

2009 下半年网络规划设计师上午试卷、标准答案及分析 I

● 在不考虑噪声的条件下, 光纤能达到的极限数据率是 (1) Tbps; 光纤上信号在传输过程中有能量损失, 工程上在无中继条件下信号在光纤上能传输的最远距离大约是 (2) 千米。

(1) A. 75 B. 225 C. 900 D. 1800

(2) A. 10 B. 130 C. 390 D. 1500

试题解析:

以下内容摘自 http://www2.nsysu.edu.tw/photon/ASP_STATION/list.asp-id=139.htm。

光纤的传输极限是很难计算的, 因为光纤的主要成分是玻璃, 是一种非线性物质 (nonlinear medium), 进入光纤的各种光信号会相互影响, 从而造成不能容易计算出光纤两端 (入光端和出光端) 的光强度。光纤的传输量主要取决于频宽 (bandwidth) 和入射光的损耗率。如果光纤能同时传输数种不同波长的光, 那么它的传输量就会增加, 即频宽要越高越好; 损耗率越低越好。

根据 STARK 和 MITRA 的理论计算, 光纤的耗损率的最低极限是每秒每赫兹 3bits, 此时光纤的传输极限是每秒 150 Terabits(T bits)。在不考虑噪声的条件下, 光纤能达到的极限数据率是 900T bps

光纤的传输损耗很低, 石英光纤在 1550 纳米波长处的损耗已可做到 0.15 DB/km。至 2009 年 12 月止, 工程上在无中继条件下, 信号在光纤上能传输的距离可达 130km。

以下内容摘自 <http://www.cabling-system.com/html/2009-06/13586.html>。

光纤在理论上, 其带宽是无限高, 传输量是无限大的, 传输距离是无限远的, 还有较轻的重量, 几乎是完美的信号传输介质。但是目前的应用中, 光缆却是与理论相差较远。抛开脆弱的二氧化硅物理性能不谈, 其传输能力仅仅是打开了几个窗口而已。

2002 年 5 月 ITU-T 组织将光纤通信系统光波段划分为 O、E、S、C、L、U 共 6 个波段。多模光纤 850nm 称为第一窗口, 单模光纤 O 带为第 2 窗口, C 带称第 3 窗口, L 带为第 4 窗口, E 带为第 5 窗口。把多模光纤和单模光纤的通信波段汇总起来可列出下表。

频带	窗口	波长范围(nm)	频率范围(Hz)
	1	850(770-910)	
O 带(Original band)原始波段	2	1260-1360	237.9-220.4
E 带(Extended band)扩展波段	5	1360-1460	220.4-205.3
S 带(Short wavelength band)短波长波段		1460-1530	205.3-195.9
C 带(Conventional band)常规波段	3	1530-1565	195.9-191.6
L 带(Longer wavelength band)长波长波段	4	1565-1625	191.6-184.5
U 带(Ultralong wavelength band)超长波长波段		1625-1675	184.5-179.0

如果不考虑窗口, 则光纤能达到的数据率几乎是无限的。

根据传输速率的不同, 多模光纤与单模光纤的不同传输距离也不同。(从以下网站中得到光纤的传输距离资料。<http://zhidao.baidu.com/question/110446613.html>)

1 传输速率 1Gb/s, 850nm

- a、普通 50μm 多模光纤传输距离 550m,
- b、普通 62.5μm 多模光纤传输距离 275m,
- c、新型 50μm 多模光纤传输距离 1100m。

2 传输速率 10Gb/s, 850nm,

- a、普通 50μm 多模光纤传输距离 250m,

- b、普通 62.5μm 多模光纤传输距离 100m,
- c、新型 50μm 多模光纤传输距离 550m。
- 3.传输速率 2.5Gb/s, 1550nm,
 - a、ITU-T g.652 单模光纤传输距离 100km,
 - b、ITU-T g.655 单模光纤传输距离 390km (ofs truewave)。
- 4 传输速率 10Gb/s, 1550nm,
 - a、ITU-T g.652 单模光纤传输距离 60km,
 - b、ITU-T g.655 单模光纤传输距离 240km (ofs truewave)。
- 5 传输速率在 40Gb/s, 1550nm,
 - a、ITU-T g.652 单模光纤传输距离 4km,
 - b、ITU-T g.655 单模光纤传输距离 16km (ofs truewave)。

ofs truewave: ofs 公司出品的真波光纤。

由上可知, ITU-T g.655 单模光纤在传输速率为 2.5Gb/s 时, 传输距离可达 390km。

不过, 技术是不断发展和进步的。有资料说, 阿尔卡特朗讯在 2007 欧洲光通信会议 (ECOC)上宣布已创造新的光纤传输纪录, 通过单根光纤以 12.8Tbit/s 的速率创纪录地实现了 2550 公里的长途信息传输。相信未来新的传输距离记录也将不断产生。

标准答案:

(1) D, (2) C

个人评论:

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中, 并没有详细说明为什么光纤能达到的极限数据率为 1800Tbps。书中只是简单说光纤中信号频率范围约为 1014~1015Hz, 根据尼奎斯特定理, 其极限数据率可利用公式 $2w\log_2 v$ 计算出来, 其中 w 为带宽, v 为离散级数 (通常光传输中离散级数为 2)。

个人感觉这两题出得不太合适。第一题在书上和网上都没有找到足够的支撑资料, 而且题目没有对条件做更严格的限定, 使得别人可以说“在不考虑传输距离和现有窗口标准的情况下, 传输能力几乎无限大”。第二题也存在类似的问题, 目前的 g.655 标准可以在传输速率为 2.5Gb/s 时, 使传输距离可达 390km。但这只是 10 年前的标准, 并不表示未来技术不会进步。

● 两个人讨论有关 FAX 传真是面向连接还是无连接的服务。甲说 FAX 显然是面向连接的, 因为需要建立连接。乙认为 FAX 是无连接的, 因为假定有 10 份文件要分别发送到 10 个不同的目的地, 每份文件 1 页长, 每份文件的发过程都是独立的, 类似于数据报方式。下述说法正确的是 (3)。

(3) A. 甲正确 B. 乙正确 C. 甲、乙都正确 D. 甲、乙都不正确

试题解析:

乙的看法并不正确。FAX 传真时, 通信双方需要建立连接, 协商编码调制模式等参数, 通信结束后还要断开连接。假定有 10 份文件要分别发送到 10 个不同的目的地, 每份文件 1 页长, 每份文件的发过程都是独立的, 每个文件的发送过程都需要分别建立连接。

标准答案:

(3) A

● 某视频监控网络有 30 个探头, 原来使用模拟方式, 连续摄像, 现改为数字方式, 每 5 秒拍照一次, 每次拍照的数据量约为 500KB。则该网络 (4)。

- (4) A. 由电路交换方式变为分组交换方式, 由 FDM 变为 TDM
B. 由电路交换方式变为分组交换方式, 由 TDM 变为 WDM
C. 由分组交换方式变为电路交换方式, 由 WDM 变为 TDM
D. 由广播方式变为分组交换方式, 由 FDM 变为 WDM

试题解析:

由于原先使用模拟方式传输连续摄像, 因此线路复用方式采用的必定是 FDM (频分多路复用), 交换方式必定采用电路交换方式。

当改为数字方式后, 每 5 秒各探头拍摄一次, 可以采用分组交换方式, 线路复用方式采用 TDM (时分多路复用)。

标准答案:

(4) A

- 在一个采用 CSMA/CD 协议的网络中, 传输介质是一根电缆, 传输速率为 1 Gbps, 电缆中的信号传播速度是 200,000km/s。若最小数据帧长度减少 800 位, 则最远的两个站点之间的距离应至少 (5) 才能保证网络正常工作。

(5) A. 增加 160m B. 增加 80m C. 减少 160 m D. 减少 80 m

试题解析:

根据 CSMA/CD 协议的特点, 网络数据帧最小长度必须满足以下要求: 传输一个帧所需要的时间 T_x , 必须大于等于电信号在最大线路情况下来回传输所需时间 T_0 。

假设 S 表示线路的最大长度, c 为电缆中的信号传播速度 (单位为 km/s 或 m/s), 在忽略其他传输延迟因素的情况下, $T_0=S/c$ 。

假设网络的传输率是 R (单位为 bps), 则最小帧长为 L , 则 $T_x=L/R$ 。

将 CSMA/CD 协议数据帧最小长度要求公式化, 为 $L/R \geq S/c$ 。

显然, 当最小数据帧长度 L 减少时, 由于 R 和 c 不变, 因此 S 也必须相对减小。

计算 $S=Lc/R=800*200000*1000/1000*1000*1000=160m$ 。

由于 S 是信号在线路上往返的最大长度, 因此, 线路长度的缩小应该是 $S/2=80m$ 。

标准答案:

(5) D

- 局域网 A 为采用 CSMA/CD 工作方式的 10Mbps 以太网, 局域网 B 为采用 CSMA/CA 工作方式的 11Mbps WLAN。假定 A、B 上的计算机、服务器等设备配置相同, 网络负载大致相同, 现在分别在 A、B 上传送相同大小的文件, 所需时间分别为 T_a 和 T_b , 以下叙述正确的是 (6)。

(6) A. T_a 大于 T_b B. T_a 小于 T_b

C. T_a 和 T_b 相同 D. 无法判断 T_a 和 T_b 的大小关系

试题解析:

从协议来看, CSMA/CD 一个帧的 MTU 为 1500 字节, 帧开销为 18 个字节, 在不考虑发送帧同步信号的前提下, 因此发送一个最大帧的时间 $=1526*8/10Mbps=1221\mu s$, 发送效率为 $1500/1526=98.3\%$ 。CSMA/CA 的一个帧的 MTU 为 2312 字节, 帧开销为 34 字节, 如果不考虑各种帧间隔时间, 则发送效率 $=2312/(2312+34)=98.55\%$ 。表面上看起来似乎 CSMA/CD 要低一些。但是 CSMA/CD 发送帧同步只占 64 个比特间隙时间 ($6.4\mu s$), 而 CSMA/CA 的各种帧间隔时间 (DIFS、SIFS、PIFS) 和确认时间 (ACK) 大于 $6.4\mu s$ (根据网络大小的不同而有所不同), 因此, 在一般情况下是 CSMA/CD 效率高一些。

标准答案:

(6) B

个人评论:

CSMA/CD 和 CSMA/CA 的传输模式不同。当网络负载提高时, CSMA/CD 发生冲突的概率也迅速提高, 传输效率急剧下降。这个时候 T_a 就大于 T_b 了。此外, 传输距离、站点数、线路干扰、数据大小等诸多因素都会影响传输的效率, 因此光凭题目所提供条件不足以判断 T_a 和 T_b 的大小关系。本题选 D 最为合适。

● 将 10Mbps、100Mbps 和 1000Mbps 的以太网设备互联在一起组成局域网络, 则其工作方式可简单概括为 (7)。

- (7) A. 自动协商, 1000Mbps 全双工模式优先
- B. 自动协商, 1000Mbps 半双工模式优先
- C. 自动协商, 10Mbps 半双工模式优先
- D. 人工设置, 1000Mbps 全双工模式优先

试题解析:

只有在极特殊情况下才会出现设备之间无法自动协商的现象, 这时才不得进行人工设置。在进行协商时, 按照性能从高到低的原则, 先从自动协商, 1000Mbps 全双工模式优先开始。

标准答案:

(7) B

● 规划师在规划 VLAN 时, 用户向其提出将用户的一台计算机同时划分到两个不同的 VLAN。规划师的解决方案是 (8)。

- (8) A. 告诉用户这一要求不能满足
- B. 将用户计算机所连接的交换机端口设置成分属两个不同的 VLAN, 因为交换机都支持这种方式
- C. 在用户计算机上安装两个网卡, 分别连接到不同的交换机端口, 设置成各属于一个 VLAN
- D. 让网络自动修改 VLAN 配置信息, 使该用户的计算机周期性地变更所属的 VLAN, 从而连接到两个不同的 VLAN

试题解析:

在对交换机进行端口设置时, 可以将一个端口同时赋予多个 VLAN。所以方案 B 是可行的。

如果给计算机装两个网卡, 并分别连到不同的交换机端口上, 然后再设置为各属于不同的 VLAN, 这种方案 (方案 C) 也是可以的。方案 C 成本高一些, 但安全性好一些。如果计算机所接交换机端口仅仅就这一台计算机, 那用方案 B 最简单最便宜。

标准答案:

(8) C

个人评论:

出这么多有争议的题目干什么?

● 某应用通过一个广域网传输数据，每次所传输的数据量较小，但实时性要求较高，网络所处的环境干扰信号比较强，则为该网络选择的工作方式应为（9）。

（9）A. 永久虚电路方式 B. 临时虚电路方式

C. 数据报方式 D. 任意

试题解析：

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

数据报方式对每个分组都单独选择路由，而临时虚电路方式对每次通信都建立一条路由，该次通信的多个分组都经由同一条路径传送。虚电路方式适于数据量较大、出错率较低、实时性不高的场合。因为建立虚电路的开销较大，一旦建立虚电路后，如果只传送很少的数据，则总的效率很低。同时，虚电路一旦建立，所有数据都经同一路径传送，如果出错率很高，则可能导致中途失败，需要重新建立虚电路，重新传送，极端情况下，无法成功传送数据。相反，数据报方式由于每个分组都独立地传送，有可能每个分组都是经最佳路由到达目的地，所以更适于数据量较小（通常一个分组）、出错率较高、实时性要求较高的场合。

标准答案：

（9）C

个人评论：

永久虚电路可以免除每次通信前的反复连接时间，对提高实时性有好处，并且虚电路提供面向连接的可靠的通信服务。我个人比较倾向于 A。至于上面的解释，读者自己评价吧，我懒得说它了。

● 距离向量路由算法是 RIP 路由协议的基础，该算法存在无穷计算问题。为解决该问题，可采用的方法是每个节点（10）。

（10）A. 把自己的路由表广播到所有节点而不仅仅是邻居节点

B. 把自己到邻居的信息广播到所有节点

C. 不把从某邻居节点获得的路由信息再发送给该邻居节点

D. 都使用最优化原则计算路由

试题解析：

为了解决 D-V（距离向量）路由算法的收敛性问题，可以采用 5 种解决方法，其中一种称为水平分割法（Split Horizon）。水平分割算法的原理是：路由器必须有选择地将路由表中的路由信息发送给相邻的其它路由器，而不是发送整个路由表。具体地说，即一条路由信息不会被发送给该信息的来源方。

