

强化课考试解析

小题:

1.如果分层结构的最底层为1层,对于分层结构中的n层和n+1层,以下哪项描述是错误的。

- A、n 层为 n+1 层提供服务
- B、n 层功能实现过程对 n+1 层是透明的
- C、n 层需要在 n+1 层提供的数据上增加首部
- D、n 层功能与 n+1 层功能之间没有关系

解析: 选D。下层要上层提供服务, 所以说没有关系是大错特错的!

2.IP地址为 140.111.0.0 的B类网络,若要切割为9个子网,而且都要 连上Internet,请问子网掩码设为哪一项。

- A、255.0.0.0
- B、255.255.0.0
- C、255.255.128.0
- D、255.255.240.0

解析: 选D。本题为定长子网划分的送分题, 切割9个子网, 则需要4位子网号。

3.关于VLAN下面说法错误的是()。

- A. 隔离广播域
- B. 相互间通信要通过三层设备
- C. 可以限制网上的计算机互相访问的权限
- D. 只能在同一个物理网络上的主机进行逻辑分组

解析: 选D。VLAN是一种将局域网设备从逻辑上划分成一个个网段, 从而实现虚拟工作组的新兴数据交换技术。主要应用于三层交换机和路由器中, 是从逻辑上划分, 而不是从物理上划分, 所以同一个VLAN内的各个工作站没有限制在同一个物理范围中, 即这些工作站可以在不同物理LAN网段。一个VLAN内部的广播和单播流量都不会转发到其他VLAN中, 从而有助于控制流量、减少设备投资、简化网络管理、提高网络的安全性。VLAN除了能将网络划分为多个广播域, 从而有效地控制广播风暴的发生, 以及使网络的拓扑结构变得非常灵活的优点外, 还可以用于控制网络中不同部门、不同站点之间的互相访问。

4.设有2条路由21.1.193.0/24和21.1.194.0/24,如果进行路由汇聚,覆盖这2条路由的地址是哪一项。

- A、21.1.200.0/22
- B、21.1.192.0/23
- C、21.1.192.0/21
- D、21.1.224.0/20

解析: 选C。根据取最大交集计算可得。

5.假定信道带宽为4kHz,S/N=1000,则最大传输速率约为。

- A、8kb/s
- B、400kb/s
- C、4000kb/s
- D、40kb/s

解析：选D，本题根据香农定理即可求得。

6.主机甲和主机乙已建立了TCP连接，甲始终以MSS=1KB大小的报文段发送数据，并一直有数据发送；乙每收到一个报文段都会发出一个接收窗口为10KB的确认段。若甲在t时刻发生超时拥塞窗口为8KB，则从t时刻起，不再发生超时的情况下，经过10个RTT后，甲的发送窗口是多少。

- A.8KB
- B.10KB
- C.12KB
- D.14KB

解析：选择B。发送窗口要取接收窗口和拥塞窗口的最小值，本题由接收窗口限制发送窗口最大为10KB。

7.在Internet 的基本服务功能中，远程登录所使用的命令所对应的端口号是（ ）。

- A. 20
- B. 23
- C. 53
- D. 80

解析：选择B。远程登录或控制等使用的命令为telnet, 对应端口号是23。

8.要发送的数据为101110。采用CRC的生成多项式是 $P(X)=X^3+1$ 。则余数为哪一项。

- A.010
- B.101
- C.011
- D.110

解析：选择C。首先根据生成多项式确定除数为1001，接下来在要发送的数据后面补上三个零，执行模二除法，求得余数为C。

9.在平均往返时间RTT为20ms的快速以太网上运行TCP/IP协议，假设TCP的最大窗口尺寸为64KB，问此时TCP协议所能支持的最大数据传输率是（ ）。



①3.2Mbps ②12.8Mbps ③25.6Mbps ④51.2Mbps

解析：选择C。本题考察的实际是链路层的一个问题，最短帧长的研究前提是要求发送时延必须大于往返传播时延，这样才能够在发完数据之前检测到冲突。因此可以列出不等式： $64KB/V \geq 20ms$ ，即得C。

10.如果本地域名服务无缓存，当采用递归与迭代结合的方法解析另一网络某主机域名时，用户主机、本地域名服务器发送的域名请求消息数分别为()

