

计算机网络原理

课堂提问

第一章

迈特卡菲定律告诉我们，当用户数量翻倍时，网络价值变为原来的多少倍？

- ☐ A 1 倍
- ☐ B 2 倍
- ☐ C 3 倍
- ☒ D 4 倍

提交

以下关于 IPv6 表述正确的是？

- ☒ A IPv6 有巨大的地址空间： 3.4×10^{38}
- ☐ B 过渡到 IPv6 是简单和廉价的
- ☒ C IPv6 避免了 NAT 的使用
- ☒ D IPv6 改善了路由性能

提交

第二章

根据端到端原则，以下的表述正确的是

- ☐ A 在低层上实现功能越多越好
- ☒ B 如果链路丢包率很低，可以不在数据链路层实现可靠传输
- ☒ C 在低层上实现功能时，需要考虑到对用不到这些功能的上层应用的影响

提交

TCP/IP 模型相比 OSI 模型少了哪些层?

- ☐ A 网络层
- ☐ B 应用层
- ☒ C 会话层
- ☒ D 表示层

提交

实际应用最广泛的计算机网络体系结构是

- ☐ A SNA
- ☒ B TCP/IP
- ☐ C ISO/OSI
- ☐ D X.25

提交

在ISO/OSI参考模型中，同层对等实体间进行信息交换时必须遵守的规则称为

- ☐ A 接口
- ☐ B 服务
- ☒ C 协议
- ☐ D 连接

提交

下列表述正确的是

- ☐ A 面向连接的服务是可靠服务
- ☒ B 无连接的服务不能保证PDU（协议数据单元）按顺序到达目的地
- ☐ C 根据ISO/OSI参考模型，PDU（协议数据单元）是由ICI（接口控制信息）和SDU（服务数据单元）组成

提交

第三章

下列描述中正确的是

- ☒ A 波特率是每秒钟信号变化的次数
- ☒ B 比特率是每秒钟传送的二进制位数
- ☐ C 波特率一定等于比特率
- ☐ D 信噪比等于 $\lg S/N$ ，单位是分贝

提交

下列描述正确的是

- ☐ A 半双工传输中可以同时双向传输数据
- ☒ B 同步传输中需要定义同步字符/标记
- ☒ C 字符终端与计算机间通信通常采用异步字符传输

提交

以下哪些编码方式可以保证无论数据如何分布，“0”电平和“1”电平持续时间相同？

- ☐ A NRZ
- ☒ B 曼切斯特
- ☒ C 差分曼切斯特
- ☐ D 逢“1”变化 NRZ

提交

下列描述中正确的是？

- ☐ A 分组交换不会出现拥塞的情况
- ☒ B 电路交换适合模拟信号的传输
- ☒ C 分组头包括了源地址和目的地址，可以进行路由选择
- ☒ D 目前采用较多的是分组交换

提交

奈魁斯特定理：无噪声有限带宽信道的最大数据传输率 = $2H\log_2 V$ ，香农定理：带宽为 H 赫兹，信噪比为 S/N 的任意信道的最大数据传输率 = $H\log_2(1 + S/N)$ 。二值信号在 3 kHz 的信道上传输，信噪比为 10dB，最大数据速率为