标准答案：

（10）C

● SDH 网络通常采用双环结构，其工作模式一般为（11）。

（11）A. 一个作为主环，另一个作为备用环，正常情况下只有主环传输信息，在主环发生故障时可在 50ms 内切换到备用环传输信息

B. 一个作为主环，另一个作为备用环，但信息在两个环上同时传输，正常情况下只接收主环上的信息，在主环发生故障时可在 50ms 内切换到从备用环接收信息

C. 两个环同时用于通信，其中一个发生故障时，可在 50ms 内屏蔽故障环，全部信息都经另一个环继续传输

D. 两个环同时用于通信，任何一个发生故障时，相关节点之间的通信不能进行，

等待修复后可在 50ms 内建立通信连接继续通信

试题解析：

SDH 上的双环结构类似于 FDDI 上的双环结构。

由光纤构成的 SDH 环网，其基本结构为逆向双环，两个环的数据流方向相反。在正常情况下，两个环路中只有主环（Primary Ring）用来传输数据，而辅环（Secondary Ring）通常当作备用环路。如果主环发生故障，检测到环故障的站点（必须是双连接站点）就会将数据转移到辅环上，这样主环和辅环共同工作重构成新环。

标准答案：

(11) B

● ADSL 是个人用户经常采用的 Internet 接入方式，以下关于 ADSL 接入的叙述，正确的是 (12) 。

(12) A. 因使用普通电话线路传输数据，所以电话线发生故障时，可就近换任一部电话的线路使用，且最高可达 8Mbps 下行、1Mbps 上行速率

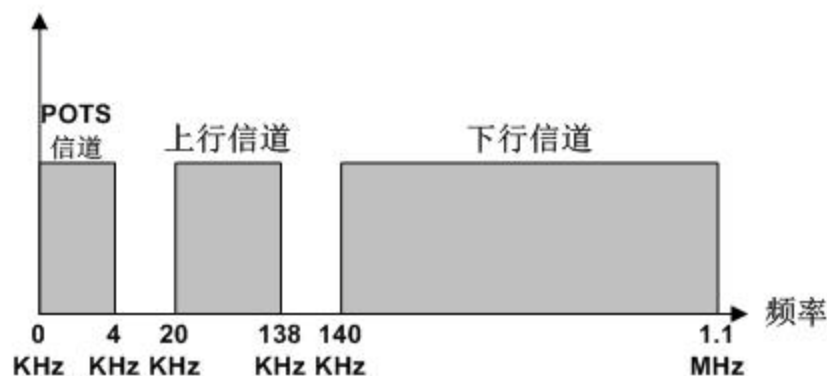
B. 打电话、数据传输竞争使用电话线路，最高可达 8Mbps 下行、1Mbps 上行速率

C. 打电话、数据传输使用 TDM 方式共享电话线路，最高可达 4Mbps 下行、2Mbps 上行速率

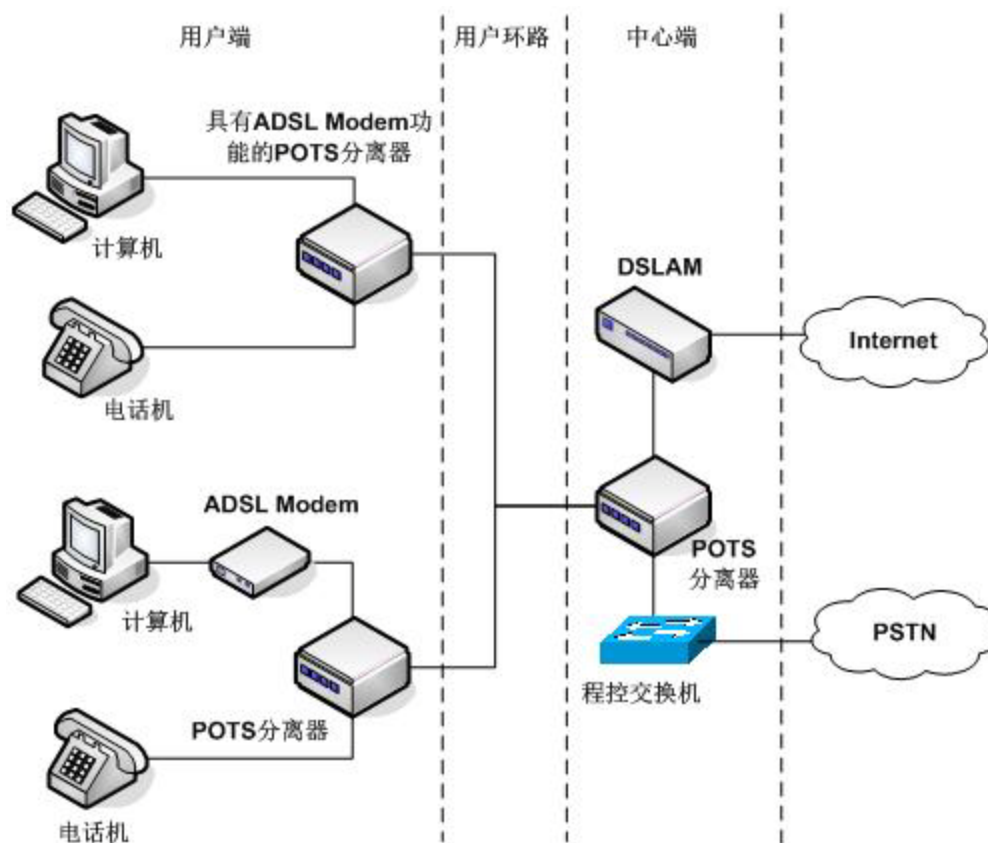
D. 打电话、数据传输使用 FDM 方式共享电话线路，最高可达 8Mbps 下行、1Mbps 上行速率

试题解析：

ADSL 采用 FDM 方式实现电话、网络共享电话线路。ADSL 通信需要局方安装相关设备，不能就近换一条线路就能联网的。见以下示意图。



ADSL 频谱示意图



ADSL 网络结构示意图

标准答案:

(12) D

● 设计一个网络时，分配给其中一台主机的 IP 地址为 192.55.12.120，子网掩码为 255.255.255.240。则该主机的主机号是 (13)；可以直接接收该主机广播信息的地址范围是 (14)。

(13) A. 0.0.0.8 B. 0.0.0.120 C. 0.0.0.15 D. 0.0.0.240

(14) A. 192.55.12.120~192.55.12.127

B. 192.55.12.112~192.55.12.127

C. 192.55.12.1 ~192.55.12.254

D. 192.55.12.0 ~192.55.12.255

试题解析:

255.255.255.240 表示前三个字节都是网络段，最后一个字节的头四位也是网络段。(十进制 240 转化为二进制为 11110000)

前三个字节忽略，只解释最后一个字节。

将 120 以二进制表示，为 01111000。根据掩码，前四位置 0，后四位保留，为 00001000，相当于十进制的 8。因此，主机号是 0.0.0.8。

该网络的地址范围（只解释最后一个字节）是二进制 01111000~01111111，转换为十进制为 112~127。

标准答案:

(13) A、(14) B

- 在一个网络内有很多主机，现在需要知道究竟有哪些主机。方法之一是：从指定网络内的第一个主机地址开始，依次向每个地址发送信息并等待应答。该方法所使用的协议及报文是 (15)。

- (15) A. ICMP，回送请求报文
B. UDP，17 类型报文
C. TCP，SYN 报文
D. PING，测试报文

试题解析：

常识。ICMP 的回送请求报文。

注意，PING 是一个命令，不是协议。不过，PING 命令是利用 ICMP 的回送请求报文来工作的。

标准答案：

(15) A

- 在 IPv6 中，一个节点可以为自己自动配置地址，其依据的主要信息是 (16)。

- (16) A. 网卡的 MAC 地址
B. 前一次配置的 IPv6 地址
C. 推测 DHCP 可能分配的 IPv6 地址
D. 任意选择的一个 IPv6 地址

试题解析：

IPv6 地址配置可以分为手动地址配置和自动地址配置 2 种方式。自动地址配置方式又可以分为无状态地址自动配置和有状态地址自动配置 2 种。

在有状态地址自动配置的方式下，主要采用动态主机配置协议（DHCP），需要配备专门的 DHCP 服务器，网络接口通过客户机/服务器模式从 DHCP 服务器处得到地址配置信息。

在无状态地址自动配置方式下，网络接口接收路由器宣告的全局地址前缀，再结合接口 ID 得到一个可聚集全局单播地址。在无状态地址自动配置方式下，接口 ID 通常可以通过 EUI64 转换算法得到。接口 ID 由 48 位 MAC 地址转换得到。EUI64 是 IEEE 定义的一种基于 64 位的扩展惟一标示符。它是 IEEE 指定的公共 24 位制造商标示和制造商为产品指定的 40 位值的组合。在 IPv6 地址中，接口 ID 的长度为 64 位，由 48 位的以太网 MAC 地址转换得到

标准答案：

(16) A

- TCP 使用慢启动拥塞避免机制进行拥塞控制。当前拥塞窗口大小为 24，当发送节点出现超时未收到确认现象时，将采取的措施是 (17)。

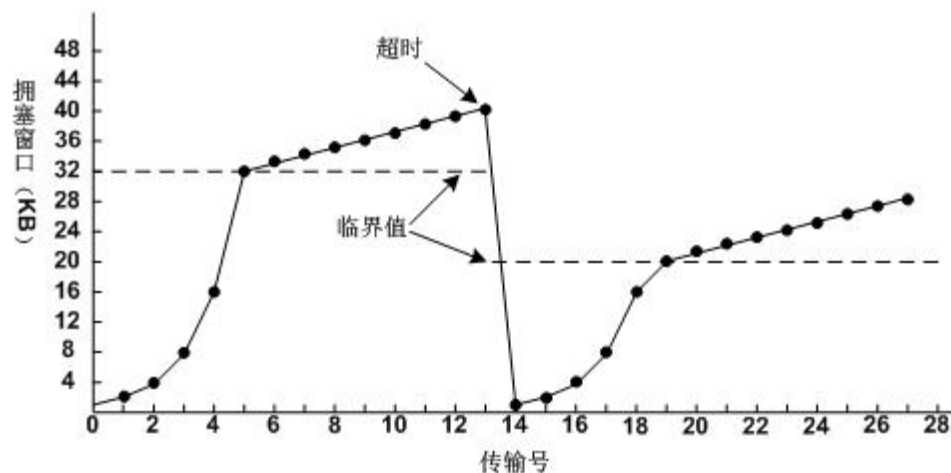
- (17) A. 将慢启动阈值设为 24，将拥塞窗口设为 12
B. 将慢启动阈值设为 24，将拥塞窗口设为 1
C. 将慢启动阈值设为 12，将拥塞窗口设为 12
D. 将慢启动阈值设为 12，将拥塞窗口设为 1

试题解析：

当通信双方建立连接时，发送方将网络拥塞窗口的大小初始化为连接时商定的 MSS（Maximum Segment Size，最大段长），并以该长度发送数据段。如果该数据段在定时器超

时前收到确认，则发送方会将网络拥塞窗口的大小加倍，并以加倍后的窗口大小发送数据。只要不出现超时现象，网络拥塞窗口的大小都将加倍增加。在未发生超时之前，网络拥塞窗口会一直呈指数增长，直至达到或超过接收方通告窗口大小。这个算法被称为慢启动算法（slow start），但实际上一点都不慢。

一旦发现拥塞，发送方将立即将网络拥塞窗口缩小到 MSS，并将发生拥塞前的窗口大小的 1/2 作为临界值（threshold）。网络拥塞窗口大小的改变方式将以临界值为界，当小于临界值时，只要不发生超时，则每次收到确认后网络拥塞窗口大小加倍（指数性增加）；当大于等于临界值时，只要不发生超时，则每次收到确认后网络拥塞窗口仅仅增加一个 MSS（线性增加）。如下图所示。



慢启动算法示意图

标准答案：

(17) D

● NAT 是实现内网用户在没有合法 IP 地址情况下访问 Internet 的有效方法。假定内网上每个用户都需要使用 Internet 上的 10 种服务（对应 10 个端口号），则一个 NAT 服务器理论上可以同时服务的内网用户数上限大约是 (18)。

(18) A. 6451 B. 3553 C. 1638 D. 102

试题解析：

$$\text{abs}((645535 - 1024) / 10) = 6451$$

标准答案：

(18) A

● 具有断点续传功能的 FTP 客户端软件，在续传时需要与 FTP 服务器交换断点的位置信息，以下叙述正确的是 (19)。

- (19) A. 断点位置信息存放在客户端，通过数据连接告诉 FTP 服务器
 B. 断点位置信息存放在客户端，通过控制连接告诉 FTP 服务器
 C. 断点位置信息存放在服务器端，通过数据连接告诉 FTP 客户端
 D. 断点位置信息存放在服务器端，通过控制连接告诉 FTP 客户端

试题解析：

这道题目即使事先不了解相关知识，也可以通过常识进行分析。

下载者可以是匿名的，而且还可能是移动的，每次访问服务器时的 IP 地址是不能保证

相同的，服务器无法确认用户的身份，也自然无法保存下载断点位置，因此断点位置信息存放在客户端为好。

至于断点位置信息，当然应该通过控制连接通知服务器。

标准答案：

(19) B

- 为了在不同网页之间传递参数，可以使用的技术及其特性是 (20) 。

(20) A. Cookie，将状态信息保存在客户端硬盘中，具有很高的安全性

B. Cookie，将状态信息保存在服务器硬盘中，具有较低的安全性

C. Session，将状态信息保存在服务器缓存中，具有很高的安全性

D. Session，将状态信息保存在客户端缓存中，具有较低的安全性

试题解析：

在不同网页中传递参数，既可以使用 Cookie，也可以使用 Session。

Cookie，将状态信息保存在客户端硬盘中，具有较低的安全性。

Session，将状态信息保存在服务器缓存中，具有很高的安全性

标准答案：

(20) C

- 网络管理功能使用 ASN.1 表示原始数据，整数 49 使用 ASN.1 表示的结果是 (21)；SNMP 协议的 GetBulkRequest 一次从设备上读取的数据是 (22) 。

(21) A. 49 B. 2, 1, 49 C. 206 D. 2, 49

(22) A. 一条记录 B. 连续多条记录

C. 受 UDP 报文大小限制的数据块 D. 所要求的全部数据

试题解析：

ASN.1 表示数据的方法简称为 TLV 表示法，主要由标记 (Tag)、长度 (Length) 和价值 (Value) 三部分组成。

SNMPV2 重要改进之一就是增加了 GetBulkRequest 报文。其目的在于检索大量管理信息时使所需要的协议交换数目最小，但消息长度受到 UDP 报文大小的限制。

GetBulkRequest 操作同 GetNextRequest 操作使用相同的选择原则，即总是顺序选择下一个对象。不同的是，使用 GetBulkRequest 可以选择多个后继对象。

