



● 华中科技大学计算机与科学技术学院 2023~2024 第一学期

“计算机通信与网络”考试试卷 (B 卷)

考试方式 闭卷 考试日期 2024-03-02 考试时长 150 分钟

专业班级 学 号 姓 名

题号	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	总分	核对人
分值	8	10	10	8	10	8	15	10	12	9	100	
得分												

分 数	
评卷人	

一、假定用户共享一条 2Mbps 链路。同时假定当每个用户传输时连续以 1Mbps 传输，但每个用户仅传输 20% 的时间。(共 8 分)

(1) 当使用电路交换时，能够支持多少用户？(2 分)

(2) 假定使用分组交换，如果两个或更少的用户同时传输的话，在链路前面上的排队时延是多少？如果 3 个用户同时传输的话，链路排队是否存在排队时延，并给出理由。(3 分)

(3) 假定现在有 4 个用户，每个用户传输的概率是多少？在任何给定时间，队列增长的概率是多少？(3 分)

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

二、在浏览器中点击一条超链接获得 Web 页面，相关联的 URL 的 IP 地址没有缓存在本地主机上，因此必须使用 DNS 查询以获得该 IP 地址。如果主机从 DNS 得到 IP 地址之前已经访问了 n 个 DNS 服务器；相继产生的 RTT 依次为 RTT_1 、 RTT_2 、 \dots 、 RTT_n 。（共 10 分）

（1）假定与链路相关的 Web 页面只包含 1 个对象，即由少量的 HTML 文本组成。令 RTT 表示本地主机和包含对象的服务器之间的 RTT 值。假定该对象传输时间为零，则从该客户点击该超链接到它接收到该对象需要多长时间？（4 分）

（2）假定在同一服务器上某 HTML 文件引用了 8 个非常小的对象，没有并行 TCP 连接的非持续 HTTP 接收所有对象需要多长时间？有 5 个并行连接的非持续 HTTP 接收所有对象需要多长时间？持续 HTTP 下需要多长时间？（6 分）

分 数	
评卷人	

三、IP 地址在网络传输中具有重要作用，试回答下面相关的问题。（共 10 分）

（1）IP 地址 223.1.3.27 的 32 比特二进制等价形式是什么？（2 分）

（2）考虑向具有 700 字节 MTU 的一条链路发送一个 2400 字节的数据报。假定初始数据报标有标识号 422。将会生成多少个分片？（4 分）

（3）在（2）中，在生成相关分片的数据报中与分片相关的四个字段的值是多少？（4 分）

分 数	
评卷人	

四、假设测量的 5 个 SampleRTT 值是 106ms、120ms、140ms、90ms 和 115ms。

在获得了每个 SampleRTT 值后计算 EstimatedRTT，使用 $\alpha = 0.125$ 并且假设在刚获得前 5 个样本之后 EstimatedRTT 的值为 100ms。在获得每个样本之后，也

计算 DevRTT，假设 $\beta = 0.25$ ，并且假设在刚获得前 6 个样本之后 DevRTT 的值为 5 ms。最后，在获得这些样本之后计算 TCP TimeoutInterval。（8 分）

分 数	
评卷人	

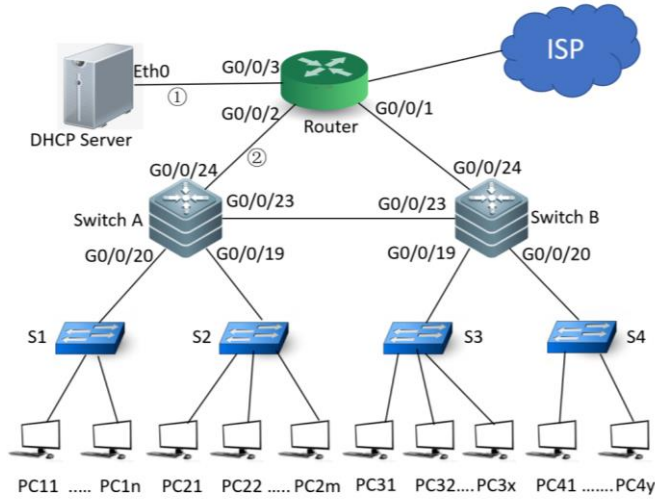
五、考虑 TCP Reno 算法，TCP 的拥塞窗口 cwnd 大小与传输轮次 n 的关系如下所示：（共 10 分）