- A.1条，1条
- B.1条，多条
- C.多条，1条
- D.多条，多条

解析：选择B。由于使用递归与迭代结合的方式，主机只需要对本地域名服务器访问一次，本地域名服务器需要分别向根域名服务器、权限域名服务器等进行查询，所以是多条。

大题：

1.设某路由器建立了如下路由表：

目的网络	子网掩码	下一跳
128.96.39.0	255.255.255.128	接口 m0
128.96.39.128	255.255.255.128	接口 m1
128.96.40.0	255.255.255.128	R2
192.4.153.0	255.255.255.192	R3
*(默认)	-	R4

(1) 现收到 2 个分组，其目的地址分别为：128.96.40.12，192.4.153.90，试分别计算其下一跳。

(2) 现一个数据报长度为 4000 字节（固定首部长度）。现在经过路由表中的第一条网络进行传送，但此网络能够传送的最大数据长度为 1500 字节。试问应当划分为几个短些的数据报片？各数据报片的数据字段长度、片偏移字段和 MF 标志应为何数值？

(1) 分组的目的 IP 地址为：128.96.40.12，与子网掩码 255.255.255.128 进行与运算，得 128.96.40.0，经查路由表可知，该分组经 R2 转发。

(2) 分组的目的 IP 地址为：192.4.153.90，与子网掩码 255.255.255.128 进行与运算，得 192.4.153.0，与子网掩码 255.255.255.192 进行与运算，得 192.4.153.64，经查路由表知，该分组转发选择默认路由，经 R4 转发。

$4000/1500 = 2$ 余 1000

所以是划分为 3 个数据报片

	数据长度	片偏移字段	MF
1	1480	0	1
2	1480	185	1
3	1020	370	0

2.主机 A 向主机 B 连续发送了两个 TCP 报文段, 其序号分别是 70 和 100。试问:

- (1) 第一个报文段携带了多少字节的数据?
- (2) 主机 B 收到第一个报文段后发回的确认中的确认号应当是多少?
- (3) 如果 B 收到第二个报文段后发回的确认中的确认号是 180, 试问 A 发送的第二个报文段中的数据有多少字节?
- (4) 如果 A 发送的第一个报文段丢失了, 但第二个报文段到达了 B。B 在第二个报文段到达后向 A 发送确认。试问这个确认号应为多少?

- (1) 30 B
- (2) 100
- (3) 80 B
- (4) 70

3.在数据传输率为50kb/s的卫星信道上传送长度为1kb的帧。假设确认帧总是由数据帧捎带, 帧序号的长度为3比特, 卫星信道端到端的单向传播时延为270ms。对于下面三种协议, 信道的最大利用率是多少?

(1)停止-等待协议;(2)后退N帧协议;(3)选择重传协议。

解析:

最大信道利用率, 即表示每个传输周期内要发送每个协议可发送的最大帧数。由题意, 数据帧的长度为1kbit, 信道的数据传输速率为50kb/s, 因此信道的发送时延为 $1/50\text{s}=0.02\text{s}$, 另外信道端到端的传播时延 $=0.27\text{s}$ 。本题中的确认帧是捎带的(通过数据帧来传送), 因此每个数据帧的传输周期为 $(0.02+0.27+0.02+0.27)\text{s}=0.58\text{s}$,

1) 在停止-等待协议中, 发送方每发送一帧, 都要等待接收方的应答信号, 之后才能发送下一帧; 接收方每接收一帧, 都要反馈一个应答信号, 表示可接收下一帧。其中用于发送数据帧的时间为 0.02s 。因此, 信道的最大利用率为 $0.02/0.58=3.4\%$ 。

2) 在后退N帧协议中, 接收窗口尺寸为1, 若采用n比特对帧编号, 则其发送窗口的尺寸W满足: $1 < W \leq 2^n - 1$ 。发送方可以连续再发送若干个数据帧, 直到发送窗口内的数据帧都发送完毕。如果收到接收方的确认帧则可以继续发送。若某个帧出错, 接收方只是简单地丢弃该帧及其后所有的后续帧, 发送方超时后需重传该数据帧及其后续的所有数据帧。

根据题目条件, 在达到最大传输率的情况下, 发送窗口的大小应为 $2^n - 1 = 7$, 此时在第一帧的数据传输周期 0.58s 内, 实际连续发送了7帧(考虑极限情况, 0.58s 后接收方只收到0号帧的确认, 此时又可以发出一个新帧, 这样依次下去, 取极限即是每个传输周期 0.58s 内发送了7帧), 因此此时的最大信道利用率为 $7 \times 0.02 / 0.58 = 24.1\%$ 。