GetBulkRequest 操作的基本工作过程如下：GetBulkRequest 在变量绑定字段中放入一个 (N+R) 个变量名的清单。对于前 N 个变量名，查询方式与 GetNextRequest 相同。即对清单中的每个变量名，返回它的下一个变量名和它的值；如果没有后继变量，则返回原变量名和一个 endOfMibView 的值。

标准答案：

(21) B, (22) C

- 传统的 Internet 提供的是没有 QoS 保证的、尽力而为的服务。其实在 IPv4 包中已经定义了服务类型字段，包括优先级、吞吐量、延迟、可靠性等，只要 (23) 处理该字段，就可提供 QoS 保证。MPLS 是一种更通用的 QoS 保证机制，其基本思想可简述为 (24) 。

(23) A. 交换机 B. 路由器 C. 服务器 D. 客户机

(24) A. 标记交换路由器为 IP 分组加上标记，其它路由器按优先级转发

B. 边缘路由器对业务流进行分类并填写标志，核心路由器根据分组的标志将其放入不同的队列转发

C. 在建立连接时根据优先级预留所需要的资源以提供所要求的 QoS

D. 根据 IP 分组中自带的优先级信息对 IP 分组进行排队，保证高优先的分组优先转发

试题解析：

IPv4 包是网络层的数据结构，处理这一层数据的自然是路由器。

MPLS (Multiprotocol Label Switching, 多协议标签交换) 技术是对 ATM 标记交换和 IP 路由协议的有机结合。它不仅有助于提高网络层的数据报转发能力，而且对提高网络层路由系统的可扩展性起到一定的作用。

MPLS 协议引入了基于标签 (Label) 交换的机制。标签具有定长、短小的特点，它易于处理、不包含拓扑信息且只具有局部意义。数据报在路由器中被转发时，只利用标签来确定转发，而不像传统路由器那样对每个数据报进行路由查找，因此可以实现较高的转发速率。

MPLS 的 LSR (标记交换路由器) 负责给数据报做标签。入口 LSR (又称边缘 LSR) 检查每个数据包并按照特定的 LSP 对该数据包进行分类，根据来源/目的地 IP 地址、DiffServ 代码点、端口号码或应用的内容等多种参数对数据包进行分类，提供所要求的 QoS。转发 LSR (又称核心 LSR) 接收带标记的数据包，进行标记交换，根据 QoS (包括优先级) 进行转发。

标准答案：

(23) B、(24) A

个人评论：

(24) 题 B 也可以算对的。出这么多的争议题干什么啊？

● 某机构拟建设一个网络，委托甲公司承建。甲公司的赵工程师带队去进行需求调研，在与委托方会谈过程中记录了大量信息，经过整理，归纳出如下主要内容：

用户计算机数量：97 台；业务类型：办公；连接 Internet：需要；分布范围：分布在一栋楼房的三层内（另附位置图一张）；最远距离：78 米；需要的网络服务：邮件、Web；网络建设时间：三个月。

在撰写需求分析报告时，发现缺少了一些很重要的信息，其中包括 (25)。为此，赵工再次与委托方进行交谈，获得所需信息后，开始撰写需求分析报告。该报告的目录如下：一、业务需求；二、用户需求；三、应用需求；四、计算机需求；五、网络需求；六、使用方式需求；七、建设周期；八、经费预算。关于该报告的评价，恰当的是 (26)。

(25) A. 估计的通信量 B. 计算机的性能

C. 经费预算 D. 应用系统的运行平台

(26) A. 使用方式需求应合并到业务需求中

B. 应用需求应合并到业务需求中

C. 经费预算部分应删除

D. 是一个比较好的报告无需调整

试题解析：

在进行网络工程需求调研，需要进行通信量估算，以便未来开展逻辑设计工作。

经费预算不能放在需求报告之中，需要在提出设计报告后才能给出。

标准答案：

(25) A、(26) C

2009 下半年网络规划设计师上午试卷、标准答案及分析 II

● 甲公司承接了乙公司的网络建设工作。由于待建网络规模很大，为确保建设工作顺利进行，负责该项目的工程师在进行逻辑设计时提出了如下工作思路：

①明确逻辑设计工作的内容是：网络拓扑结构设计；物理层技术选择；局域网技术选择；广域网技术选择；地址设计；路由协议选择；网络管理模式与工具选择；撰写逻辑设计文档。

②在进行地址设计时，确定的方案是：按乙公司各分支机构的地理位置划分地址块，并按 10.n.X.Y/16 的模式分配，其中 n 为分支机构的序号（0 表示公司总部，分支机构总数不会超过 200）。

对该工程师确定的逻辑设计内容的评价，恰当的是__（27）__。

每个分支机构能连网的计算机的数量最多为__（28）__，配置 IP 地址时掩码是__（29）__。

（27）A. 内容全面，符合逻辑设计的工作准则

B. 应去掉物理层技术选择这一部分

C. 应去掉路由协议选择这一部分

D. 应增加网络安全设计这一部分

（28）A. 16 B. 256 C. 65534 D. 65536

（29）A. 255.0.0.0 B. 255.255.0.0 C. 255.255.255.0 D. 255.255.240.0

试题解析：

每个分支机构能联网的计算机数量为 $2^{16}-2=65534$ 个。

标准答案：

（27）D、（28）C、（29）B

● 在一个 16000m^2 建筑面积的八层楼里，没有任何现成网线，现有 1200 台计算机需要连网，对网络的响应速度要求较高，同时要求 WLAN 覆盖整栋楼满足临时连网的需要。设计师在进行物理网络设计时，提出了如下方案：设计一个中心机房，将所有的交换机、路由器、服务器放置在该中心机房，用 UPS 保证供电，用超 5 类双绞线电缆作为传输介质，在每层楼放置一个无线 AP。该设计方案的致命问题之一是__（30）__，其它严重问题及建议是__（31）__。

（30）A. 未计算 UPS 的负载

B. 未明确线路的具体走向

C. 交换机集中于机房浪费大量双绞线电缆

D. 交换机集中于机房使得水平布线超过 100 米的长度

（31）A. 每层一个 AP 不能实现覆盖，应至少部署三个 AP

B. 只有一个机房，没有备份，存在故障风险，应设两个机房

C. 超 5 类双绞线性能不能满足要求，应改用 6 类双绞线

D. 没有网管系统，应增加一套网管系统

试题解析：

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

8 层楼 16000 平方米，每层 2000 平方米，相当于 $20*100$ （或 $40*50$ ）m 的布局。可以明显看出，将全部交换机置于中心机房、使用超 5 类 UTP，很多线的长度超过 100m，违反布线规定，将导致网络不能正常工作。

同时，每层部署一个 AP，显然不能很好地全面覆盖。因为在楼内 AP 的覆盖范围很小，有时只有 20~30m，甚至更小。

标准答案:

(30) D、(31) A

个人评论:

在没有详细图纸说明布局和布线情况情况时，以上说法多少有些牵强。

● 设计师制定的网络测试计划中，连通性测试方案是：利用测试工具对每个设备和信息点进行 3 次 Ping 测试，如果 3 次都显示连通，即判定该点为连通。链路速率测试方案是：用 2 台测试设备分别接在每根线路的两端，一台以 100Mbps 速率发送，另一台接收，接收速率不低于发送速率的 99%即判定合格。对连通性测试方案的评价，恰当的是 (32) 。对链路速率测试方案的评价，恰当的是 (33) 。

(32) A. 是一个标准的方案

B. 应测试响应时间

C. 应测试 10 次且必须每次都是连通的

D. 只需测试信息点，不用测试网络设备

(33) A. 是一个标准的方案

B. 应该多测试几种速率

C. 应该将 2 台测试设备分别连接到包含交换机等设备的网络上而不是单根线路上

D. 接收速率与发送速率相同才能判定为合格

试题解析:

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

网络测试没有现成的标准，通常是一些经验的总结和行业的通用做法。比如连通性测试，一般是连续测试 10 次以上。

对速率的测试，应测试端到端的速率，而不是路径值的速率。

标准答案:

(32) C、(33) C

个人评论:

对于 32 题而言，也只有 C 比较合适，但拿经验性而不是标准化的东西来做考题，毕竟不是太合适。

对于 33 题来说，B 和 C 并不冲突，起码考生选 B，或者实际工程中多测试几种速率并不是什么不对的事情。这样等于又变成了争议题。

● 某园区有多栋房屋，每栋房屋都通过光缆连接到机房的同一设备上，现在其中一栋房屋内的用户不能访问 Internet，引起这一故障现象的原因首先应判断为 (34) ，采取相应措施后，故障依然存在，此时最可能的问题是 (35) 。

(34) A. 机房网络设备故障

B. DNS 服务器故障

C. 网络配置变更

D. 该栋房屋到机房的光缆故障

(35) A. 该栋楼房的光终端设备损坏

B. 用户机器的协议配置错误

C. VLAN 配置错误

D. DHCP 服务器故障

试题解析：

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

网络故障分析与处理的一般思路是：

故障分析与处理模型。其中原因分析、制定行动方案没有标准的模式，在很大程度上依赖人的知识和经验，包括对各类设备、介质和软件等的了解。

针对本题的现象，首先会设想该栋楼房到机房的光纤出现问题（被弄断了）。如果光纤没问题，因机房的设备工作正常，所以下一个怀疑对象就应该是该栋楼的光端设备出现故障。

标准答案：

(34) D、(35) A

个人评论：

完全不赞同标准答案和全国计算机专业技术资格考试办公室的解析。在做具体工作时，要尽量避免乱折腾硬件设备。当发现网络通信异常时，应当先从软件安装和配置检查起。“一栋房屋内的用户不能访问 Internet”，从这么粗略的故障现象是不可能立刻断定硬件故障的。应当先根据用户上网的具体方式加以分析和检查，先软件后硬件，逐步排除和收窄故障发生的可能范围。

在实际工作中，“一栋房屋内的用户不能访问 Internet”很可能是软件问题而不是硬件问题，比如 DNS 设置错误和网络配置错误。只有排除了软件问题，再对硬件进行检查。

● 对网络性能进行评估时，需要明确的主要性能指标是(36)，除了可用理论方法进行分析外，更多地需要实际测量，主要的测量方法是(37)。

(36) A. 实际数据率 B. 丢包率

C. 延迟时间 D. 延迟抖动

(37) A. 用速率测试仪，测试线路速率

B. 运行测试程序，发送大量数据，观察实际性能值

C. 收集网络上传输过程的全部信息，进行分析

D. 将用户程序放在不同网络上运行，比较所需时间

试题解析：

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

网络性能应以用户获得的实际性能为准，而不是以理论数据为准，因此一般方法是运行各种测试软件或实际应用系统，观察实际的性能数据，与理论值进行对比分析，据此作出评估。

标准答案：

(36) A、(37) B

个人评论：

如果有速率测试仪，那自然更好。使用测试软件或应用程序来测试，有时出现的问题不是网络造成的，而是程序造成的，这样反而会得到错误的问题分析结果。

● 为数据库服务器和 Web 服务器选择高性能的解决方案，较好的方案是(38)，其原因在于(39)。

(38) A. 数据库服务器用集群计算机，Web 服务器用 SMP 计算机

B. 数据库服务器用 SMP 计算机，Web 服务器用集群计算机

C. 数据库服务器和 Web 服务器都用 SMP 计算机

- D. 数据库服务器和 Web 服务器都用集群计算机
- (39) A. 数据库操作主要是并行操作, Web 服务器主要是串行操作
B. 数据库操作主要是串行操作, Web 服务器主要是并行操作
C. 都以串行操作为主
D. 都以并行操作为主

试题解析:

数据库服务器对数据进行串行处理, 适于使用 SMP 结构的服务器。

web 服务器的各个请求是独立的, 适于用集群计算机进行并行处理。

标准答案:

(38) B、(39) B

● 用户针对待建设的网络系统的存储子系统提出的要求是: 存取速度快、可靠性最高、可进行异地存取和备份, 则首选方案是 (40), 其中硬盘系统应选用 (41)。

(40) A. NAS B. DAS C. IP SAN D. FC SAN

(41) A. RAID0 B. RAID1 C. RAID5 D. RAID6

试题解析:

DAS (Direct Attached Storage, 直接连接存储) 将磁盘阵列、磁带库等数据存储设备通过扩展接口 (通常是 SCSI 接口) 直接连接到服务器或客户端。DAS 以服务器为中心, 不带有存储操作系统, 即存储设备是服务器的一部分, I/O 请求将直接发送到存储设备。这种方式的优点是实施简单、成本低、见效快。但是存储管理工作繁琐而重复, 容量很难再分配, 当服务器忙的时候, 响应速度会减慢, 而且扩充性能差。

NAS (Network Attached Storage, 网络连接存储) 与 DAS 不同, 它的存储设备不是直接连接到服务器, 而是直接连接到网络, 通过标准的网络拓扑结构连接到服务器。在这种存储方式中, 应用和数据存储部分在不同的服务器上, 分别为应用服务器和数据服务器。数据服务器拥有自己的操作系统, 可以将接收到的应用服务器的“File I/O”文件存储请求转换为“Block I/O”, 发送到内部磁盘。不同的应用服务器可以通过局域网的接口访问数据服务器, 从而实现了在异构服务器之间的数据共享。NAS 具有存储独立、协议独立、易于管理和性价比优的特点, 但是由于 NAS 和正常业务访问使用同一个网络, 因此会造成相互影响。

SAN (Storage Area Network, 存储区域网络) 是一种通过专用传输通道 (光纤通道或 IP 网络) 连接存储设备和相关服务器的存储结构。和 NAS 一样, SAN 也支持异构服务器之间的数据共享, 而且 SAN 存储设备既可以处于同一地理位置也可以扩展到地理位置不同的其他地方。SAN 和服务器之间是各自独立、地位对等的, 通过高带宽的集线器或交换机相互通信。服务器可以通过专用传输通道访问 SAN 中的任何存储设备并将其当作本地存储设备使用。存储设备之间、存储设备和 SAN 交换机之间也可以不通过服务器直接进行通信。各工作站通过局域网访问服务器, 服务器通过专用传输通道向存储设备发送“Block I/O”数据请求, 和存储设备进行通信。SAN 存储技术把存储设备从局域网中隔离开来, 成为独立的存储网络, 避免了大流量的数据传输时占用局域网带宽而产生的阻塞和冲突。

IP SAN 的每块硬盘都分配了独立的 IP/MAC 地址, 每四块磁盘构成一个磁盘组, 采用星型方式通过双千兆的接口上联到系统的存储控制器, 通过系统管理软件, 每块磁盘可实现系统中的自由“漫游”, 其位置可随意更换, 使得系统的灵活性大大增强。此外, 系统配有冗余的磁盘, 当某一块磁盘发生硬件故障的时候, 可以自动替代该磁盘的工作。目前主流 IP SAN 的理论传输速率为 1Gbps。

