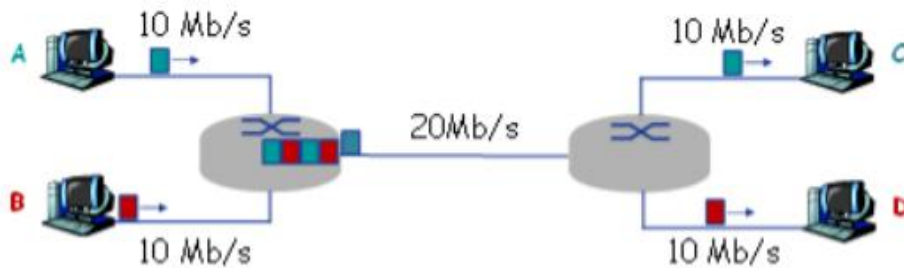


以下答案由个人结论和网上搜索所得到，不代表标准答案。

第一周 计算机网络概述

如图所示网络。A在 $t=0$ 时刻开始向C发送一个2Mbits的文件；B在 $t=0.1+e$ 秒（ e 为无限趋近于0的小正实数）向D发送一个1Mbits的文件。忽略传播延迟和结点处理延迟。



请回答下列问题：

- 1) 如果图中网络采用存储-转发方式的报文交换，则A将2Mbits的文件交付给C需要多长时间？B将1Mbits的文件交付给D需要多长时间？
- 2) 如果图中网络采用存储-转发方式的分组交换，分组长度为等长的1kbits，且忽略分组头开销以及报文的拆装开销，则A将2Mbits的文件交付给C需要大约多长时间？B将1Mbits的文件交付给D需要大约多长时间？
- 3) 报文交换与分组交换相比，哪种交换方式更公平？（即传输数据量小用时少，传输数据量大用时长）

(1).A: $2/10 + 2/20 + 2/10 = 0.5s$

B: $1/10 + 2/20 + 1/20 + 1/10 = 0.35s$

(2).A: 约 $2/10 = 0.2s$

B: 约 $1/10 = 0.1s$

(3).分组交换

考虑两台主机A和主机B由一条带宽为 R bps、长度为 M 米的链路互连，信号传播速率为 V m/s。假设主机A从 $t=0$ 时刻开始向主机B发送分组，分组长度为 L 比特。试求：

- 1) 传播延迟（时延） d_p ；
- 2) 传输延迟 d_t ；
- 3) 若忽略结点处理延迟和排队延迟，则端到端延迟 d_e 是多少？
- 4) 若 $d_p > d_t$ ，则 $t=d_t$ 时刻，分组的第一个比特在哪里？
- 5) 若 $V=250000$ km/s， $L=512$ 比特， $R=100$ Mbps，则使带宽时延积刚好为一个分组长度（即512比特）的链路长度 M 是多少？

(1). M/V

(2). L/R

(3). $M/V + L/R$

(4).在物理链路 A-B 上，距离 A 的长度为 $V \cdot d_t$

(5). $d_p \cdot R = L$ ，即 $M/V \cdot R = L$ 。 $M = LV / R = 1280$ m

假设主机A向主机B以存储-转发的分组交换方式发送一个大文件。主机A到达主机B的路径上有3段链路，其速率分别是 $R_1=500$ kbps， $R_2=2$ Mbps， $R_3=1$ Mbps。试求：

- 1) 假设网络没有其他流量，则传送该文件的吞吐量是多少？
- 2) 假设文件大小为4MB，则传输该文件到主机B大约需要多少时间？

(1).500kbps

(2). $4\text{MB} / 500\text{kbps} = 64\text{s}$

第二周 网络应用（上）

假设你在浏览某网页时点击了一个超链接，URL为“https://www.kicker.com.cn/index.html”，且该URL对应的IP地址在你的计算机上没有缓存；文件index.html引用了8个小图像。域名解析过程中，无等待的一次DNS解析请求与响应时间记为RTTd，HTTP请求传输Web对象过程的一次往返时间记为RTTh。请回答下列问题：

- 1) 你的浏览器解析到URL对应的IP地址的最短时间是多少？最长时间是多少？
- 2) 若浏览器没有配置并行TCP连接，则基于HTTP1.0获取URL链接Web页完整内容（包括引用的图像，下同）需要多长时间（不包括域名解析时间，下同）？
- 3) 若浏览器配置5个并行TCP连接，则基于HTTP1.0获取URL链接Web页完整内容需要多长时间？
- 4) 若浏览器没有配置并行TCP连接，则基于非流水模式的HTTP1.1获取URL链接Web页完整内容需要多长时间？基于流水模式的HTTP1.1获取URL链接Web页完整内容需要多长时间？