- ☐ A 3 kbps
- ☒ B 6 kbps
- ☐ C 10.4 kbps
- ☐ D 19.5 kbps

提交

差分曼彻斯特码的原理是：每一位中间都有一个跳变，位中间跳变表示（__），位前跳变表示（__）

☒ A 时钟

☐ B 同步

☒ C 数据

☐ D 定界

提交

10M 802.3 LAN使用曼彻斯特编码，它的波特率是

- ☐ A 5 Mbaud
- ☐ B 10 Mbaud
- ☒ C 20 Mbaud
- ☐ D 40 Mbaud

提交

对各类通信子网定义下列参数：

N = 两个给定站点之间所经过的段数；

L = 报文长度 (L 为分组大小 P 的整数倍) , 单位：位；

B = 所有线路上的数据传输速率, 单位：位/秒；

P = 分组大小 ($P \leq L$) , 单位：位；

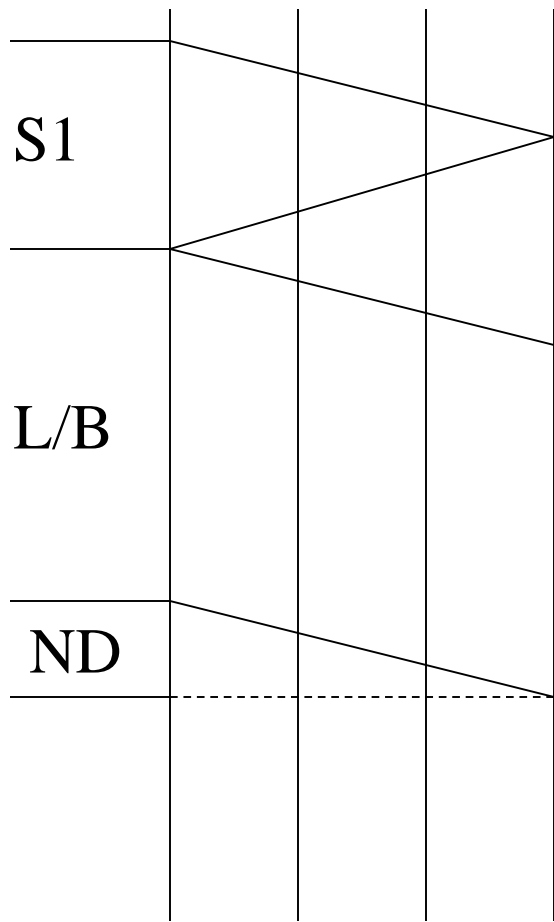
H = 每个分组的分组头, 单位：位；

S_1 = 线路交换的呼叫建立时间, 单位：秒；

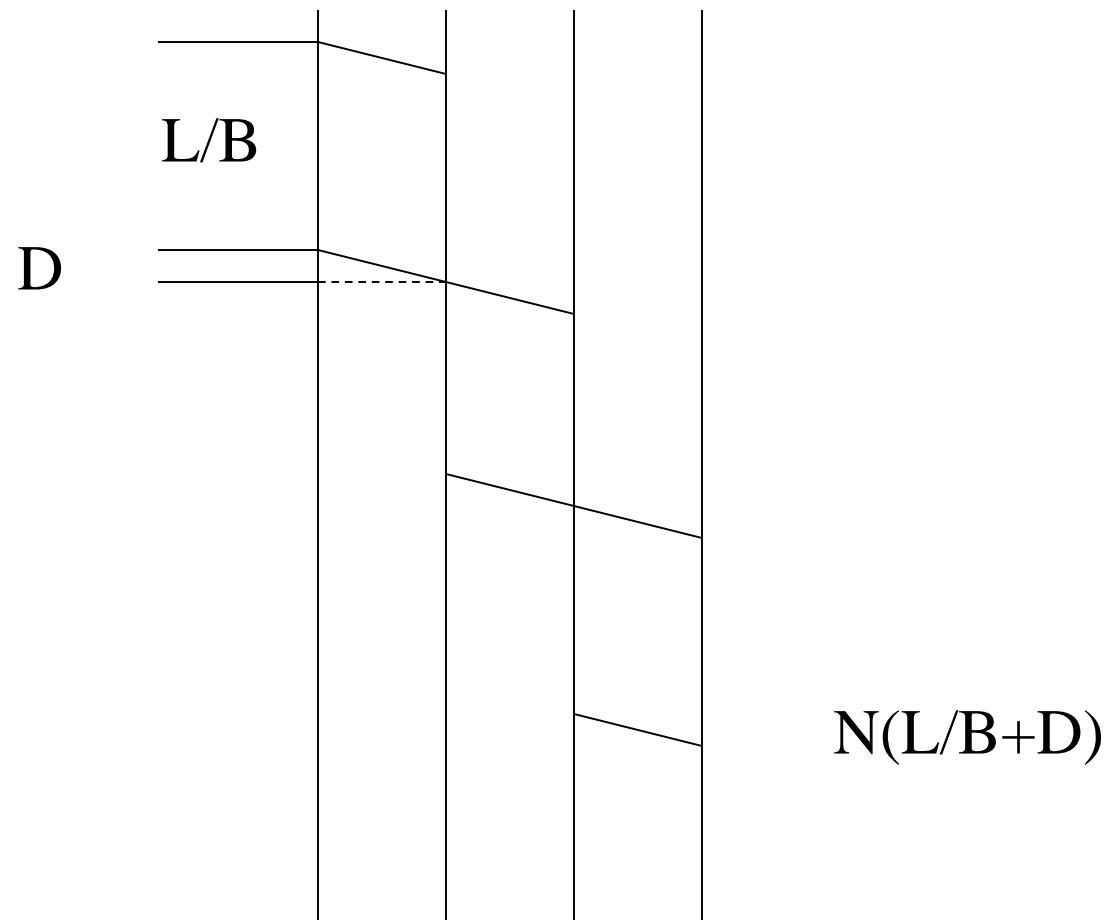
S_2 = 虚电路的呼叫建立时间, 单位：秒；

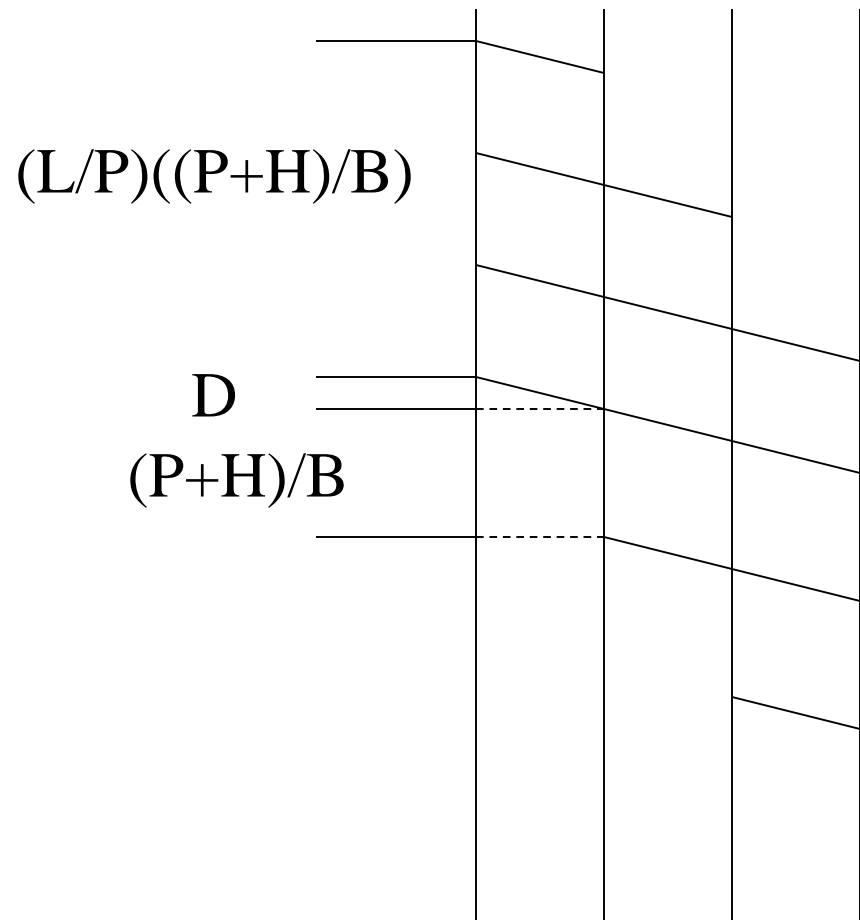
D = 各段内的传播延迟, 单位：秒。

写出电路交换、报文交换、虚电路分组交换（虚电路分组头可忽略）和数据报分组交换的端到端延迟时间的表达式。