在 FC SAN 中, 服务器可以通过 FC (光纤通道) 访问 SAN 中的任何存储设备, 并将其

当作本地存储设备使用。存储设备之间、存储设备和 SAN 交换机之间也可以不通过服务器直接进行通信。服务器通过 FC 向存储设备发送“Block I/O”数据请求，与存储设备进行通信。FC 与传统的 SCSI 技术相比，具有更高的数据传输速度、更远的传输距离、更多的设备连接支持、更稳定的性能和更简易的安装的优点。目前，FC 的传输速度已经达到 4Gbps。

从数据传输能力、存储设备结构、连接拓扑结构、网络设备、传输介质和并发操作等方面来看，FC SAN 比 IP SAN 更具有优势，但 IP SAN 具有价格方面的优势。因此两者可以同时存在，给用户更大的市场选择。

磁盘阵列是一种把若干硬盘驱动器按照一定要求组成一个整体，由阵列控制器管理的系统。现在常见的是 RAID（Redundant Arrays of Independent Disks，廉价冗余磁盘阵列）。RAID 分为六级，如下表所示。

廉价冗余磁盘阵列

RAID 级别	说明
RAID0	0 级廉价冗余磁盘阵列是一种不具备容错能力的阵列，由 N 个磁盘存储器组成的 0 级阵列。其平均故障间隔时间（MTBF）是单个磁盘存储器的 N 分之一，但数据传输率是单个磁盘存储器的 N 倍。
RAID1	1 级廉价冗余磁盘阵列是采用镜像容错技术改善可靠性的一种磁盘阵列。
RAID2	2 级廉价冗余磁盘阵列是采用海明码作错误检测的一种磁盘阵列。
RAID3	3 级廉价冗余磁盘阵列减少了用于校验的磁盘存储器的台数，从而提高了磁盘阵列的有效容量，一般只有一个校验盘。
RAID4	4 级廉价冗余磁盘阵列是一种可独立地对盘内各磁盘进行读写的磁盘阵列，该阵列也只用一个校验盘。
RAID5	5 级廉价冗余磁盘阵列是对 RAID4 的一种改进，它不设置专门的校验盘，同一台磁盘上既记录数据，也记录校验信息，这就解决了前面多台磁盘机争用一台校验盘的问题。

标准答案：

（40）C、（41）B

个人评论：

如果对存储子系统提出的要求是存取速度快、可靠性最高、可进行异地存取和备份，则应该选择 FC SAN 才对。

● 某用户是一个垂直管理的机构，需要建设一个视频会议系统，基本需求是：一个中心会场，18 个一级分会场，每个一级分会场面下有 3~8 个二级分会场，所有通信线路为 4Mbps，主会场、一级分会场为高清设备，可在管辖范围内自由组织各种规模的会议，也可在同级之间协商后组织会议，具有录播功能。___（42）___ 不是中心会场 MCU 设备应具备的规格或特点，___（43）___ 不是中心会场录播设备应具备的规格或特点。

- （42）A. 支持 H.323 协议
B. 支持 H.261/H.263/H.263+/H.264 视频编码格式
C. 支持 CIF/4CIF/720P 视频格式
D. 支持 G.711/G.722.1 Annex C/G.728/G.729/MPEG-4-AAC （LC/LD）音频格式
- （43）A. 支持实时数字录制和在线点播功能
B. 支持 H.261/H.263/H.263+/H.264/MPEG-4 视频编码格式
C. 可录制 CIF/4CIF/720P/1080i/1080P 等视频格式会议
D. 可对主会场进行录像并支持 20 路同时点播

试题解析：

H.323 是 ITU 多媒体通信系列标准 H.32x 的一部份，该系列标准使得在现有通信网络上

进行视频会议成为可能，其中，H.320 是在 N-ISDN 上进行多媒体通信的标准；H.321 是在 B-ISDN 上进行多媒体通信的标准；H.322 是在有服务质量保证的 LAN 上进行多媒体通信的标准；H.324 是在 GSN 和无线网络上进行多媒体通信的标准。H.323 为现有的分组网络 PBN（如 IP 网络）提供多媒体通信标准。

H.261 是 1990 年 ITU-T 制定的一个视频编码标准，属于视频编解码器。其设计的目的是能够在带宽为 64kbps 的倍数的 ISDN 上传输质量可接受的视频信号。编码程序设计的码率是能够在 40kbps 到 2Mbps 之间工作，能够对 CIF 和 QCIF 分辨率的视频进行编码，即亮度分辨率分别是 352x288 和 176x144，色度采用 4:2:0 采样，分辨率分别是 176x144 和 88x72。

H.263 是国际电联 ITU-T 的一个标准草案，是为低码流通信而设计的。但实际上这个标准可用在很宽的码流范围，而非只用于低码流应用，它在许多应用中可以认为被用于取代 H.261。H.263 的编码算法与 H.261 一样，但做了一些改善和改变，以提高性能和纠错能力。

H.264 是一种高性能的视频编解码技术。目前国际上制定视频编解码技术的组织有两个，一个是“国际电联（ITU-T）”，它制定的标准有 H.261、H.263、H.263+等，另一个是“国际标准化组织（ISO）”它制定的标准有 MPEG-1、MPEG-2、MPEG-4 等。而 H.264 则是由两个组织联合组建的联合视频组（JVT）共同制定的新数字视频编码标准，所以它既是 ITU-T 的 H.264，又是 ISO/IEC 的 MPEG-4 高级视频编码（Advanced Video Coding, AVC），而且它将成为 MPEG-4 标准的第 10 部分。因此，不论是 MPEG-4 AVC、MPEG-4 Part 10，还是 ISO/IEC 14496-10，都是指 H.264。H.264 最大的优势是具有很高的数据压缩比率，在同等图像质量的条件下，H.264 的压缩比是 MPEG-2 的 2 倍以上，是 MPEG-4 的 1.5~2 倍。和 MPEG-2 和 MPEG-4 ASP 等压缩技术相比，H.264 压缩技术将大大节省用户的下载时间和数据流量收费。尤其值得一提的是，H.264 在具有高压缩比的同时还拥有高质量流畅的图像。

CIF 是常用的标准化图像格式（Common Intermediate Format）。在 H.323 协议簇中，规定了视频采集设备的标准采集分辨率。CIF = 352×288 像素。4CIF = 704×576 像素。

G.711 也称为 PCM（脉冲编码调制），是国际电信联盟订定出来的一套语音压缩标准，主要用于电话。它主要用脉冲编码调制对音频采样，采样率为 8k 每秒。它利用一个 64Kbps 未压缩通道传输语音信号。起压缩率为 1: 2，即把 16 位数据压缩成 8 位。

G.722 是支持比特率为 64, 56 和 48kbps 多频率语音编码算法。在 G.722 中，语音信号的取样率为每秒 16000 个样本。与 3.6kHz 的频率语音编码相比较，G.722 可以处理频率达 7kHz 音频信号宽带。

G.728 是一个基于低延迟码激励线性预测(LD-CELP)压缩原则 16 kbps 的压缩标准，并且有 0.625 ms 的算法编码延迟。G.728 通常是以每秒 8k 样本的速度压缩高质量语音的。G.728+G(G.728 G)是以 16000bit/s 的速率运行的编码器固定点规范，是与 G.728 G 一起使用的信息包隐藏技术。G.728 编码器被广泛应用于信息包网络电话，尤其是在要求延迟较小的电缆语音传输和 VoIP 中。

G.729 编码方案是电话带宽的语音信号编码的标准，对输入语音性质的模拟信号用 8kHz、采样，16 比特线性 PCM 量化。G.729A 是 ITU 最新推出的语音编码标准 G.729 的简化版本。

MPEG-4 是为在国际互联网络上或移动通信设备（例如移动电话）上实时传输音/视频讯号而制定的最新 MPEG 标准，MPEG4 采用 Object Based 方式解压缩，压缩比指标远远优于 MPEG-1 和 MPEG-2，压缩倍数为 450 倍(静态图像可达 800 倍)，分辨率输入可从 320 ×240 到 1280 ×1024，这是同质量的 MPEG1 和 MJPEG 的十倍多。

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

.....现在所说的高清都是指 1080P 以上，所以 720P 没有满足用户需求。

主会场的录播设备应能对一级分会场进行录播。

标准答案:

(42) C、(43) D

个人评论:

“D. 可对主会场进行录像并支持 20 路同时点播”为什么不能是中心会场录播设备应具备的规格或特点呢？看了解析，我还是不明白。即使“主会场的录播设备应能对一级分会场进行录播”是中心会场录播设备应具备的功能，但这个也与“可对主会场进行录像并支持 20 路同时点播”不矛盾啊？

- 应用 MPLS VPN 时，转发数据包时所依据的信息是 (44)，在 MPLS VPN 中用户使用专用的 IP 地址，因此 (45)。

(44) A. VPN 标识符 + IP 地址

B. VPN 标识符

C. IP 地址

D. IP 地址 + 掩码

(45) A. 当用户需要访问 Internet 时，需要有 NAT

B. 无需 NAT，因用户只能与 VPN 成员通信

C. 所谓的专用地址必须是 Internet 上合法的 IP 地址

D. 专用地址可由 VPN 标识符推算出来

试题解析:

MPLS 的域边界路由器首先为 IP 包添加 MPLS 标记，再按照所使用的 VPN 协议进行封装，然后在 VPN 上传输。转发时根据 VPN 信息和 IP 地址转发，无需 NAT。

标准答案:

(44) A、(45) B

- 很多通信使用对称密钥加密方法，其中共享密钥的分发过程是保证安全的重要环节之一，可用于在用户甲和乙之间分发共享密钥的方案是 (46)。

(46) A. 甲选取密钥并通过邮件方式告诉乙

B. 甲选取密钥并通过电话告诉乙

C. 甲选取密钥后通过双方事先已有的共享密钥加密后通过网络传送给乙

D. 第三方选取密钥后通过网络传送给甲、乙

试题解析:

A、B、D 三种方法都不够安全，存在泄密的可能。

标准答案:

(46) C

- 甲利用对称密钥签名体制将签过名的文件发送给乙，甲不能抵赖、乙也不能伪造签名的原因是 (47)。

(47) A. 只有甲知道他的签名（除可信的仲裁者外），仲裁者转发甲的签名文件给乙时附加了唯一的声明信息

B. 只有甲和乙知道共享密钥

C. 只有仲裁者同时知道所有的密钥

D. 只有乙知道甲的密钥

试题解析:

对称密钥签名体制的实现方式为: A 和 B 之间签名数据传输需要通过仲裁者 C, A 和 C 之间使用共享对称密钥 K_a , B 和 C 之间使用共享密钥 K_b , A 用 K_a 加密信息发送给 C, C 解密后得到明文, 将明文与 C 的唯一声明信息 (证明是 A 发的) 一起用 K_b 加密后发给 B, B 解密后得到明文和唯一声明信息。

B、D 显然是错的。C 虽然正确, 但没有说明原理。

标准答案:

(47) A

● RSA 是一种具有代表性的公钥加密方法, 如果选定了用于加解密的两个素数分别为 37、53, 则每个分组的位数是 (48) 。

(48) A. 10 B. 12 C. 18 D. 25

试题解析:

RSA 的算法结构相当简单, 整个算法可以描述如下:

- (1) 选取两个大素数 p 和 q (一般大于 10100);
- (2) 计算 $n=p*q$, $r=(p-1)*(q-1)$;
- (3) 随机选取一个与 r 互质的整数 d ;
- (4) 计算 e , 使得 $(e*d) \bmod r = 1$;

加密时, 明文 P 被分为若干块, 每块的大小必须小于 $\log_2 n$ 。

$$\text{abs}(\log_2 n) = \text{abs}(\log_2^{(37*53)}) = 10$$

标准答案:

(48) A

● 数字证书中不包含的信息是 (49) 。

(49) A. 公钥 B. 私钥 C. 起始时间 D. 终止时间

试题解析:

一个标准的 X.509 数字安全证书包含以下一些内容:

- ★ 证书的版本号。不同版本的证书格式也不同, 在读取证书时首先需要检查版本号。
- ★ 证书的序列号。每个证书都有一个唯一的证书序列号。
- ★ 证书所使用的签名算法标识符。签名算法标识符表明数字签名所采用的算法以及算法中使用的参数。
- ★ 证书的发行机构名称。创建并签署证书的 CA 的名称, 命名规则一般采用 X.500 格式。
- ★ 证书的有效期。证书的有效期由证书有效起始时间和终止时间来定义。现在通用的证书一般采用 UTC 时间格式。
- ★ 证书所有人的名称。所有人名称的命名规则一般采用 X.500 格式。
- ★ 证书所有人的公开密钥及相关参数。相关参数包括加密算法的标识符及参数等。
- ★ 证书发行机构 ID。这是版本 2 中增加的可选字段。
- ★ 证书所有人 ID。这是版本 2 中增加的可选字段。
- ★ 扩展域。这是版本 3 中增加的字段, 它是一个包含若干扩展字段的集合。
- ★ 证书发行机构对证书的签名。CA 对证书内除本签名字段以外的所有字段的数字签

名。签名中包含用 CA 的私有密钥进行加密的证书散列值、签名算法的标识符和参数。

标准答案:

(49) B

● 针对用户的需求, 设计师提出了用物理隔离来实现网络安全的方案。经过比较, 决定采用隔离网闸实现物理隔离。物理隔离的思想是__(50)__, 隔离网闸的主要实现技术不包括__(51)__。

(50) A. 内外网隔开, 不能交换信息

B. 内外网隔开, 但分时与另一设备建立连接, 间接实现信息交换

C. 内外网隔开, 但分时对一存储设备写和读, 间接实现信息交换

D. 内外网隔开, 但只有在经过网管人员或网管系统认可时才能连接

(51) A. 实时开关技术

B. 单向连接技术

C. 网络开关技术

D. 隔离卡技术

试题解析:

物理隔离的原理是: 每次数据交换都分为写入和读取两部分, 内外网永不直接相连, 在同一时刻只能有一个与物理隔离设备建立数据连接。

物理隔离的发展先后经历了 5 代技术:

第一代: 完全隔离。内外网之间物理上没有任何线路连接。

第二代: 硬件卡隔离。用户端硬盘或其他存储设备通过硬件卡转接到主板上。

第三代: 数据转播隔离。利用转播系统分时复制文件的方式来实现隔离。

第四代: 空气开关隔离。通过单刀双掷开关, 使内外网分时访问临时缓存器来完成数据交换。

第五代: 安全通道隔离。通过专用通信硬件和专用安全协议等安全机制, 实现内外网的隔离和数据交换。

网闸的主要实现技术包括实时开关技术、单向连接技术和网络开关技术。

实时开关的原理是使用硬件连接两个网络, 两个网络之间通过硬件开关来保证不同的连接。通过开关的快速切换, 并剥去 TCP 报头, 通过不可路由的数据转存池来实现数据转发。

