网 IP 分别为 B, C, D), 解释如何利用 DHCP 与 NAT 协议的工作原理解决学生上网的问题。(20 分)

首先利用 DHCP 分配给 NAT 内部网中 router 的 IP 地址 (具体分配过程参照 P78 的图)

之后默认网关 (router)

首先由题意可知, 在内网中的网关 IP 为 A.

之后由这个 router (网关) 利用 DHCP 将由 NAT 和 DHCP 共同决定的 IP 地址空间分配

给内网中的各个主机 (具体 DHCP 分配过程参照 P78 的图)

之后, 假设内网中的同学想与 B, C, D 通信 (或其他外网)

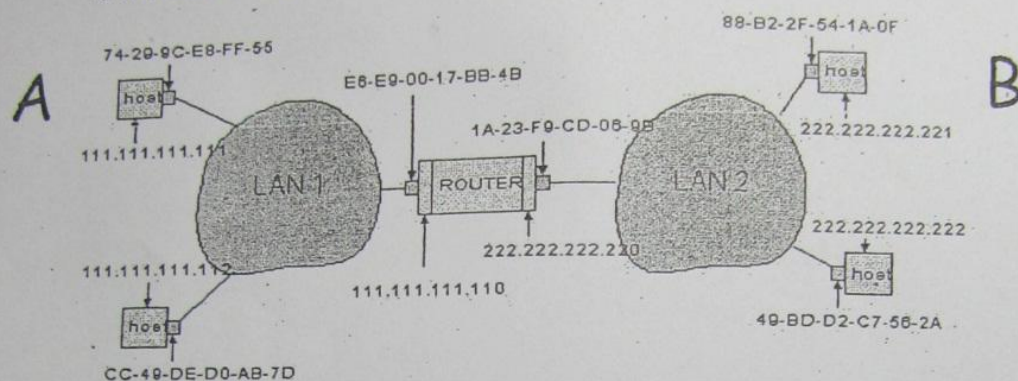
首先在一个主机的进程选为 port number 之后 (端口号).

将分组发送给默认网关 (private IP address, private port number)
路由器将随机选取一个当前未用的 port number 以及 IP 地址 A 来替换私有地址和端口, 之后发向外网, 当 router 接收到回复分组时利用存储在 router 中的映射表 (mapping table) 将公网有的变回私有的, 返回到内网中相应的主机

如果学生利用 B, C, D 与外界通信, 只

需利用 DHCP 获取 IP 地址即可

2. 叙述图示中 A 节点如何利用 ARP 完成与 B 节点的通信过程。(请从网络层及数据链路层的角度回答问题) (20 分)



① A 将目的 IP 地址与 A 的子网掩码相与，发现 A 与 B 不在同一网段中，需要配置默认网关路由 111.111.111.110 进行转发。

② 获取 111.111.111.110 的 MAC 地址。节点 A 向它的直连路由器发送 ARP 查询分组，并附 MAC 寻址地址 (FF-FF-FF-FF-FF-FF) 来发送这个分组，路由器在链路层帧中封装该 ARP 分组，并将该帧传输入子网中，111.111.111.110 的路由器接口收到该帧后，给 A 返回一个带有它的 MAC 映射的 ARP 分组。

③ A 收到 B 中的 ARP 分组后更新它的 ARP 表，并将源 IP 为 A，目的 IP 为 B 的 IP 数据报封装在目的 MAC 为 E8-E9-00-17-BB-4B 的链路层帧中，经路由器发送送到子网中。

④ 子网 1 的路由器看到该链路层帧是向它寻址的，因此把它传给路由器的网络层，路由器通过查询转发表得知该数据报要通过路由器接口 222.222.222.220 转发，然后把这个数据报传递给它的直连路由器，直连路由器把该数据报封装到新帧中，直连路由器通过 ARP 表查到 B 的 MAC 地址，并将它作为该帧的目的 MAC 地址，然后将该帧发送到子网 B 中。

⑤ B 的直连路由器看到该链路层帧是向它寻址的，因此把它传给网络层。

得分

三、计算题 (30 分)

1、已知接收方收到的帧为 11010110111010, 生成多项式为 10011

请校验该帧, 并说明结果 (5 分)