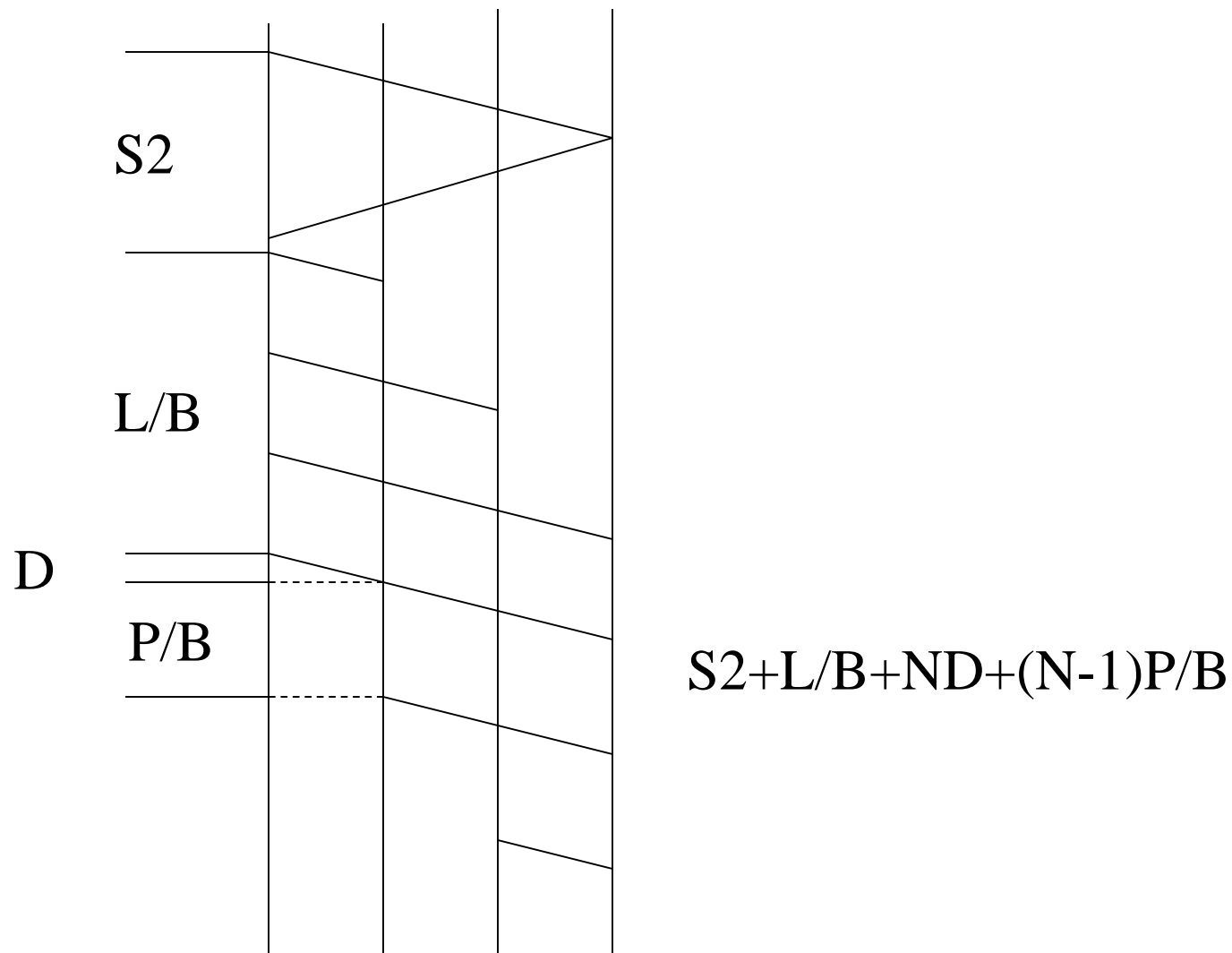


S1+L/B+ND





$$\begin{aligned} & (L/P)((P+H)/B)+ND \\ & +(N-1)(P+H)/B \end{aligned}$$



第四章

物理层的四个重要特性是：机械特性、电气特性、功能特性和

- ☐ A 接口特性
- ☒ B 规程特性
- ☐ C 协议特性
- ☐ D 物理特性

提交

多路复用技术提高了线路利用率，SONET/SDH采用

- ☒ A TDM
- ☐ B FDM
- ☐ C WDM
- ☐ D CDM

提交

在一个典型的移动电话系统中，蜂窝单元为六边形，相邻单元禁止重复使用频段。如果有840个频率可以使用，则每个单元可以使用的最大频率个数是

☐ A 120

☐ B 140

☒ C 280

☐ D 840

提交

第五章

数据链路层必须提供的基本功能是？

- ☐ A 顺序控制
- ☐ B 流量控制
- ☐ C 拥塞控制
- ☒ D 差错控制

提交

- [illegible]

[illegible]

某一方发生的事件		初始	I00	I10	I20	<i>I01</i>	<i>I12</i>	I32	I42	<i>I22</i>	<i>I32</i>	<i>I42</i>	I20 超时	I25	<i>I53</i>