单向连接是指数据只能从一个网络单向往另一个网络传送数据, 两个网络是完全断开的。单向连接通过硬件实现一条“只读”的单向传输通道来保证安全隔离。

网络开关技术是将一台设备虚拟成两台设备, 通过开关来确保两台虚拟设备不连通, 同一时刻只能有一个虚拟设备在工作。

隔离卡技术属于第二代, 而隔离网闸属于第四代。

标准答案:

(50) C、(51) D

2009 下半年网络规划设计师上午试卷、标准答案及分析Ⅲ

● 某机构要新建一个网络, 除内部办公、员工邮件等功能外, 还要对外提供访问本机构网站(包括动态网页)和 FTP 服务, 设计师在设计网络安全策略时, 给出的方案是: 利用 DMZ 保护内网不受攻击, 在 DMZ 和内网之间配一个内部防火墙, 在 DMZ 和 Internet 间, 较好的策略是__(52)__, 在 DMZ 中最可能部署的是__(53)__。

(52) A. 配置一个外部防火墙, 其规则为除非允许, 都被禁止

- B. 配置一个外部防火墙，其规则为除非禁止，都被允许
 - C. 不配置防火墙，自由访问，但在主机上安装杀病毒软件
 - D. 不配置防火墙，只在路由器上设置禁止 PING 操作
- (53) A. Web 服务器，FTP 服务器，邮件服务器，相关数据库服务器
- B. FTP 服务器，邮件服务器
 - C. Web 服务器，FTP 服务器
 - D. FTP 服务器，相关数据库服务器

试题解析：

防火墙的作用没什么好解释的。

标准答案：

(52) B、(53) A

个人评论：

防火墙设置的思路应该是：凡是不需要的统统应该禁止。52 的答案应该是 A 才对！

● 网管人员在监测网络运行状态时，发现下列现象：服务器上有大量的 TCP 连接，收到了大量源地址各异、用途不明的数据包；服务器收到大量的 ARP 报文。网管人员的判断是 (54)，针对前一现象将采取的措施是 (55)，针对后一现象可能采取的措施是 (56)。

- (54) A. 受到了 DoS 攻击和 ARP 攻击
- B. 受到了 DDoS 攻击和 ARP 欺骗攻击
 - C. 受到了漏洞攻击和 DNS 欺骗攻击
 - D. 受到了 DDoS 攻击和 DNS 欺骗攻击
- (55) A. 暂时关闭服务器
- B. 暂时关闭出口路由器
 - C. 修改防火墙配置过滤不明数据包
 - D. 修改 IDS 配置使其保护服务器不受攻击
- (56) A. 升级交换机内的软件
- B. 加装一个内部路由器
 - C. 在服务器上安装 ARP 防火墙
 - D. 在内部网的每台主机上安装 ARP 防火墙

试题解析：

这道题算是命题老师开恩，白送分的。

标准答案：

(54) B、(55) C、(56) D

● 下列选项中属于项目计划约束条件的是 (57)。

- (57) A. 过去业绩的纪录
- B. 类似项目的财务报告
 - C. 事先确定的预算
 - D. 以前项目的经验

试题解析：

过去的业绩、类似项目的财务报告和以前项目的经验，都只能作为参考，不能当做项目计划的约束条件。

项目计划约束包括预算约束、工期约束、项目实施环境约束、质量约束等，一般是建设

单位提出的。

标准答案：

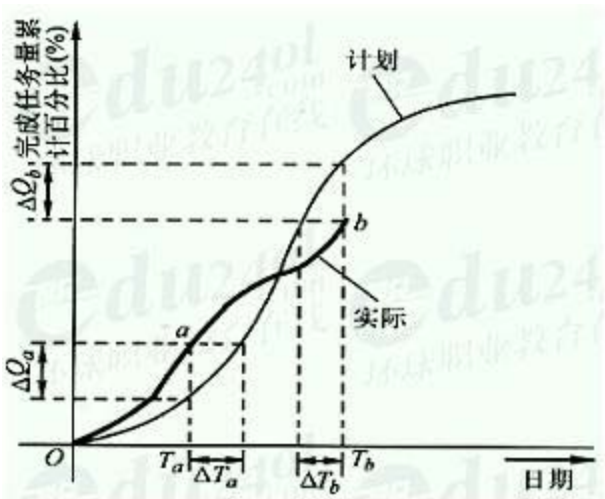
(57) C

● 在项目进度管理中，常用 (58) 来安排工作顺序。

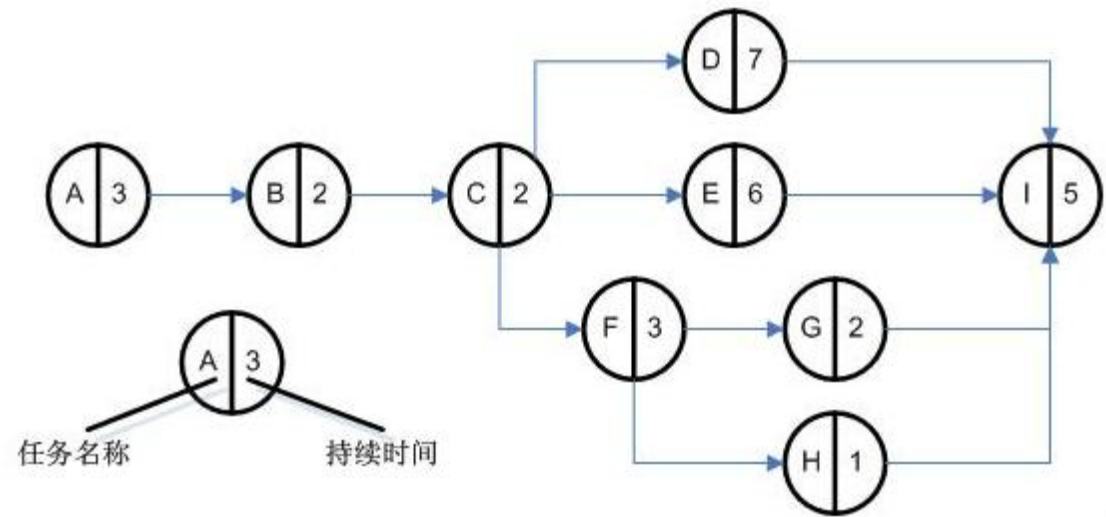
(58) A. 进度曲线法 B. 网络图法 C. 直方图法 D. 相关图法

试题解析：

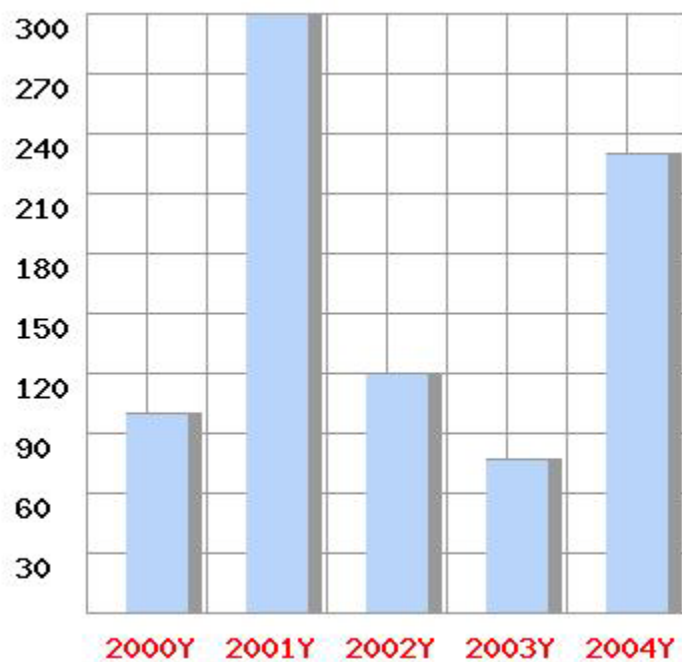
进度曲线法是以时间为横坐标，进度为纵坐标，按计划时间累积完成任务量曲线作为预订进度计划的图表。类似下图：



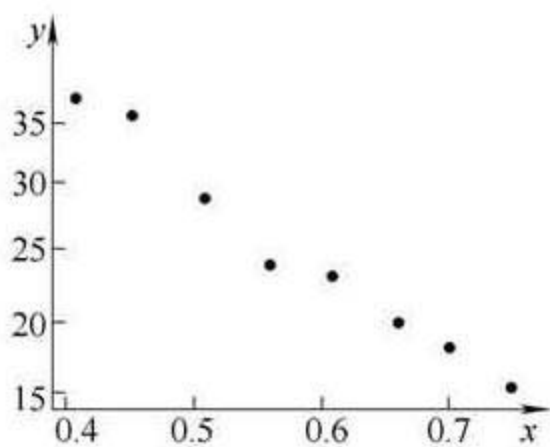
网络图法是将项目内容分解成工作、事件等，在一个有向图上用节点表示，用有向弧表示工作与事件之间的关联或时序关系。利用网络图，容易计算出关键路径。类似下图：



直方图法用途很广，较适于展示数据之间的对比关系。类似下图：



相关图又称散布图，是用来表示数据之间相互关系的一种图形。类似下图：



标准答案：

(58) B

● 项目质量控制的目的是 (59) 。

(59) A. 增强满足质量要求的能力

B. 致力于提供质量要求得到满意的信任

C. 致力于满足质量要求

D. 制定质量目标、规定过程和资源，以实现其目的

试题解析：

质量管理的目的就是采取一切必要的措施，以满足质量的要求。

标准答案：

(59) C

个人评论:

“B. 致力于提供质量要求得到满意的信任”说的有点绕口，也可以解释为正确的。出题时最好不要出这种容易导致争议的备选项。

- 在项目的每一个阶段结束时，审查项目完成情况与可交付成果是为了__ (60) __。

- (60) A. 根据项目基线确定完成项目所需的资源数量
B. 根据已完成的工作量调整时间安排与成本基线
C. 决定项目是否应进入下一阶段
D. 接受客户对所交付项目的验收

试题解析:

在项目每个阶段结束时，都要对项目完成情况与可交付成果进行审查，以确定项目是否可以进入下一阶段。每个阶段的成果都可视为一个里程碑。

标准答案:

(60) C

- 项目风险管理的工作流程是__ (61) __。

- (61) A. 风险辨识、风险分析、风险控制、风险转移
B. 风险辨识、风险分析、风险转移、风险控制
C. 风险辨识、风险转移、风险分析、风险控制
D. 风险转移、风险辨识、风险分析、风险控制

试题解析:

根据 ISO27005:2008 的说明，风险处置有四个选项：风险降低、风险保持、风险回避和风险转移。在此，需要将风险控制理解为等同风险处置。

标准答案:

(61) A

- 以下不属于风险识别工作的是__ (62) __。

- (62) A. 确定风险来源 B. 确定风险条件
C. 描述风险特征 D. 制定风险对策

试题解析:

制定风险对策是风险控制的范畴。

标准答案:

(62) D

- 我国法律规定，计算机软件著作权的权利自软件开发完成之日起产生，对公民著作权的保护期限是__ (63) __。

- (63) A. 作者有生之年加死后 50 年
B. 作品完成后 50 年
C. 没有限制
D. 作者有生之年

试题解析:

著作权法规定公民的作品著作权有效期为作者终生及其死亡后 50 年，服务作品单位享有著作权的，有效期为作品首次发表后 50 年，电影、电视、录像和摄影作品的著作权有效期为作品首次发表后 50 年。

标准答案：

(63) A

- 我国著作权法中，著作权与下列哪一项系同一概念 (64) 。

(64) A. 署名权 B. 出版权 C. 版权 D. 专有权

试题解析：

广义的著作权（也称为版权）是指文学、艺术和科学作品等创作的作者或传播者对其作品所享有的人身权和财产权。人身权包括发表权、署名权、修改权和保护作品完整权等；而财产权则包括对作品的使用权和获得报酬权，即以复制、表演、播放、展览、发行、摄制电影、电视、录像或者改编、翻译、注释、编辑等方式使用作品的权利；以及许可他人以上述方式使用作品，并由此获得报酬的权利。根据作者与传播者所享有的权利不同，著作权可分为作者著作权和传播者的权利两类。作者著作权包括文字作品著作权，口述作品著作权，音乐、戏剧、曲艺、舞蹈作品著作权，美术、摄影作品著作权，电影、电视、录像作品著作权，工程设计、产品设计图纸及其说明著作权，地图、示意图等图形作品著作权，计算机软件著作权以及民间文学艺术作品著作权；传播者的权利包括出版者的权利，表演者的权利，录音录像制作者的权利以及广播电台、电视台的权利。

标准答案：

(64) C

- 项目成本控制是指 (65) 。

(65) A. 对成本费用的趋势及可能达到的水平所作的分析和推断

B. 预先规定计划期内项目施工的耗费和成本要达到的水平

C. 确定各个成本项目内比预计要达到的降低额和降低率

D. 在项目施工成本的形成过程中，对形成成本的要素进行监督，调节和控制

试题解析：

略。

标准答案：

(65) D

- 假设企业按 12% 的年利率取得贷款 200000 元，要求在 5 年内每年末等额偿还，每年的偿还额应为 (66) 元。

(66) A. 40000 B. 52000 C. 55482 D. 64000

试题解析：

等额偿还有两种：等额本息偿还和等额本金偿还。

等额本息偿还方式：是在偿还期内，每月偿还同等数额的贷款(包括本金和利息)，这样由于每月的偿还额固定，可以有计划地控制企业的支出，也便于每个企业根据自己的收入情况，确定还贷能力。

等额本金偿还方式：是将本金每月等额偿还，然后根据剩余本金计算利息，所以初期由于本金较多，将支付较多的利息，从而使还款额在初期较多，而在随后的时间每月递减，这

种方式的好处是，由于在初期偿还较大款项而减少利息的支出，比较适合还款能力较强的企业。

从题意来看，应该是等额本息偿还方式。

等额本息偿还方式的计算公式是 $x = a * r * (1+r)^n / ((1+r)^n - 1)$ ，其中 a 为贷款总额， r 为利率， n 为贷款期限。

标准答案：

(66) C

● 利用 M/M/1 排队论理论对分组交换和报文交换的平均延迟时间进行分析，其结果是 (67) 。

- (67) A. 分组交换的平均延迟时间比报文交换的平均延迟时间小
B. 分组交换的平均延迟时间比报文交换的平均延迟时间大
C. 分组交换的平均延迟时间与报文交换的平均延迟时间一样大
D. 要视网络的状态而定