Cwnd	1	2	4	8	16	32	33	34	35	36	37	38	39
n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Cwnd	40	41	42	24	25	26	27	28	29	1	2	4	8
n	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

- （1）试画出拥塞窗口与传输轮次的关系曲线。（4 分）
- （2）指明 TCP 工作在慢开始阶段的时间间隔。（2 分）
- （3）指明 TCP 工作在拥塞避免阶段的时间间隔。（2 分）
- （4）在第 16 轮次和第 22 轮次之后发送方是通过收到三个重复的确认还是通过超时检测到丢失了报文段？（2 分）

分 数	
评卷人	

六、某公司网络拓扑结构如图 5-1 所示。公司内部用户使用私有地址段 192.168.1.0/24。（共 8 分）



(1) 为节省 IP 地址，在网络设备的接口地址上均使用 30 位掩码地址，请将下表中的 1)、2)、3)、4) 空白补充完整。（4 分）

设备	接口	IP 地址	设备	接口	IP 地址
SwitchA	G0/0/23	192.168.1.241	Router	G0/0/1	1)
	G0/0/24	2)		G0/0/2	192.168.1.250
SwitchB	G0/0/23	3)		G0/0/3	192.168.1.245
	G0/0/24	192.168.1.253	DHCP Server	Eth0	4)

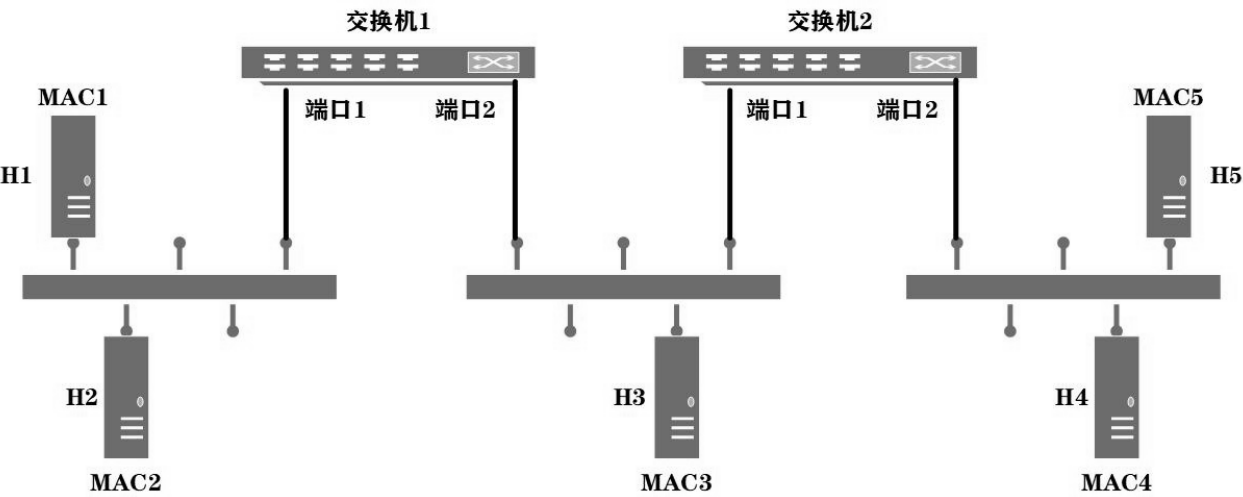
(2) 部门终端数量下表所示，请将网络地址规划补充完整。（4 分）

部门	终端数量	IP 地址范围	子网掩码
行政部	28	192.168.1.1~192.168.1.30	5)
市场部	42	6)	255.255.255.192
财务部	20	7)	255.255.255.224
业务部	120	192.168.1.129~192.168.1.254	8)