3) 选择重传协议的接收窗口和发送窗口的尺寸都大于1, 可以一次发送或接收多个帧。若采用n比特对帧编号, 则窗口尺寸应满足: 接收窗口尺寸+发送窗口尺寸 $\leq 2^n$, 当发送窗口与接收窗口尺寸相等时, 应满足接收窗口尺寸 $\leq 2^{n-1}$ 且发送窗口尺寸 $\leq 2^{n-1}$ 。发送方可以连续发送若干个

数据帧，直到发送窗口内的数据帧都发送完毕。如果收到接收方的确认帧则可以继续发送。若某个帧出错，接收方只是简单的丢弃该帧，发送方超时后需重传该数据帧。

和2) 问中的情况类似，唯一不同的是为达到最大信道利用率，发送窗口大小应为 $2n-1=4$ ，因此，此时的最大信道利用率为 $4 \times 0.02 / 0.58 = 13.8\%$ 。

4. 主机A的IP地址为218.207.61.211，MAC地址为00:1d:72:98:1d:fc。A收到一个帧，该帧的前64个字节的十六进制形式和ASCII形式如下图所示

0000	00 1d 72 98 1d fc 00 00	5e 00 01 01 88 64 11 00	..r....^....d..
0010	75 89 01 92 00 21 45 00	01 90 f9 bf 40 00 33 06	u....!E....@.3.
0020	f3 15 da c7 66 28 da cf	3d d3 00 50 c4 8f dc a6f(..=..P....
0030	a2 96 23 4c 44 69 50 18	00 0f 76 3d 00 00 90 b5	..#LDiP..v=....

以太网帧的内容

IP分组首部如下图所示：

版本	头部长度	服务类型	总长度	
标识			标志	片偏移
生存时间(TTL)	协议		头部校验和	
源IP地址				
目的IP地址				

IP 分组首部

问：

- (1) 主机A所在网络的网关路由器的相应端口的MAC地址是多少？
- (2) 该IP分组所携带的数据量为多少字节？
- (3) 如果该分组需要被路由器转发到一条MTU为380字节的链路上，那么路由器将做何种操作？

解析：

1) MAC地址只具有本地意义（ARP协议也只能工作在单一局域网中）。该帧为A收到的帧，故目的MAC地址为A的MAC地址，源MAC地址为网关路由器端口的MAC地址（若为A发出的帧，则目的MAC地址为默认网关的MAC地址）。首先找到目的MAC地址00:1d:72:98:1d:fc的位置（在题14图中位置1标出），根据以太网帧的结构，目的MAC地址后面紧邻的是源MAC地址，因此源MAC地址为00:00:5e:00:01:01。

2) 要求得IP分组所携带的数据量，需要知道首部长度和总长度。218.207.61.211表示成十六进制是da.cf.3d.d3，并且作为分组中的目的IP地址。在图中确定目的IP地址的位置（位置2），再根据IP首部的结构，分别从目的IP的位置向前数14和16个字节，即可找到总长度和首部长度字段的位置。但是首部长度字段所在的字节值为0x45，首部长度字段只有4个位，前4位是版本号。因此首部字段的值为5，单位为4字节，所以首部长度20字节。总长度字段值为0x0190，十进制为400字节。因此分组携带的数据长度为380字节。

3) 由于整个IP分组的长度是400字节，大于输出链路MTU（380字节）。这个时候需要考虑分片，但是，是否能够分片还得看IP首部中的标志位。IP首部中的标志字段占3位，从前到后依次为保留位、DF位、MF位。根据IP首部结构找到标志字段所在的直接，其值为0x40，二进制表示为01000000，那么DF=1，不能对该IP分组进行分片。那么路由器应进行的操作是丢弃该分组，并用ICMP差错报文向源主机报告。

5. 一个TCP首部的数据信息(以十六进制表示)为：0x0D 28 00 15 50 5F A9 06 00 00 0000 70 02 40 00 C0 29 00 00。TCP首部的格式如下图所示。请回答：



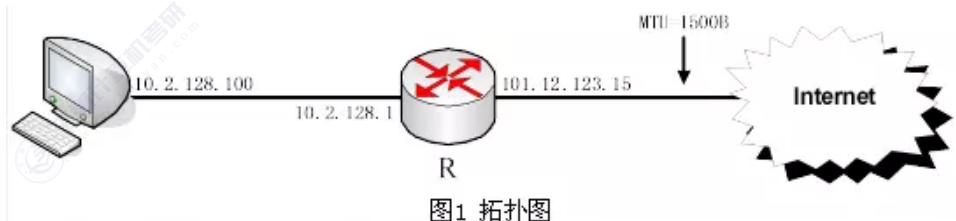
- (1)源端口号和目的端口号各是多少？
- (2)发送的序列号是多少？确认号是多少？
- (3)TCP首部的长度是多少？
- (4)这是一个使用什么协议的TCP连接？该TCP连接的状态是什么？