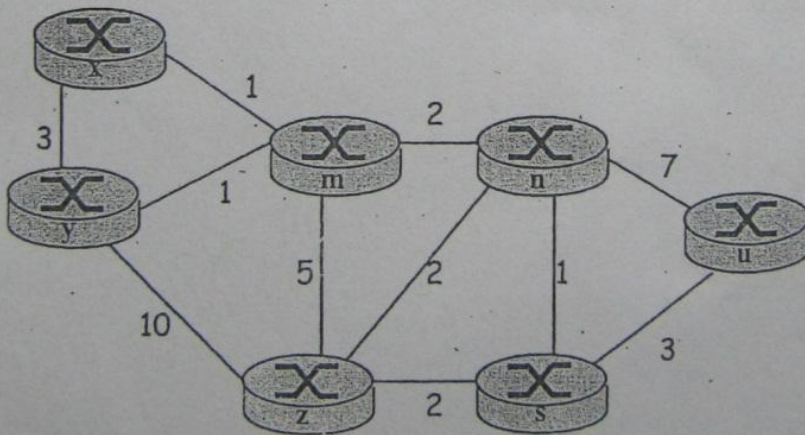
(中文书 P288)

利用 CRC (循环冗余码检测)

$$\begin{array}{r}
 1100000000 \\
 10011 \overline{) 11010110111010} \\
 \underline{10011} \\
 10011 \\
 \underline{10011} \\
 10111 \\
 \underline{10011} \\
 10001 \\
 \underline{10011} \\
 100
 \end{array}$$

因为最后结果余数不为零, 为 100, 所以接到的帧出现了差错。

2、请用链路状态算法求 Y 节点到所有目的节点的最短路径 (必须有节点收集信息及扩散控制过程) (25 分)



节点	N'	$D(x).p(x)$	$D(z).p(z)$	$D(m).p(m)$	$D(n).p(n)$	$D(s).p(s)$	$D(u).p(u)$
0	y	3.y	10.y	1.y	∞	∞	∞
1	y.m	2.m	6.m		3.m		
2	y.m.x		6.m		3.m		
3	y.m.x.n		5.n			4.n	10.n
4	y.m.x.n.s		5.n				7.n
5	y.m.x.n.s.z						7.n
6	y.m.x.n.s.z.u						

哈尔滨工业大学（威海）软件学院 2008 学年 春 季学期

计 算 机 网 络

1
试题卷（A）

考试形式（开、闭卷）：开卷 答题时间：120（分钟）本卷面成绩占课程成绩 60 %

题号	一	二	三	卷面 总分	平时 成绩	课程 总成绩
分数						

一、简答题（共 30 分）

得分

1、分组交换网络中的时延都有哪些？这些时延产生的原因是什么？（6 分）

- 答：
- (1) 处理时延 路由器对数据帧进行一些处理，如脱包等。
 - (2) 传输时延 链路带宽的限制，数据字节的长度
 - (3) 传播时延
 - (4) 排队时延
- ① 传输时延 数据块长度与信道带宽的影响
- ② 传播时延 信道长度与信号在信道上的传播速率
- ③ 处理时延 交换结点为存储转发而进行一些必要的处理所花费的时间
- ④ 排队时延 结点缓存队列中分组排队所经历的时延，该时延取决于网络中的通信量。