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

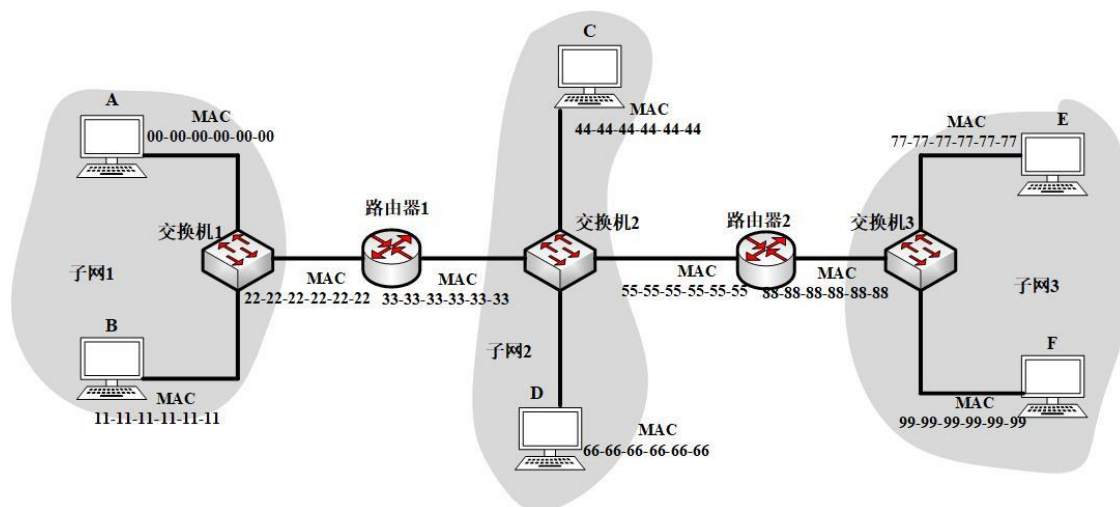
七、现有五个主机分别连接在三个局域网上，用两台交换机连接起来，如图 4 所示。每台交换机的两个端口号都标明在图上。两台交换机中的转发表最初都是空的。以后有以下各站向其它的站发送了数据帧，即 H2 发送给 H3，H1 发送给 H4，H5 发送给 H4，H3 发送给 H5，H1 发给 H3。试将有关数据填入下表。（15 分）



发送的帧	交换机 1 的转发表		交换机 2 的转发表		交换机 1 的处理 (转发/丢弃/登记)	交换机 2 的处理 (转发/丢弃/登记)
	站地址	端口	站地址	端口		
H2->H3						
H1->H4						
H5->H4						
H3->H5						
H1->H3						

分 数	
评卷人	

八、如下图所示，通过两台路由器将 3 个局域网互联。（共 10 分）



(1) 对所有的接口分配 IP 地址。对子网 1 使用形式为 192.168.1.x 的地址，对子网 2 使用形式为 192.168.2.x 的地址，对子网 3 使用形式为 192.168.3.x 的地址。（3 分）

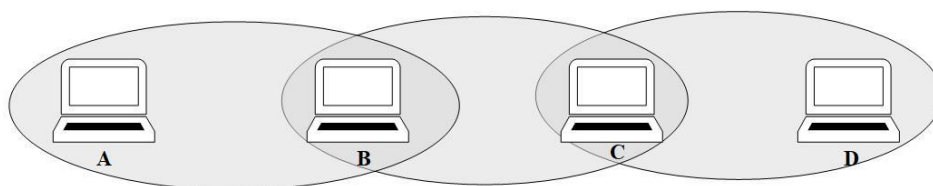
(2) 假设所有的 ARP 表都是最新的，考虑从主机 E 向主机 B 发送一个 IP 数据报，列举出所有步骤。（3 分）