试题解析：

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

本题考查应用数学的基本知识。

设网络的通信量强度为 p ，报文（分组）的平均长度为 $1/u$ ，根据 M/M/1 排队论模型可知，报文交换和分组交换的平均延迟时间分别为

$$T_m = 2 / (2u * (1-p)), \quad T_p = (2-p) / (2u * (1-p))$$

因为 $p > 0$ ，所以 $T_m > T_p$

标准答案：

(67) A

● 在采用 CSMA/CD 控制方式的总线网络上，设有 N 个节点，每个节点发送帧的概率为 p ，则某个指定节点发送成功的概率为 (68) 。

- (68) A. p B. $(1-p)^{N-1}$ C. $p(1-p)^{N-1}$ D. $Np(1-p)^{N-1}$

试题解析：

节点发送成功，意味着一个节点以概率 p 发送并且其余 $n-1$ 个节点以概率 $1-p$ 不发送。

标准答案：

(68) C

● 某厂需要购买生产设备生产某种产品，可以选择购买四种生产能力不同的设备，市场对该产品的需求状况有三种（需求量较大、需求量中等、需求量较小）。厂方估计四种设备在各种需求状况下的收益由下表给出，根据收益期望值最大的原则，应该购买 (69) 。

收益 需求状态概率 设备	设备 1	设备 2	设备 3	设备 4
需求量较大概率为 0.3	50	30	25	10
需求量中等概率为 0.4	20	25	30	10
需求量较小概率为 0.3	-20	-10	-5	10

(69) A. 设备 1 B. 设备 2 C. 设备 3 D. 设备 4

试题解析:

以下计算各设备的收益期望值。

设备 1: $50 \times 0.3 + 20 \times 0.4 - 20 \times 0.3 = 17$ 。

设备 2: $30 \times 0.3 + 25 \times 0.4 - 10 \times 0.3 = 16$ 。

设备 3: $25 \times 0.3 + 30 \times 0.4 - 5 \times 0.3 = 18$ 。

设备 4: $10 \times 0.3 + 10 \times 0.4 + 10 \times 0.3 = 10$ 。

标准答案:

(69) C

● 某公司新建一座 200 平米的厂房，现准备布置生产某产品的设备。该公司现空闲生产该产品的甲、乙、丙、丁四种型号的设备各 3 台，每种型号设备每天的生产能力由下表给出，在厂房大小限定的情况下，该厂房每天最多能生产该产品 (70) 个。

	甲	乙	丙	丁
占地面积 (平方米)	40	20	10	5
每天生产能力 (个)	100	60	20	8

(70) A. 500 B. 520 C. 524 D. 530

试题解析:

首先计算各设备单位面积的生产能力，得：

甲: $100/40=2.5$ ；乙: $60/20=3$ ；丙: $20/10=2$ ；丁: $8/5=1.6$ 。

按照设备单位面积的生产能力进行由高到低排序，依次选择对应设备，直到面积用完。

得：

乙*3+甲*3+丙*2 的面积总和为 200 平方米，生产能力为 $60 \times 3 + 100 \times 3 + 20 \times 2 = 520$

标准答案:

(70) B

● The network layer provides services to the transport layer. It can be based on either (71). In both cases, its main job is (72) packets from the source to the destination.

In network layer, subnets can easily become congested, increasing the delay and (73) for packets. Network designers attempt to avoid congestion by proper design. Techniques include (74) policy, caching, flow control, and more.

The next step beyond just dealing with congestion is to actually try to achieve a promised quality of service. The methods that can be used for this include buffering at the client, traffic shaping, resource (75), and admission control. Approaches that have been designed for good quality of service include integrated services (including RSVP), differentiated services, and MPLS.

- (71) A. virtual circuits or datagrams B. TCP or UDP
C. TCP or IP D. IP or ARP
- (72) A. dealing with B. routing
C. sending D. receiving
- (73) A. lowering the throughput B. lowering the correctness
C. lowering the effectiveness D. lowering the preciseness
- (74) A. abandonment B. retransmission
C. checksum D. synchronism
- (75) A. distribution B. guarantee
C. scheme D. reservation

试题解析：

略。

标准答案：

(71) A、(72) B、(73) A、(74) B、(75) D

2009 下半年网络规划设计师下午试卷 I、标准答案及分析

试题一（25 分）

阅读以下关于某城市公交集团企业网络设计的叙述，回答问题 1、问题 2 和问题 3。

某城市公交集团营运公司根据城市发展的需要，制定了公交集团 2006 年至 2010 年的信息规划。在规划中明确提出在集团范围内建设一个用于公交车辆监控、调度的企业网络，利用先进的信息化技术改造传统的管理和运作模式，大力提升公共交通的服务水平和提高运行效率、降低运行成本。

公交集团营运公司是一家拥有四个二级分公司、1 万多名职工、2000 名办公人员的国有独资公司，目前拥有公交场站 50 个、公交营运线路 250 条，日营运车辆 5000 辆，平均运距为 6 公里，线路总长度 4000 公里，每年营运的载客人数为 1 亿人次，年营运收入 130 亿元。

公交集团企业网络覆盖集团总部与四个二级分公司，要求在五年内能够对所有公交车辆完成实时轨迹监控和调度，同时能够为公交集团内部信息系统的运行提供网络支撑环境。

[问题 1]（10 分）

在需求分析阶段，设计单位了解到公交集团办公人员的工作时间是早上 8:00 至下午 6:00，公交线路的运营时间是早上 5:00 至晚上 10:00，在非工作时间，监控和调度网络基本处于闲置状态。

公交集团企业网络的应用主要包括四类，分别是车辆监控调度、办公和集团营运业务、场站视频监控和互联网访问。各类应用的当前需求调查情况如表 1-1 所示。

表 1-1 公交集团应用需求调查

应用名称	产生数据情况	用户情况	应用方式	备注
车辆监控调度	所有车辆每 10 秒钟发送一次车辆的位置信息, 每次信息量约 0.00007MByte, 调度指令根据需要发送, 可以忽略不计。	高峰期除少量车辆检修外, 基本上所有车辆都要纳入监控。	监控数据从移动公司传递至公交集团。	预计五年后车辆增长 20%。
办公和集团营运业务	平均每个办公人员每 10 分钟左右将完成两次办公或者业务操作, 每次产生的数据量大致在 0.5Mbyte。	上班高峰时间, 所有办公人员都处于在线状态。	信息中心倾向于对办公和营运业务采用 B/S 模式, 即位于本部和分公司的办公人员在线访问位于集团本部的服务器。	预计五年后业务的增长量为 200%。
场站视频监控	各场站的摄像机采用 D1 格式实时采集视频流, 平均每秒钟产生 0.2Mbyte 的视频码流。	每个场站的大门、调度点、停车位都设置摄像头, 平均每个场站 5 个摄像头。	视频流在场站本地实时调阅, 部分视频上传至集团, 符合 80/20 规则。	预计五年后业务的增长量为 100%。
互联网访问	办公人员可以访问互联网, 平均每个工作人员 10 分钟内进行 2 次互联网操作, 每次产生的数据量约 0.6MByte。	信息中心希望对互联网访问进行限制, 同时在线人数不超过 200 人。	各办公人员通过集团至运营商的线路访问互联网, 多为 B/S 类应用。	预计五年后业务增长量为 300%。

(a) 如不考虑场站视频监控系统的工作时间, 请计算出公交集团监控和调度网络的可用性指标。

试题解析:

如不考虑场站视频监控系统的工作时间, 则根据公交线路的运营时间是早上 5:00 至晚上 10:00 这种情况, 得到系统可用性指标不得小于 $(22-5)/24=70.83\%$

标准答案:

(a) **70.83%**

(b) 请根据应用需求调查情况, 结合五年后的增长率, 计算并填写表 1-2 的内容。

表 1-2 应用分析

应用名称	平均事务量大小 (MB)	峰值用户数(个)	平均会话长度 (秒)	每会话事务数 (个)	增长率	五年后应用总流量 (Mbps)
车辆监控调度						
办公和集团营运业务						
场站视频监控						
互联网访问						

(注: 应用总流量指由该应用在整个网络上产生的流量, 本题不考虑网络数据包封装所

增加的网络流量。)

试题解析:

五年后应用总流量=平均事务量大小×8(转换为比特)×峰值用户数×每会话事务数×(1+增长率) / 平均会话长度(秒)。

车辆监控调度五年后应用总流量=0.00007×8×5000×1×120% / 10=0.336Mbps

办公和集团营运业务五年后应用总流量=0.5×8×2000×2×300% / 600=80Mbps

场站视频监控五年后应用总流量=0.2×8×250×1×200% / 1=800Mbps

互联网访问五年后应用总流量=0.6×8×200×2×400% / 600=12.8Mbps

标准答案:

应用名称	平均事务量大小(MB)	峰值用户数(个)	平均会话长度(秒)	每会话事务数(个)	增长率	五年后应用总流量(Mbps)
车辆监控调度	0.00007	5000	10	1	20%	0.336
办公和集团营运业务	0.5	2000	10*60=600	2	200%	80
场站视频监控	0.2	5*50=250	1	1	100%	800
互联网访问	0.6	200	10*60=600	2	300%	12.8

[问题 2] (8 分)

设计人员通过需求分析,认为公交集团企业网络主要由三级局域网络互连而成,这三级局域网络分别为集团总部的核心局域网、分公司局域网、场站局域网。公交集团企业网络将通过路由设备连接这些局域网,以便于承载整个集团的各类应用。

在需求分析阶段应用分析的基础上,设计人员获取了如下的信息:

- 车辆监控调度应用从移动公司网络获取车辆数据流,在集团局域网存储,分发至四个分公司,再进一步分发至各场站的监控计算机,四个分公司拥有车辆的比例为 1: 2: 1: 1;

- 办公和集团营运业务应用为 B/S 模式,主要由分公司、场站的办公人员发起,将形成分公司、场站之间的双向数据流,客户机至服务器占应用总流量的 20%,服务器至客户机占应用总流量的 80%,各分公司之间办公人员数量较为接近;

- 场站视频监控应用主要由场站摄像机产生视频流,符合 80/20 规则,即 80%的应用流量在本地进行实时调阅与存储,20%的流量将上传至集团局域网进行调阅和存储,四个公司之间的场站数量比例同于车辆比例;

- 互联网访问应用主要是用于分公司、场站的办公用户访问互联网,多为 B/S 类型应用访问,用户至集团局域网访问互联网的上行流量为 20%,下行流量为 80%。

基于以上资料,假设场站局域网的流量都将经过分公司局域网汇总,再传递至集团局域网,计算集团局域网至各分公司局域网的通信流量要求,填入表 1-3 中(通信流量要求应至少满足 5 年的应用需求)。

表 1-3 通信流量表

流量分布	上行流量 (Mbps)	下行流量(Mbps)
集团至一公司		
集团至二公司		
集团至三公司		
集团至四公司		

试题解析：

根据上一答案获得的“五年后应用总流量”，将其分为上行流量和下行流量，再按比例计算出各子公司的流量。

集团至一公司的上行流量 $=0+80\times20\%\times(1/4)+800\times20\%\times(1/5)+12.8\times20\%\times(1/4)=0+4+32+0.64=36.64\text{ Mbps}$

集团至一公司的下行流量 $=0.336\times100\%\times(1/5)+80\times80\%\times(1/4)+0+12.8\times80\%\times(1/4)=0.0672+16+0+2.56=18.6272\text{ Mbps}$

集团至二、三、四子公司的上行流量和下行流量与上类似。

应用名称	总流量 (Mbps)	上行流量比例	下行流量比例	子公司流量比 (Mbps)
车辆监控调度	0.336	0%	100%	1:2:1:1
办公和集团营运业务	80	20%	80%	1:1:1:1
场站视频监控	800	20%	0%	1:2:1:1
互联网访问	12.8	20%	80%	1:1:1:1

标准答案：

流量分布	上行流量 (Mbps)	下行流量(Mbps)
集团至一公司	36.64	18.6272
集团至二公司	68.64	18.6944
集团至三公司	36.64	18.6272
集团至四公司	36.64	18.6272

[问题 3] (7 分)

根据公交集团的组织机构情况，设计人员形成了如图 1-1 所示的逻辑网络结构。

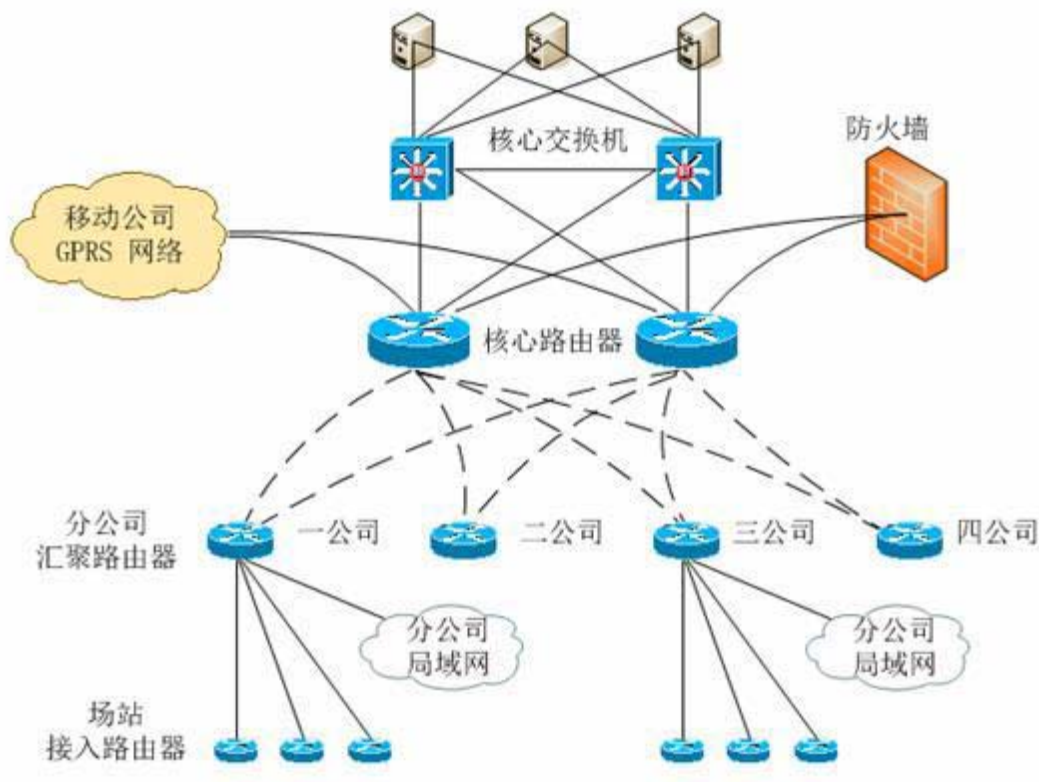


图 1-1 企业网络逻辑结构

(a) 请分析该逻辑网络结构的冗余性，并指出存在的故障单点。

(b) 假设网络中的所有主用线路、备用线路都是相同的线路，为了能够借助于路由协议实现等开销路径上的负载均衡，该网络可以采用何种路由协议？

试题解析：

(a) 部分无需解释。

(b) 负载均衡是路由器通过多条路由传送业务数据到达同一个目的地的方式。

RIP 支持等开销的负载均衡，在两条等开销线路存在的情况下，RIP 可以进行负载均衡，其默认支持 4 条线路的负载均衡，最大可支持到 6 条。但 RIP 缺乏对动态负载均衡的支持，而且在大规模的网络中汇聚时间会很长。