发送窗口	上界位置	0	1	2	3	3	3	4	5	5	5	5	2	3	3
	下界位置	0	0	0	0	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3
接收窗口	下界位置	0	0	0	0	1	2	2	2	3	4	5	5	5	6

- 在一个差错信道上A、B双方使用滑动窗口协议进行数据传输，双方采用“选择性”的重传技术，允许捎带确认，发送序号和接收序号的取值范围是0~7。请根据表1和表2中A方窗口初始状态和随后发生的事件，给出每个事件发生后发送窗口和接收窗口的变化过程，并给出表1中在S2_timeout，RACK5事件之后A方按照协议接着发生的事件，表2中R41，ACKtimeout事件之后A方按照协议接着发生的事件。（请在表中对应事件下的空格里标出）
- Sxy和Rxy分别表示A发送和接收一个数据帧，x是帧中携带的数据的序号，y是希望下一帧接收的数据的序号；Sz_timeout表示A方发送窗口内序号为z的数据超时，ACKtimeout表示ACK时钟超时；SACKz和RACKz分别表示A方发送和接收一个ACK确认帧，z是希望下一帧接收的数据的序号；SNAKz和RNAKz分别表示A方发送和接收一个NAK确认帧，z是希望下一帧接收的数据的序号。发送窗口上界为下一个将要发送的数据的序号（next_frame_to_send），下界为最早发送出去的但还没有被确认的数据的序号（ack_expected）；接收窗口下界为按照顺序希望最早接收到的数据的序号（frame_expected）。

A发生的事件		初始	S_{20}	R_{01}	R_{12}	S_{32}	$S_{2_}$ timeout	R_{ACK4}	S_{42}	S_{52}	S_{62}	R_{25}	R_{NAK5}	R_{ACK7}
A方发送窗口	下界	0												
	上界	2												

A发生的事件		初始	R_{20}	S_{03}	R_{41}	R_{31}	$ACK_{timeout}$	R_{51}
A方接收窗口	下界	2						
	上界	6						

A发生的事件		初始	S_{20}	R_{01}	R_{12}	S_{32}	<div> $S_{2_}$ timeout </div>	R_{ACK4}	S_{42}	S_{52}	S_{62}	R_{25}	<div> R_{NAK5} S_{53} </div>	R_{ACK7}
A方发送窗口	下界	0	0	1	2	2	2	4	4	4	4	5	5	7
	上界	2	3	3	3	4	4	4	5	6	7	7	7	7

A发生的事件		初始	R_{20}	S_{03}	<div> R_{41} S_{NAK3} </div>	R_{31}	<div> $ACK_{timeout}$ S_{ACK5} </div>	R_{51}
A方接收窗口	下界	2	3	3	3	5	5	6
	上界	6	7	7	7	1	1	2