(3) 现在假设在发送主机中的 ARP 表为空，考虑从主机 E 向主机 B 发送一个 IP 数据报，列举出所有步骤。（4 分）

解答内容不得超过装订线

分 数	
评卷人	

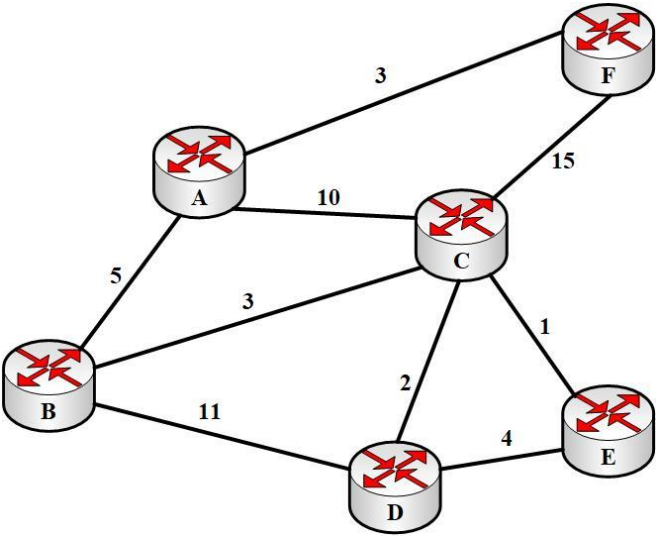
九、考虑下图 4 个无线节点 A、B、C 和 D，这 4 个节点的无线覆盖范围显示为椭圆形阴影，所有节点共享相同的频率。当 A 传输时，仅有 B 能听到/接收到；当 B 传输时，A 和 C 能听到/接收到；当 C 传输时，B 和 D 能听到/接收到；当 D 传输时，仅有 C 能听到/接收到。假定现在每个节点都有无限多的报文要向每个其他节点发送。如果一个报文的目的地不是近邻，则该报文必须要中继。例如，如果 A 要向 D 发送，来自 A 的报文必须首先发往 B，B 再将该报文发送给 C，C 则再将其发向 D。时间是分隙的，报文所用的传输时间正好是一个时隙，如在时隙 Aloha 中的情况一样。在一个时隙中，节点能够做下列工作之一：i) 发送一个报文（如果它有报文向 D 转发）；ii) 接收一个报文（如果正好一个报文要向它发送）；iii) 保持静默。如同通常情况那样，如果一个节点听到了两个或更多的节点同时发送，出现冲突，并且重传的报文没有一个能成功收到。（共 12 分）



- (1) 假定存在一个中心控制器，并且数据报文能够从 C 到 A 传输的最大速率是多少？此时考虑任何其他源/目的地对之间没有报文。（2 分）
- (2) 假定 A 向 B 发送报文，并且 D 向 C 发送报文。数据报文能够从 A 到 B 且从 D 到 C 流动的组合最大速率是多少？（2 分）
- (3) 假定 A 向 B 发送报文且 C 向 D 发送报文。数据报文能够从 A 到 B 且从 C 到 D 流动的组合最大速率是多少？（2 分）
- (4) 对于从源到目的地的每个数据报文，目的地将向源回送一个 ACK 报文，分别计算 (1) - (3) 中的结果。（3 分）
- (5) 假定无线链路由有线链路代替，此时不考虑 ACK，重新计算 (1) - (3) 中的结果。（3 分）

分 数	
评卷人	

十、考虑下图所示的网络。对于标明的链路开销，用 Dijkstra 的最短路算法计算出从 D 到所有网络节点的最短路径。（9 分）



步骤	N'	D(A),p(A)	D(B),p(B)	D(C),p(C)	D(E),p(E)	D(F),p(F)
0						
1						
2						
3						
4						
5						

解答内容不得超过装订线