(1).最短：RTTd 最长：5*RTTd

(2).18 * RTTh

(3).6 * RTTh

(4).10 * RTTh, 3 * RTTh

第三周 网络应用（下）

考虑向N个对等方（用户）分发F=15Gb的一个文件。该服务器具有us=30Mbps的上传速率，每个对等方的下载速率di=2Mbps，上传速率为u。请分别针对客户-服务器分发模式和P2P分发模式两种情况，对于N=10、100和1000以及u=500kbps、1Mbps和2Mbps的每种组合，绘制最小分发时间图表。

客户-服务器模式				P2P 模式			
$D_{CS} \geq \max\{NF/u_s, F/d_i\}$				$D_{P2P} \geq \max\{F/u_s, F/d_i, NF/(u_s + Nu_i)\}$			
$u \backslash N$	10	100	1000	$u \backslash N$	10	100	1000
500 kbps	7500s	50000s	500000s	500 kbps	7500s	18750s	28302s
1 Mbps	7500s	50000s	500000s	1 Mbps	7500s	11538s	14563s
2 Mbps	7500s	50000s	500000s	2 Mbps	7500s	7500s	7500s

第五周 传输层（下）

假设主机A向主机B发送5个连续的报文段，主机B对每个报文段进行确认，其中第二个报文段丢失，其余报文段以及重传的第二个报文段均被主机B正确接收，主机A正确接收所有ACK报文段；报文段从1开始依次连续编号（即1、2、3……），主机A的超时时间足够长。请回答下列问题：

- 1). 如果分别采用GBN、SR和TCP协议，则对应这三个协议，主机A分别总共发了多少个报文段？主机B分别总共发送了多少个ACK？它们的序号是什么？（针对3个协议分别给出解答）
- 2). 如果对上述三个协议，超时时间比5RTT长得多，那么哪个协议将在最短的时间间隔内成功交付5个报文段？

(1).GBN:9 个报文段(123452345), 8 个 ACK(11112345)

SR:6 个报文段(123452), 5 个 ACK(13452)

TCP:6 个报文段(123452), 5 个 ACK(22226)

(2).TCP 协议，因为它有快速重传机制

假设A、B两个端系统通过唯一的一条8Mbps链路连接（ $M=10^6$ ），该链路的双向传播时延是150ms；A通过一个TCP连接向B发送一个大文件，B的接收缓存足够大，每个TCP段最大段长度（MSS）为1500字节，TCP采用Reno版本，且总是处于拥塞避免阶段（即忽略慢启动）。请回答下列问题：

- 1). 该TCP连接能够获得的最大窗口尺寸（以TCP段数计）是多少？
- 2). 该TCP连接的平均窗口尺寸（以TCP段数计）和平均吞吐量（以bps计）是多少？
- 3). 该TCP连接的拥塞窗口从发生丢包到恢复到最大窗口尺寸要经历多长时间？

(1). $W * MSS / RTT = 8Mbps$, $W = 100$

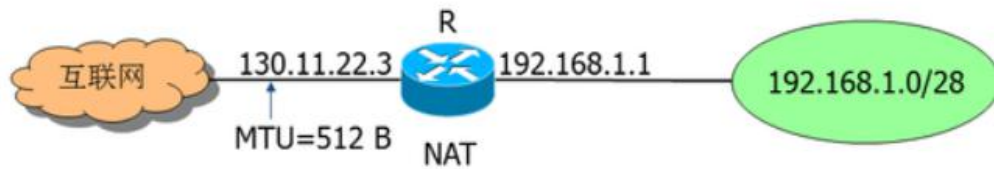
(2). 平均窗口尺寸 $= 0.75 * W = 75$

平均吞吐量 $= 75 * 1500 * 8 / 0.15 = 6Mbps$

(3). $0.15 * 100 / 2 = 7.5s$ ，因为每个 RTT 窗口尺寸增加一个 MSS

第六周 网络层（上）

如图所示网络。



请回答下列问题：

- (1) 主机在配置IP地址时，其正确的子网掩码和默认网关分别是多少？
- (2) 若路由器R在向互联网转发一个由主机192.168.1.5发送、ID=12345、length=500B、DF=1的IP分组时，则该IP分组首部的哪些字段会被修改？如何修改？
- (3) 若主机192.168.1.10向互联网ID=6789、length=1500B、DF=0的IP分组时，路由器需要将该IP分组分为几片（每片尽可能封装为最大片）？给出分片结果，包括每片的ID、DF、MF、length、offset的取值。