第六章

非坚持CSMA与1-坚持 CSMA 相比，在轻负载下延迟更 _____，在重负载下信道利用率更 _____。

- ☒ A 大，高
- ☐ B 大，低
- ☐ C 小，高
- ☐ D 小，低

提交

IEEE 802.3局域网标准采用的技术是

- ☒ A 1-坚持CSMA/CD
- ☐ B 非坚持CSMA/CD
- ☐ C P-坚持CSMA/CD
- ☐ D 分槽ALOHA

提交

IEEE 802.3采用的介质访问控制技术确定冲突要花费几倍电缆长度的传输时间

- ☐ A 1
- ☒ B 2
- ☐ C 3
- ☐ D 4

提交

已知两个帧之间有12字节的固定间隙，那么100Mbps以太网上单向传输帧的最高帧传输速率是多少pps（帧每秒）？

- ☒ A 0.1488Mpps
- ☐ B 1.488Mpps
- ☐ C 0.1645Mpps
- ☐ D 1.645Mpps

提交

下面有关网桥的说法，**不正确**的是：

- ☐ A 工作在数据链路层
- ☒ B 可以实现局域网和广域网的连接
- ☐ C 通过存储转发的方式工作
- ☐ D 可处理多种不同类型的帧

提交

第七章

路由选择和网络层

■ 网络层在ISO OSI模型中为第____层

A 2

B 3

C 4

D 7

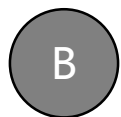
提交

随堂练习

- 链路状态算法（LS）和距离向量算法（DV）哪个收敛相对较快？



链路状态算法



距离向量算法

提交

随堂练习

■ RIP采用____算法， OSPF采用____算法

- ☐ A 链路状态； 链路状态
- ☐ B 链路状态； 距离向量
- ☒ C 距离向量； 链路状态
- ☐ D 距离向量； 距离向量

提交

随堂练习

■ 下列哪些设备运作在网络层？

A

中继器

B

网桥

C

交换机

D

路由器

提交

随堂练习

■ 请选择一个外部网关协议（域间路由协议）

- ☐ A RIP
- ☐ B OSPF
- ☒ C 以上皆非
- ☐ D 以上皆是

提交

一个IPv4地址块的子网掩码为255. 255. 240. 0, 则该子网可分配的最大IP地址数为

- ☐ A 4096
- ☒ B 4094
- ☐ C 256
- ☐ D 254

提交

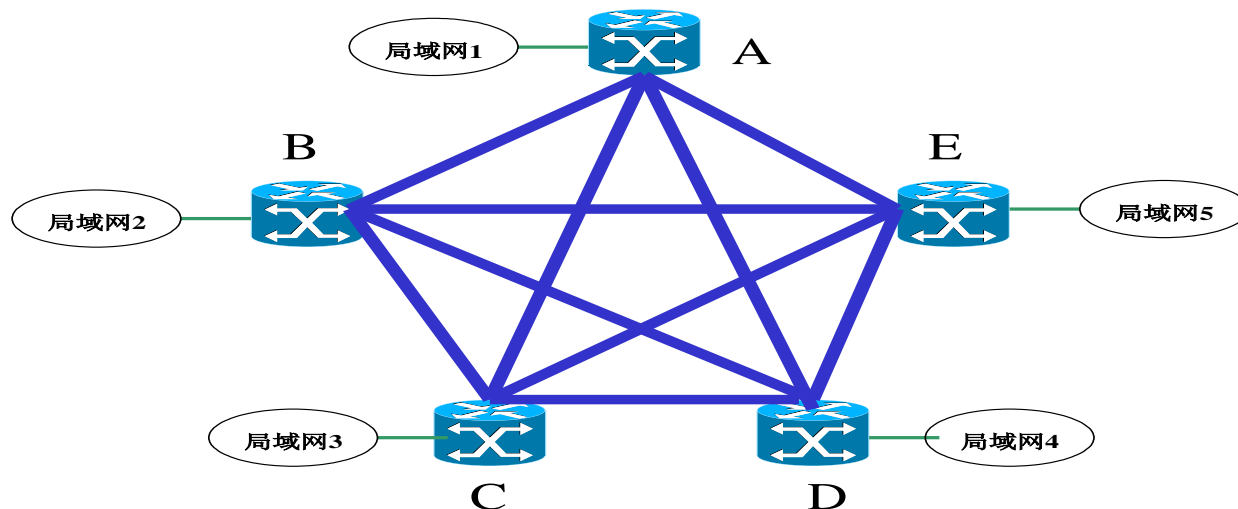
随堂练习

- 根据最长前缀匹配原则，2402:f000:6:1601::22匹配哪一条？

- ☐ A 2402:f000::/32
- ☐ B 2402:f000:6::/48
- ☒ C 2402:f000:6:1600::/56
- ☐ D 2402:f000:6:1600::/64

提交

如图所示，5台路由器组成全相连的网络，每台路由器有5个接口，分别连接其它4台路由器和1个局域网，每个局域网最多连接20台计算机，每台计算机分配1个IP地址。如果只有一个IPv4地址块202.112.10.0/24可供分配，请给出一种合理的地址分配方案，分别给出每个局域网的地址空间和路由器每个端口的地址以及它们的掩码。



- 5台路由器之间有10条链路，每个链路连接的两个端口构成一个子网，需要4个IP地址。