IGRP 支持负载均衡，通常通过选择度量值大于最低度量值路由的线路来实现，业务量将根据每条路径的度量值进行分割。例如：假设用于负载均衡的最高度量值是最低度量值路径的值的三倍，那么在最高度量值路径上的数据量的传输速度是最低度量值路径上传输速度的三分之一。IGRP 的这种负载均衡称为非等价开销的负载均衡，而其它的路由选择协议是在等价开销（即有相同的度量值）的路径上实现负载均衡的。IGRP 可以被配置成支持 1 到 6 条路径的负载均衡。

RIPv2、EIGRP 和 OSPF 支持动态负载均衡。

标准答案：

(a) 该逻辑网络结构的冗余性分析：

λ 在核心路由器和分公司汇聚路由器之间，实现了线路的冗余。

λ 网络的核心设备实现了设备冗余。

逻辑网络结构存在的故障单点：

λ 防火墙是故障单点，一旦出现故障，则整个企业网络不能访问外网。

λ • 各分公司汇聚路由器是故障单点，一旦出现故障，则分公司不能访问企业网络。

λ • 各分公司和场站之间的线路、场站的路由器是故障单点，一旦出现故障，场站网络将无法访问企业网络。

(b) RIPv2、IGRP

个人评价：

从本题来说，只要能够实现等开销负载均衡即可，因此 RIP 和 IGRP 都可以选用。当然，RIPv2、OSPF、EIGRP 当然也都可以选用了。因此标准答案显然有值得商榷之处。

试题二（25 分）

阅读以下关于某网络系统结构的叙述，回答问题 1、问题 2 和问题 3。

某公司的网络结构如图 2-1 所示，所有路由器、交换机都采用 Cisco 产品，路由协议采用 OSPF 协议，路由器各接口的 IP 地址参数等如表 2-1 所示。

图 2-1 网络结构

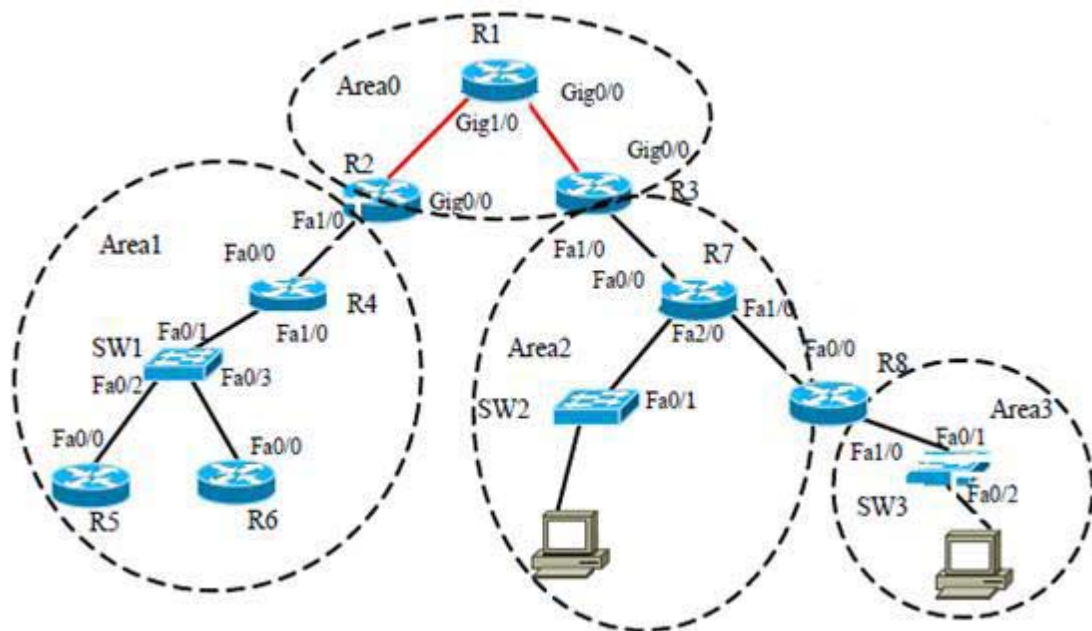


表 2-1 路由器接口信息

路由器	接口	IP 地址	子网掩码
R1	Gig0/0	10.2.0.1	255.255.255.252
	Gig1/0	10.1.0.1	255.255.255.252
	Loopback 0	192.168.0.1	255.255.255.255
R2	Gig0/0	10.1.0.2	255.255.255.252
	Fa1/0	10.9.0.1	255.255.0.0
	Loopback 0	192.168.0.2	255.255.255.255
R3	Gig0/0	10.2.0.2	255.255.255.252
	Fa1/0	10.192.0.1	255.255.255.252
	Loopback 0	192.168.0.3	255.255.255.255
R4	Fa0/0	10.9.0.2	255.255.0.0
	Fa1/0	10.8.0.1	255.255.255.0
	Loopback 0	192.168.0.4	255.255.255.255
R5	Fa0/0	10.8.0.2	255.255.255.0
	Loopback 0	192.168.0.5	255.255.255.255
R6	Fa0/0	10.8.0.3	255.255.255.0
	Loopback 0	192.168.0.6	255.255.255.255
R7	Fa0/0	10.192.0.2	255.255.255.252
	Fa1/0	10.193.0.1	255.255.0.0
	Fa2/0	10.194.0.1	255.255.0.0
	Loopback 0	192.168.0.7	255.255.255.255
R8	Fa0/0	10.193.0.2	255.255.0.0
	Fa1/0	10.224.0.1	255.255.0.0
	Loopback 0	192.168.0.8	255.255.255.255

为了保证各区域的地址连续性，便于实现路由汇总，各区域的地址范围如下：

Area 0 —— 10.0.0.0/13

Area 1 —— 10.8.0.0/13

Area 2 —— 10.192.0.0/13

Area 3 —— 10.224.0.0/13

[问题 1]（6 分）

假设路由体系中 OSPF 进程号的 ID 为 1，则对于拥有三个快速以太网接口的路由器 R7，如果仅希望 OSPF 进程和接口 Fa0/0、Fa1/0 相关联，而不和 Fa2/0 关联，也就是说只允许接口 Fa0/0、Fa1/0 使用 OSPF 进程，请写出路由器 R7 上的 OSPF 进程配置。

试题解析：

常用的 OSPF 配置命令

命 令	说 明
<code>router ospf process_id</code>	指定使用 OSPF 协议
<code>network address wildcard-mask area area_id [R]</code>	指定与该路由器直接相连的网络

在配置的时候，需要注意几点：

1、R7 三个端口都属于 area 2。

2、由于 Fa2/0 不与 OSPF 进程关联，因此在配置的时候，不要将 10.194.0.0 网络加入。

3、network 命令使用的是通配符掩码，又称反向掩码。

标准答案：

`router ospf 1`

`network 10.192.0.0 0.1.255.255 area 2`

或

`router ospf 1`

`network 10.192.0.0 0.0.255.255 area 2`

`network 10.193.0.0 0.0.255.255 area 2`

个人评价：

10.192.0.0/0.1.255.255 是对 10.192.0.0 和 10.193.0.0 这两个网络进行了聚合。

由于 R7 的 Fa0/0 端口的接口信息为 10.192.0.2/255.255.255.252，因此下面的两种配置方法也应该是对的：

方法一：

```
router ospf 1
network 10.192.0.0 0.0.0.3 area 2
network 10.193.0.0 0.0.255.255 area 2
```

方法二：

```
router ospf 1
network 10.192.0.0 0.7.255.255 area 2
```

[问题 2] (9 分)

在 Area 1 中，路由器 R4、R5 和 R6 通过一台交换机构成的广播局域网互连，各路由器 ID 由路由器的 loopback 接口地址指定，如指定 R4 是指派路由器（Designated Routers, DR）、R5 为备份的指派路由器（Backup Designated Router, BDR），而 R6 不参与指派路由器的选择过程。

配置路由器 R6 时，为使其不参与指派路由器的选择过程，需要在其接口 Fa0/0 上添加配置命令 (a)。

在配置路由器 R4 与 R5 时，如果允许修改路由器的 loopback 接口地址，可以采用两种方式，让 R4 成为 DR，而 R5 成为 BDR，这两种可行的方法分别是：

(b)。

(c)。

试题解析：

在多路访问网络中，每一个区域内都会由区域内的路由器选举出一个 DR（Designated Router，指定路由器）和一个 BDR（Backup Designated Router，备份指定路由器）。DR 负责本区域内的路由信息转发，BDR 则在 DR 失效时接管 DR 的路由信息转发工作。在这样的区域内，有链路状态变化的路由器先通过组播地址 224.0.0.6 将 LSA（Link State Advertisements，链路状态通告）发送给 DR/BDR，再由 DR 通过组播地址 224.0.0.5 转发给其它路由器。区域内部各路由器的路由信息达到同步后，才由该区域的 DR 通过 ABR（Area Border Router，区域边界路由器）传递到另一个区域的 DR，再转发到另一个区域的其它路由器。即 ABR 负责生成所连接各区域的路由信息，通过主干区域将这些信息扩散到其它区域。

在 OSPF 网络上具有最高优先级的路由器成为 DR，优先级其次的路由器成为 BDR。如果有一个以上的设备具有相同的优先级，则由路由器的 loopback 接口地址的大小来决定先后次序。

管理员可使用接口命令 ip ospf priority 设定路由器优先级，命令格式为：

ip ospf priority number

number 取值范围是 0~255，0 为默认值，255 是最大值。当路由器接口的 priority 为 0 时表明该路由器在接口所连 OSPF 网络中不能成为 DR。

标准答案：

(a) ip ospf priority 0

(b) 设置路由器 R4 接口 Fa1/0 的 ip ospf priority 值高于路由器 R5 接口 Fa0/0

(c)将路由器 R4 接口 Fa1/0 和路由器 R5 接口 Fa0/0 的 ip ospf priority 值设置为相等，将路由器 R4 的 lookback 接口地址设置为高于路由器 R5 的 lookback 接口地址。

(注：b 和 c 答案的顺序可以互换)

[问题 3] (10 分)

OSPF 协议要求所有的区域都连接到 OSPF 主干区域 0，当一个区域和 OSPF 主干区域 0 的网络之间不存在物理连接或创建物理连接代价过高时，可以通过创建 OSPF 虚链路(virtual link)的方式完成断开区域和主干区域的互连。在该公司的网络中，区域 3 和区域 0 之间也需要通过虚拟链路方式进行连接，请给出路由器 R3 和路由器 R8 上的 OSPF 进程配置信息。

试题解析：

OSPF 虚链路提供了一条从断开区域到主干区域的逻辑通路。连接断开区域的逻辑通路必须是在这样两个路由器上定义的虚链路：这两个路由器共享公共的区域，并且其中一个路由器必须连接到主干区域。

配置虚拟链路的命令格式如下：

```
area area-id virtual-link router-id [hello-interval seconds] [retransmit-interval seconds]
[transmit-delay seconds] [dead-interval seconds] [authentication-key key]
```

其中，router-id 是端点路由器 ID，通常是回送接口的地址，路由器定义的虚链路到该端点。

标准答案：

路由器 R3

```
router ospf 1
```

```
area 2 virtual-link 192.168.0.8
```

```
network 10.0.0.0 0.7.255.255 area 0
```

```
network 10.192.0.0 0.7.255.255 area 2
```

路由器 R8

```
router ospf 1
```

```
area 2 virtual-link 192.168.0.3
```

```
network 10.192.0.0 0.7.255.255 area 2
```

```
network 10.224.0.0 0.7.255.255 area 3
```

个人评价：

由于 R3 的 Gig0/0 端口的接口信息为 10.2.0.2/255.255.255.252，R3 的 Fa1/0 端口的接口信息为 10.192.0.1/255.255.255.252，因此下面的配置方法也应该是对的：

路由器 R3

```
router ospf 1
```

```
network 10.2.0.0 0.0.0.3 area 0
```

```
network 10.192.0.0 0.0.0.3 area 2
```

同理，路由器 R8 的配置方法也可以是：

```
router ospf 1
```

```
area 2 virtual-link 192.168.0.3
```

```
network 10.193.0.0 0.0.255.255 area 2
```

```
network 10.224.0.0 0.0.255.255 area 3
```

试题三 (25 分)

阅读以下关于某公司企业广域网络升级改造的需求，回答问题 1、问题 2 和问题 3。

某高速公路沿线企业广域网主要连接公司总部和 4 个分支机构单位，为公司内部人员之间提供数据传输和业务运行环境。

网络于 2003 年建成，各网络节点之间的初始带宽为 512Kbps，2005 年经设备改造后，各节点之间带宽升级为 2Mbps，2007 年带宽进一步提升至 4Mbps。

1. 网络设备

位于公司总部的核心路由器为华为公司的 NE05，2004 年配置；通过该设备连接各分支机构的接入路由器，各接入路由器为思科公司的 2600，2003-2004 年配置；公司总部的局域网由思科公司的多层交换机 catalyst 4006 为主干设备构成，各分支机构的局域网络由华为公司 6506 三层交换机为主干设备构成。如图 3-1 所示。