(1).子网掩码：255.255.255.240

默认网关：192.168.1.1

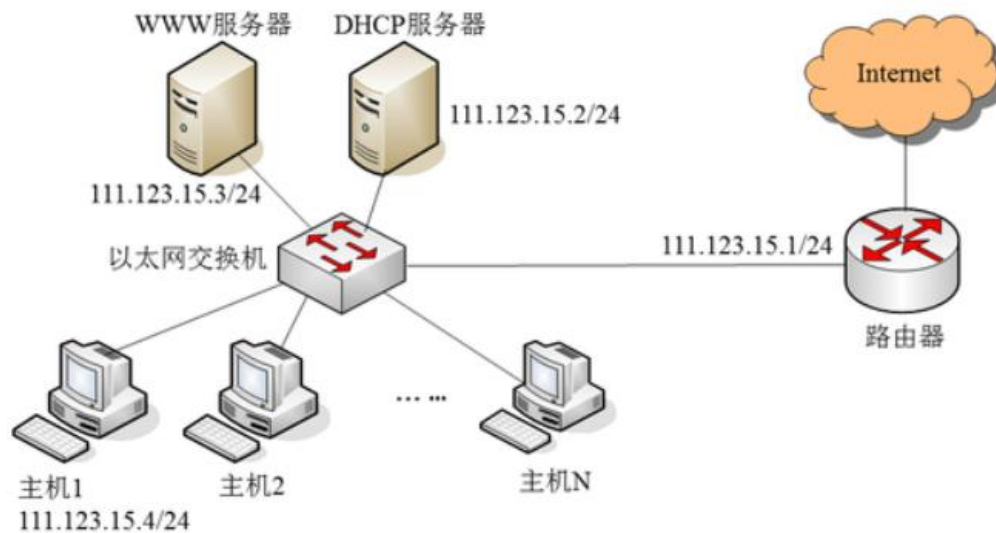
(2).TTL,checksum,源 IP 地址。TTL 减一，checksum 重新计算，源 IP 地址从 192.168.1.5 变成 130.11.22.3

(3).4 组

ID	DF	MF	length	offset
6789	0	1	508	0
6789	0	1	508	61
6789	0	1	508	122
6789	0	0	36	183

第七周 网络层（下）

某网络拓扑如图所示，其中路由器内网接口、DHCP服务器、WWW服务器与主机1均采用静态IP地址配置，相关地址信息见图中标注；主机2~主机N通过DHCP服务器动态获取IP地址等配置信息。



请回答下列问题。

（1）DHCP服务器可为主机2~主机N动态分配IP地址的最大范围是什么？主机2使用DHCP协议获取IP地址的过程中，发送的封装DHCP Discover报文的IP分组的源IP地址和目的IP地址分别是什么？

（2）主机2在通过DHCP服务器获取IP地址的同时还可以获取哪些IP地址配置所必须的信息？

（3）若主机1的子网掩码和默认网关分别配置为255.255.255.0和111.123.15.2，则该主机是否能访问WWW服务器？是否能访问Internet？请说明理由。

(1).最大范围是 111.123.15.5~111.123.15.254

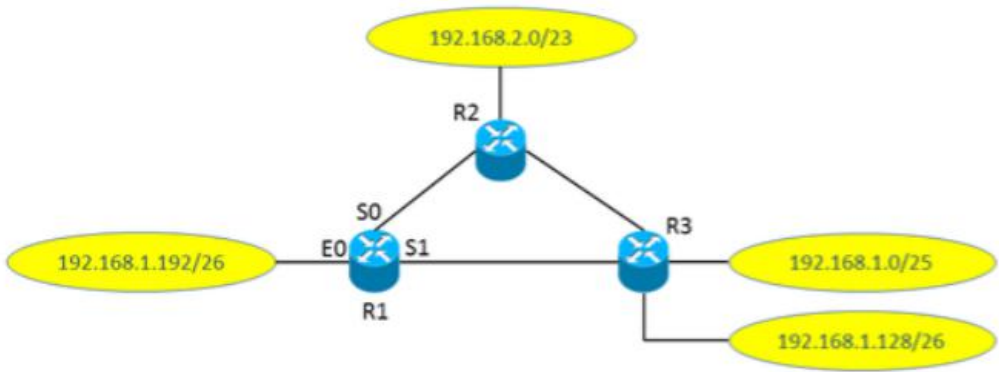
源 IP 地址：0.0.0.0 目的 IP 地址：255.255.255.255

(2).IP 地址，子网掩码，默认网关地址，dns 服务器名称与地址

(3).能访问 www 服务器，不能访问 Internet。DHCP 服务器是给用户分配【IP 地址、子网掩码、默认网关地址、DNS 服务器名称与 IP 地址】这些信息的设备，而网关则是进行连接两个不同的网络的设备、实现两个网络之间进行通讯与控制的默认数据报处理结点。题目中说