- 202.112.10. (0, 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36) 255.255.255.252
- 每个局域网分配32个地址
- 202.112.10. (64, 96, 128, 160, 192) , 255.255.255.224

第八章

端到端访问与传输层

■ 传输层在ISO OSI模型中为第()层。

☒ A 4

☐ B 3

☐ C 2

☐ D 6

提交

■ TCP建立连接时，需要经历____次握手。

A 4

B 3

C 2

D 1

提交

■ UDP与TCP相比，具有以下哪些特点：

- ☒ A 面向无连接
- ☒ B 没有拥塞控制
- ☒ C 传输不可靠
- ☒ D 报文头简单

提交

主机C通过FTP向服务器S传送文件，双方建立TCP连接，采用慢启动算法进行拥塞控制。初始阈值threshold为5000字节，主机C发送的TCP段的数据长度固定为1000字节，初始拥塞窗口大小为1000字节。使用网络监听工具对主机C的FTP传输过程中的收发包进行监听。下表给出了该FTP数据通道的建立连接和数据传输的部分过程，请将相关内容填入空白处，并给出收发包事件发生后主机C的TCP实体的拥塞窗口congwin和阈值threshold的大小。“---”表示该空格不需要填写，确认序号等于希望接收的下一个字节的序号。

收发包 序号	源IP地 址	目的IP地 址	源端口号	目的端口号	序号SEQ	确认序号 ACK	控制位	备注	主机C的 congwin	主机C的 threshold
1	C	S	1077	20	1000	---	Syn=1	连接请求	---	---
2	S	C	20	1077	3000	1001	Syn=1 Ack=1	---	---	---
3	C	S	1077	20	1001	3001	Ack=1	---	---	---
4	C	S	1077	20	1001	3001	---	数据传输	1000	5000
5	S	C	20	1077	3001	2001	Ack=1	---		
6	C	S	1077	20	2001	3001	---	---		
7	C	S	1077	20	3001	3001	---	---		
8	S	C	20	1077	3001	3001	Ack=1	---		
9	C	S	1077	20	4001	3001	---	---		
10	C	S	1077	20	5001	3001	---	---		
11	S	C	20	1077	3001	5001	Ack=1	---		
12	C	S	1077	20	6001	3001	---	---		
13	C	S	1077	20	7001	3001	---	---		
14	C	S	1077	20	8001	3001	---	---		
15	C	S	1077	20	9001	3001	---	---		
16	S	C	20	1077	3001	10001	Ack=1	---		
17	C	S	1077	20	10001	3001	---	---		
18	C	S	1077	20	11001	3001	---	---		
19	C	S	1077	20	10001	3001	---	序号为10001的包超时重传		