教研室主任签字：

董开坤

第 1 页（共 7 页）

遵守考试纪律

注意行为规范

学号：

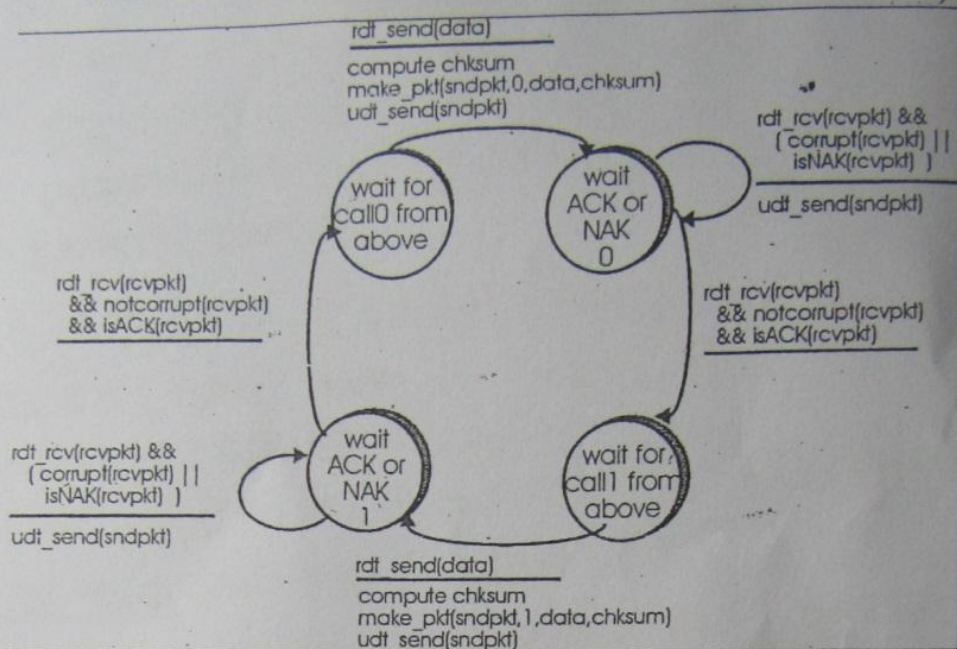
班级：

姓名：

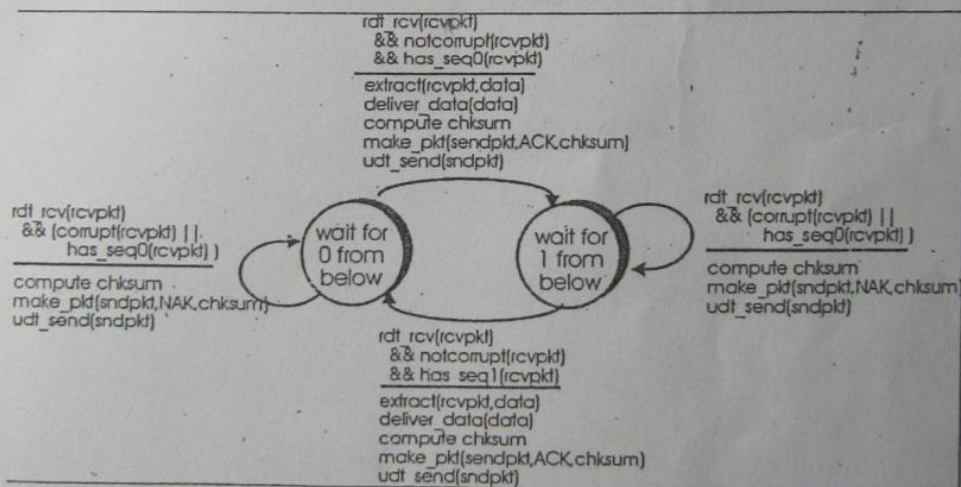
遵守考试纪律

注意行为规范

2、下图中发送方与接收方运行时，该接收方是否可能引起发送方与接收方进入死锁状态？请说明原因。（5分）（中书 P₉₁）



RDT2.1 发送方



RDT2.1 接收方（修改后）

是。因为接收方发送了否定应答（实质是无用的包），即假设接收方在等待1号分组，结果发送方发送了0号分组（无用的包），于是接收方丢弃该分组，并发送否定应答。发送方误以为数据出现问题，不断地重发，故导致死锁。

3、因特网为什么要层次选路？AS 是如何划分的？各包含什么常用的选路协议？协议的特点分别是什么？（9 分）

1、规模：具有 2^2 个目的地。在选路表中不能存储所有目的地，并且选路表交换将堵塞链路。

管理自治：减少路由，便于管理。

2、每个 AS 由一组通常在相同管理控制下的路由器组成。分为自治系统内部和自治系统外部。

3、自治系统内 (AS 内)：RIP：采用 DV 算法，健壮性不好。

OSPF：使用洪泛与避路状态信息的链路状态协议和 Dijkstra 最低费用路径算法。

AS 外部：BGP 协议：承载了路径属性，并提供受控制的选路信息分布。

4、解释以太网中 CSMA/CD 协议工作过程和冲突后指数后退

(Exponential Backoff) 算法（10 分）

工作过程：

1、适配器从网络层得到一个数据报，准备一个以太网帧，并把该帧放到适配器缓冲区中。

2、如果适配器侦听到信道空闲，它开始传输该帧。如果适配器侦听到信道忙，它等待到侦听不到信号能量，然后开始传输该帧。

3、在传输过程中，适配器监视来自其他适配器的信号能量的出现。如果该适配器在传输了整个帧而没有检测到来自其他信号的能量，它就完成了该帧的传输。

4、如果适配器在传输中检测到来自其他适配器的信号能量，它就停止传输它的帧，而代之以传输一个 48 比特的阻塞信号。

5、在中止（即阻塞信号）以后，适配器进入了一个指数后退段。在第 m 次碰撞后，适配器随机地从 $\{0, 1, 2, \dots, 2^m - 1\}$ 选择一个

~~指数后退算法~~：K 值，适配器等待 $K \cdot 512$ 比特时间并返回第 2 步。

指数后退算法：

1. 首次碰撞后：从 $\{0, 1\}$ 中选择 K ，对应 $K \cdot 512$ bit 传输时间。

2. 第二次碰撞后：从 $\{0, 1, 2, 3\}$ 中选择 K 。

3. 10 次碰撞后，从 $\{0, 1, 2, 3, \dots, 1023\}$ 中选择 K 。