的子网掩码是 255.255.255.0，和 WWW 服务器的 IP 地址 111.123.15.3/24 在同一个子网内，故可以访问 WWW 服务器。但默认网关地址是 111.123.15.2，即 DHCP 服务器，不能处理主机 1 发送的数据请求，只有默认网关地址为路由器的 IP 地址 111.123.15.1/24 时才可以处理来自主机 1 的数据报，处理并访问 Internet。

如图所示网络拓扑，所有路由器均采用距离向量路由算法计算到达两个子网的路由（注：到达子网的路由度量采用跳步数）。



假设路由表结构如下表所示。

目的网络	接口
------	----

请回答下列问题：

（1）若所有路由器均已收敛，请给出R1的路由表，要求包括到达图中所有子网的路由，且路由表中的路由项尽可能少。

（2）在所有路由器均已收敛的状态下，R3突然检测到子网192.168.1.128/26不可到达，若接下来R2和R3同时向R1交换距离向量，则R1更新后的路由表是什么？更新后的R1距离向量是什么？

(1).

192.168.1.192/26	E ₀
192.168.2.0/23	S ₀
192.168.1.0/24	S ₁

(2).

(2).	192.168.1.192/26	E ₀
路由表	192.168.2.0/23	S ₀
	192.168.1.0/25	S ₁
	192.168.1.128/26	S ₀

路由表	192.168.1.192/26	1
	192.168.2.0/23	2
	192.168.1.0/25	2
	192.168.1.128/26	3

第八周 数据链路层

假设CRC编码的生成比特模式G=10011。请回答下列问题：

- (1) 如果数据D=1010101010，则CRC编码后<D, R>=?
- (2) 如果数据D=1010100000，则CRC编码后<D, R>=?
- (3) 如果接收端收到码字01011010101001，则该码字在传输过程中是否发生差错？
- (4) 如果接收端收到码字10010101010000，则该码字在传输过程中是否发生差错？

(1).10101010100100

(2).10101000001001

(3).01011010101001/10011 余数 0110!=0000, 发生差错

(4).10010101010000/10011 余数 0000, 未发生差错

假设在采用广播链路的10Mbps以太网中, 回答下列问题:

(1) 某结点连续第5次冲突后, 按二进制指数退避算法, 选择 $k=4$ 的概率是多少? 相应地延迟多久再次重新尝试发送帧?

(2) 如果连续第12次冲突, 该结点最多延迟多久再次重新尝试发送帧?

(1). $n=\min\{5,10\}=5$, 从 $0,1,\dots,31$ 选择 k , 概率为 $1/32$ 。延迟时间
 $4*512=2048$, 204.8 微秒

(2). $n=\min\{12,10\}=10$, 从 $0,1,\dots,1023$ 选择 k , k 最大为 1023, 最多延迟
 $1023*512=523776$, 52377.6 微秒

某局域网采用CSMA/CD协议实现介质访问控制, 数据传输速率为10 Mbps, 主机甲和主机乙之间的距离为2km, 信号传播速度是200000km/s。请回答下列问题:

(1) 若主机甲和主机乙发送数据时发生冲突, 则从开始发送数据时刻起, 到两台主机均检测到冲突时刻止, 最短需经过多长时间? 最长需经过多长时间? (假设主机甲和主机乙发送数据过程中, 其他主机不发送数据)

(2) 若网络不存在任何冲突与差错, 主机甲总是以标准的最长以太网数据帧向主机乙发送数据, 主机乙每成功收到一个数据帧后立即向主机甲发送一个64字节的确认帧, 主机甲收到确认帧后方可发送下一个数据帧。此时主机甲的有效数据(上层协议数据)传输速率是多少? (不考虑以太网帧的前导码)

(1).单向传播延迟时间= $2\text{km}/200000\text{km/s} = 10\mu\text{s}$

最短: 甲乙同时发送数据帧, $10\mu\text{s}$ 。最长: 一方发送的数据帧即将到达另一方时, 另一方发送数据帧, $20\mu\text{s}$

(2).以太网最大帧长: 1518B, 传输延迟= $1518*8\text{bit}/10\text{Mbps} = 1214.4\mu\text{s}$

64B 的传输延迟= $64 \times 8 \text{bit} / 10 \text{Mbps} = 51.2 \mu\text{s}$

有效数据传输速率 = $1500 \times 8 \text{bit} / (1214.4 + 51.2) \mu\text{s}$ 约等于 9.33Mbps