收发包 序号	源IP地 址	目的IP地 址	源端口号	目的端口号	序号SEQ	确认序号 ACK	控制位	备注	主机C的 congwin	主机C的 threshold
1	C	S	1077	20	1000	---	Syn=1	连接请求	---	---
2	S	C	20	1077	3000	1001	Syn=1 Ack=1	---	---	---
3	C	S	1077	20	1001	3001	Ack=1	---	---	---
4	C	S	1077	20	1001	3001	---	数据传输	1000	5000
5	S	C	20	1077	3001	2001	Ack=1	---	2000	5000
6	C	S	1077	20	2001	3001	---	---	2000	5000
7	C	S	1077	20	3001	3001	---	---	2000	5000
8	S	C	20	1077	3001	3001	Ack=1	---	3000	5000
9	C	S	1077	20	4001	3001	---	---	3000	5000
10	C	S	1077	20	5001	3001	---	---	3000	5000
11	S	C	20	1077	3001	5001	Ack=1	---	5000	5000
12	C	S	1077	20	6001	3001	---	---	5000	5000
13	C	S	1077	20	7001	3001	---	---	5000	5000
14	C	S	1077	20	8001	3001	---	---	5000	5000
15	C	S	1077	20	9001	3001	---	---	5000	5000
16	S	C	20	1077	3001	10001	Ack=1	---	6000	5000
17	C	S	1077	20	10001	3001	---	---	6000	5000
18	C	S	1077	20	11001	3001	---	---	6000	5000
19	C	S	1077	20	10001	3001	---	序号为10001的包超时重传	1000	3000

在TCP协议中，使用慢启动算法和拥塞避免算法进行拥塞控制。假设网络负载非常稳定，在一个TCP连接中，每当拥塞窗口大小达到 W 时就会丢包， $W = 2^n$ （ n 是正整数）。假设每个TCP段的长度都是最大发送段长MSS，段的发送和接收时间可以忽略，RTT（Round Trip Time）为常量，并且有足够多的数据要发送。求平均传输速率。

答案

- 在第一次慢启动和拥塞避免算法执行周期内，域值并不知道，因此也不知道在哪个区间使用慢启动算法或拥塞避免算法。但是从第二次以后，域值都等于 $W/2$ ，即从每个RTT发送1个MSS到每个RTT发送 $W/2$ 个MSS，TCP使用慢启动算法；从每个RTT发送 $W/2 + 1$ 个MSS到每个RTT发送 W 个MSS，TCP使用拥塞避免算法。由于有足够的要发送的数据，所以第一个算法执行周期可以忽略。
- 执行慢启动算法周期内，发送的段数为： $1 + 2 + 4 + \dots + W/2 = 1 + 2 + 4 + \dots + 2^{n-1} = 2^n - 1$ ，RTT个数为 n 个。
- 执行拥塞避免算法周期内，发送的段数为： $(W/2 + 1) + (W/2 + 2) + (W/2 + 3) + \dots + W = (2^{n-1} + 1) + (2^{n-1} + 2) + (2^{n-1} + 3) + \dots + 2^n = 2^{n-1} + 2^{n-1} + 1 + 2 + 3 + \dots + 2^{n-1} = 2^{2n-2} + 2^{2n-3} + 2^{n-2}$ ，RTT个数为 $W/2 = 2^{n-1}$
- 所以，平均传输速率为 $(2^n - 1 + 2^{2n-2} + 2^{2n-3} + 2^{n-2}) / (n + 2^{n-1})$
 $= (W - 1 + W^2/4 + W^2/8 + W/4) / (\log_2 W + W/2) = (3W^2 + 10W - 8) / (4W + 8\log_2 W) * (MSS/RTT)$
- 近似等于 $0.75 W * MSS/RTT$