解析：

- 1) 源端口号为第1、2字节，即0D 28，转换为十进制数3368。目的端口号为第3、4字节，即00 15，转换为十进制数21。
- 2) 第5~8字节为序列号，即50 5F A9 06。第9~12字节为确认号，即00 00 00 00，也即十进制的0。
- 3) 第13字节的前4比特为TCP首部的长度，这里的值是7（以4B为单位），故乘以4后得到TCP首部的长度为28字节，说明该TCP首部还有8字节的选项数据。

4) 根据目的端口是21可以知道这是一条FTP的连接，而TCP的状态则需要分析第14字节。第14字节的值为02，即SYN置为1了，而且ACK=0表示该数据段没有捎带的确认，这说明是第一次握手时发出的TCP连接。

6. 某主机的MAC地址为00-15-C5-C1-5E-28，IP地址为10.2.128.100。图1是网络拓扑，图2是该主机进行Web请求的第1个以太网数据帧前80个十六进制码内容。



00 21 27 21 51 ee 00 15	c5 c1 5e 28 08 00 45 00	.! !Q... ^(.E.
01 ef 11 3b 40 00 80 06	ba 9d 0a 02 80 64 40 aa	...:@... ..d@.
62 20 04 ff 00 50 e0 e2	00 fa 7b f9 f8 05 50 18	b ...P... [...P.
fa f0 1a c4 00 00 47 45	54 20 2f 72 66 63 2e 68GE T /rfc.h
74 6d 6c 20 48 54 54 50	2f 31 2e 31 0d 0a 41 63	tml HTTP /1.1..Ac

图2 以太网帧数据帧（前80字节）

请根据图中的数据回答以下问题。

- (1) Web服务器的IP地址是什么？该主机默认网关的MAC地址是什么？
- (2) 该主机使用什么协议确定目的MAC地址？封装该协议请求报文的的目的MAC地址是什么？
- (3) 假设HTTP/1.1协议以持续的非流水线方式工作，一次请求-响应时间为RTT，其中该页面还包含了5个JPEG图像，则从发出Web请求开始到浏览器收到全部内容为止，需要多少个RTT？
- (4) 该帧所封装的IP包经过路由器R转发时，需要修改IP分组中的哪些字段？

注：以太网数据帧结构和IP分组头结构分别如下图所示。

6B	6B	2B	46-1500B	4B
目的MAC地址	源MAC地址	类型	数据	CRC

比特 0	8	16	24	31
版本	头部长度	服务类型	总长度	
标识			标志	片偏移
生存时间(TTL)		协议	头部校验和	
源IP地址				
目的IP地址				

解析：

(1) 以太网帧的数据部分是IP数据报，只要数出相应字段所在的字节即可。由图6-19可知以太网帧头部有6+6+2=14字节，由图6-19可知IP数据报首部的目的IP地址字段前有4×4=16字节，从图6-18的帧第1字节开始数14+16=30字节，得目的IP地址40.aa.62.20（十六进制），转换成十进制为64.170.98.32。由图6-18可知以太网帧的前6字节00-21-27-21-51-ee是目的MAC地址，即为主机的默认网关10.2.128.1端口的MAC地址。

(2) ARP协议用于解决IP地址到MAC地址的映射问题。主机的ARP进程在本以太网以广播的形式发送ARP请求分组，在以太网上广播时，以太网帧的目的地址为全1，即FF-FF-FF-FF-FF-FF。



(3) HTTP/1.1协议以持续的非流水线方式工作时，服务器在发送响应后仍然在一段时间内保持这段连接，客户机在收到前一个请求的响应后才能发出下一个请求。第一个RTT用于请求Web页面，客户机收到第一个请求的响应后（还有五个请求未发送），每访问一次对象就用去一个RTT。故共需 $1+5=6$ 个RTT后浏览器收到全部内容。

(4) 私有地址和Internet上的主机通信时，须由NAT路由器进行网络地址转换，把IP数据报的源IP地址（本题为私有地址10.2.128.100）转换为NAT路由器的一个全球IP地址（本题为101.12.123.15）。因此，源IP地址字段0a 02 80 64变为65 0c 7b 0f。IP数据报每经过一个路由器，生存时间TTL值就减1，并重新计算首部校验和。若IP分组的长度超过输出链路的MTU，则总长度字段、标志字段、片偏移字段也要发生变化。