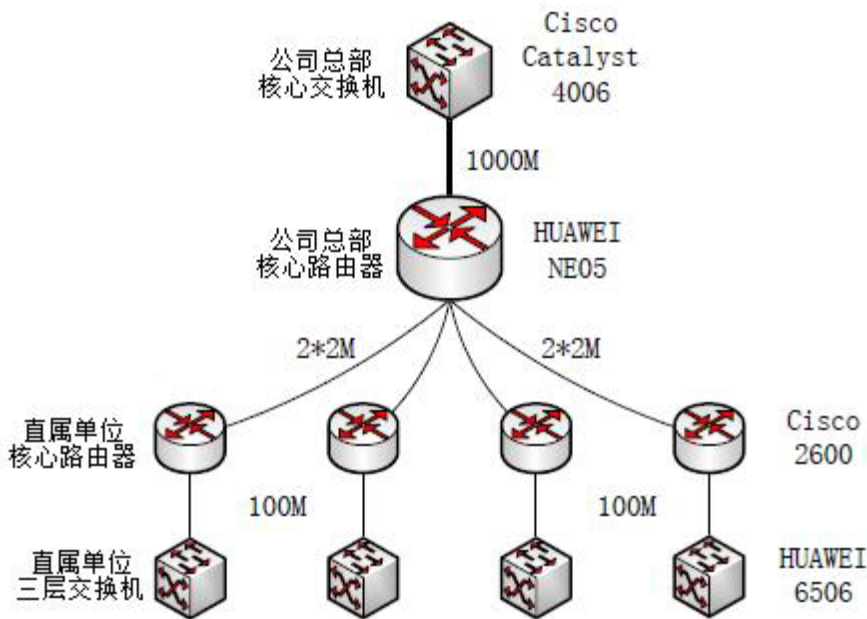


图 3-1 某公司广域网络设备连接

2. 网络缺陷

随着网络用户的不断增加，各种新应用、新业务的开展，对网络带宽、安全性、稳定性都提出了更高的要求。该企业广域网络存在以下问题：

- 核心至二级站点间带宽只有 4Mbps，随着高清视频会议等系统的建设，现有网络带宽已经不能满足应用需求；
- 数据设备使用年限较长，配置低，无法进行扩容，随着业务量急剧增大，将无法维持系统正常运转，也不能胜任网络升级的需要；
- 华为 NE05 型号路由器已停产，配件、模块较难购置，设备不定期会出现丢包现象，影响网络稳定；
- 路由设备均是单点结构，存在单点故障，安全性低。

3. 各类应用带宽

根据用户对企业内部现有典型应用的流量分析，考虑到各应用在两年内的正常业务增长，形成了如表 3-1 所示的典型应用带宽需求。

表 3-1 典型应用带宽需求

业务序号	应用业务	所需带宽
1	高清视频会议系统	2M~8M
2	视频监控	4M
3	IP 电话、日常办公	2M
4	业务管理类数据传送	4M
5	文本、图片、声音、图像等传输	4M
6	核心业务系统	4M
7	预留	10M

4. 升级目标

本次升级改造主要达到以下的目标：

对核心和分支机构路由设备进行更新，并与原有系统形成设备、链路双备份，增强安全性；

将核心到各个分支机构数据网络带宽进行升级；

根据应用业务的特性，采用 QoS 技术，确保广域网的服务质量。

[问题 1] (11 分)

现有网络主要依托高速公路沿线的 SDH 传输系统进行建设，核心路由器与各接入路由器之间的逻辑链路由若干 E1 电路组成，当前的 4M 带宽就是由两条 E1 电路绑定而形成的。

(a) 已知 SDH 传输系统至公司总部的传输带宽为 STM-1，请简要分析核心路由器 NE05 上连接传输系统的传输板卡特性。

(b) 如果在公司总部不增加任何设备和板卡，仅通过为每个逻辑通道绑定更多 E1 线路的方式增加带宽，则在公司总部至各分支机构带宽相等的要求下，请给出理论上公司总部至各分支机构可以扩充的最大带宽。

试题解析：

SDH 是基于 STM-1 进行复用的。STM-1 相当于 STS-3，其数据传输速率为 155.52Mbps。

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

由于 SDH 的最低速率 STM-1 无法应对用户提出的细粒度带宽需求，因此允许传统的数字载波体系（E 载波标准和 T 载波标准）将 SDH 体系做为传输承载层，采用时分同步复用方式，向用户提供低速带宽链路服务。

当把 SDH 信号看成由低速信号复用而成时，这些低速支路信号就称为通道。而 CPOS（Channelized Packet Over SDH/SONET）是通道化 SDH/SONET 接口模块的简称，它利用了 SDH 体制的特点，提供对带宽精细划分的能力，可减少组网中对路由器低速物理接口的数量要求，增强路由器的低速接口汇聚能力，并提高路由器的专线接入能力。

CPOS 接口具有如下特性：

(1) CPOS 支持 STM-1/OC-3 多通道接口模块，支持 155.52Mbps 的通信速率。

(2) CPOS 接口卡分为 CPOS (E) 和 CPOS (T) 两种型号，分别支持 E 载波标准和 T 载波标准。

(3) CPOS 接口模块通过 PCI 接口与 CPU 进行通信，完成 STM-1 CPOS 接口数据的收发。

(4) STM-1 CPOS 接口支持净通道（非成帧）E1（最多 63 个）或 T1（最多 84 个）。

(5) STM-1 支持非通道化（成帧）E1（最多 63 个）或 T1（最多 84 个）。

(6) STM-1 支持通道化到 64K，但最多 256 个逻辑通道。

中国 SDH 体制选用的是 E1、T1 向 STM-1 的服用。CPOS 通道化 E1 支持净通道（clear channel，又称非成帧模式，unframed）和非通道化（unchannelized）两种工作模式。在净通道模式下，E1 通道不分时隙，形成一个速率为 2.048Mbps 的同步串口。在非通道化模式下，

E1 通道除时隙 0 以外的 31 个时隙可以捆绑为一个串口使用（相当于一个 E1-F 端口）。

在骨干网的核心路由器上使用一个 155Mbps 的 CPOS 模块，配置为通道化至 E1，连接到 SDH 网络，与汇聚层路由器所用的 E1 接口相连。也可根据需要对 E1 口进行捆绑，提高汇聚层设备的接入带宽。

标准答案：

（a）该板卡支持 STM-1 155Mbps 的通道化 POS（Channelized POS，CPOS）接口，也就是可以对 155Mbps 的 STM-1 进行时隙划分成若干电路，电路划分的细粒度为 E1，同时支持将多个 E1 电路绑定成逻辑链路。

（b）一个 STM-1 的 CPOS 接口最多可以划分为 63 个 E1 电路。由于要求公司总部与 4 个分支机构之间带宽相等，因此理论上每个逻辑链路最多由 15 个 E1 电路绑定。最大带宽为 $2.048 \times 15 = 30.71\text{Mbps}$ 。

[问题 2]（8 分）

设计单位决定为公司总部分别添加一台核心路由器和核心多层交换机，并且采用了如图 3-2 所示的连接方式，请简要分析该连接方式与原有方式相比较，具有哪些优势。

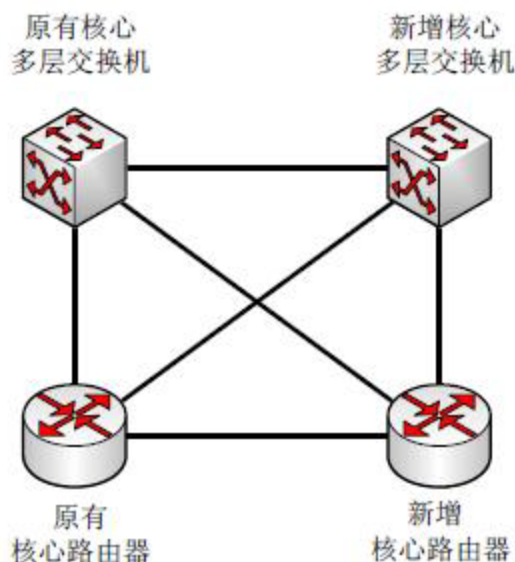


图 3-2 公司总部设备连接方式

试题解析：

在全国计算机专业技术资格考试办公室组编的《2009 下半年试题分析与解答》中，对该题做了以下解释：

在对网络设备进行添置前后，服务器和接入路由器与核心设备的连接方式将发生改变，每个服务器都将同时连接到两台核心多层交换机。对此时的网络结构进行分析如下：

（1）在新结构中，每台核心设备与其他核心设备都存在链路，形成了核心设备的全相联结构（full mesh）。在当前案例中，两条以下的链路失效不会导致网络的瘫痪。

（2）任何一台路由器失效都不会导致网络瘫痪。

（3）由于存在两个核心多层交换机，因此可以在它们上面加载冗余网关协议，例如 HSRP（Hot Standby Routing Protocol，热备份路由协议）、VRRP（Virtual Router Redundancy Protocol，虚拟路由器冗余协议）和 GLBP（Gateway Load Balancing Protocol，网关负载均衡协议）等。任何一台核心多层交换机失效都不会导致网络瘫痪。

（4）由于网络中存在两台核心路由器，因此下级网络的接入路由器至核心路由器就存

在两条链路，通常情况下一条为主用链路，另一条为备用链路。如果主用链路和备用链路带宽不同，可以通过交叉互连方式实现核心路由器的负载均衡；如果带宽相同，就可以采用等开销路由协议实现负载均衡。

标准答案：

具有如下优势：

(1) 各路由设备之间采用全互联结构，保证任何两条链路中断，所有路由设备之间可以互访。

(2) 不存在设备级的单点故障，任何设备的损坏不影响网络的运行。

(3) 两台多层交换机之间可以运行 HSRP、VRRP 和 GLBP 等冗余网关协议，保证一台交换机出现故障时，服务器可以继续提供服务。

(4) 借助于路由算法、策略路由等技术，可以实现网络流量的负载均衡。

[问题 3] (6 分)

设计单位决定将现有线路、路由设备，作为企业网络的备份线路及备份路由体系，同时在总部和分支机构添置相应的路由器，形成主用路由体系。用户单位提出了一个明确的需求，希望本次新采购的路由设备主要采用以太网口，以避免线路带宽升级时，用户端设备频繁发生变化。

升级设计方案中，要求 SDH 系统的局端传输设备完成协议转换工作，直接提供以太网接口，并互连至总部和分支结构的路由器以太网接口。假设总部至分支结构的链路是由大于 10 条以上 E1 绑定形成，请简要分析总部的核心路由器千兆以太网口与传输设备千兆以太网口之间可能存在的工作机制，并针对每种工作机制说明核心路由器如何区分来自不同接入路由器的数据包。

标准答案：

存在两种工作方式：

(1) 子接口方式。路由器千兆以太网接口划分成若干的逻辑子接口，传输设备将不同分支路由器的捆绑 E1 电路上的数据帧映射至不同的子接口，核心路由器通过逻辑子接口来确定数据帧的来源路由器。

(2) VLAN 方式。路由器和传输设备的千兆以太网接口都工作在 VLAN Trunk 模式下，传输设备将不同分支路由器的捆绑 E1 电路上的数据帧映射至不同的 VLAN 中，路由器千兆接口利用接收到数据帧的 VLAN 标签来决定该数据帧的来源路由器。

2009 下半年网络规划设计师下午试卷 II 与论文写作要点

1. 本试卷满分 75 分。
2. 在答题纸的指定位置填写你所在的省、自治区、直辖市、计划单列市的名称。
3. 在答题纸的指定位置填写准考证号、出生年月日和姓名。
4. 答题纸上除填写上述内容外只能写解答。
5. 解答应分摘要和正文两部分。在书写时，请注意以下两点：
 - ① 摘要字数在 400 字以内，可以分条叙述，但不允许有图、表和流程图。
 - ② 正文字数为 2000 字至 3000 字，文中可以分条叙述，但不要全部用分条叙述的方式。
6. 解答时字迹务必清楚，字迹不清，将不评分。

从下列的 2 道试题（试题一和试题二）中任选 1 道解答。请在答卷上用“O”圈住选答的试题编号。若用“O”圈住的试题编号超过 1 道，则按题号最小的 1 道评分。

试题一 论电子政务专用网络的规划与设计

随着信息技术在世界范围内的迅猛发展，特别是网络技术的普及应用，电子政务正在成为当代信息化的最重要领域之一。电子政务的推进加快了政府职能转变，提高了政府办事效率，增强了政府服务能力，促进了政务公开和廉政建设。电子政务的实施依托于电子政务专用网络，因而电子政务专用网络有其特有的应用环境和需求，也需要采用特有的技术和方法。

请围绕“电子政务专用网络的规划与设计”论题，依次对以下三个方面进行论述。

- 1、概要叙述你参与设计和实施的电子政务专用网络项目（若没有，叙述类似的项目）以及你所担任的主要工作。
- 2、具体讨论你在电子政务专用网络（或类似网络）规划与设计针对特有的应用环境和需求采用了哪些技术和方法，采取这些技术和方法有何优点？
- 3、分析你采取上述技术、方法的效果如何，还有哪些需要进一步改进之处以及如何改进。

写作要点：

一、论文论述的是电子政务专用网络，而不是常规的局域网或广域网的规划与设计，要体现出电子政务应用背景。

二、叙述自己参与设计和实施的电子政务专用网络项目应有一定的规模，自己在该项目中担任的主要工作应有一定的分量。

三、能够全面和准确地描述该电子政务专用网络的应用环境和需求，深入地阐述规划与设计的主要内容、采用了哪些技术和方法，这些技术和方法要针对电子政务专用网络的特点，具有一定的广度和深度。主要应包括以下内容：

（1）电子政务核心网络规划与设计（重点）。

①电子政务网络平台构成、IP 地址规划及域名规划、路由策略、组播方案设计、MPLS/VPN 组网、QoS 及流量工程设计等。

②电子政务平台中各单位接入方式、远程和移动用户接入方式。

③网管中心方案、网管中心接入设计、网管管理系统设计。

（2）传输线路规划与设计。

（3）主机与存储系统规划与设计。

①主机系统设备选型与配置规划；

②存储系统分析、设计与规划。

（4）容灾与备份系统规划与设计

①备份系统建设分析、备份产品选型、备份策略和数据备份的管理等；

②容灾建设策略、容灾系统设计等。

（5）网络安全的规划与设计。网络隔离方式与规划设计、网络监控与入侵防范、网络漏洞扫描、抗 DDoS 攻击和基于 PKI 的 CA 认证等。

四、对需要进一步改进的地方，应有具体的着眼点，不能泛泛而谈。

试题二 论网络系统的安全设计

网络的安全性及其实施方法是网络规划中的关键任务之一，为了保障网络的安全性和信息的安全性，各种网络安全技术和安全产品得到了广泛使用。

请围绕“网络系统的安全设计”论题，依次对以下三个方面进行论述。

- 1、简述你参与设计的网络安全系统以及你所担任的主要工作。
- 2、详细论述你采用的保障网络安全和信息安全的技术和方法，并着重说明你所采用的

软件、硬件安全产品以及管理措施的综合解决方案。

3、分析和评估你所采用的网络安全措施的效果及其特色，以及相关的改进措施。

写作要点：

一、论文叙述自己参与设计和实施的网络应用系统应有一定的规模，自己在该项目中担任的主要工作应有一定的分量。

二、能够全面和深入地论述采用的保障网络安全和信息安全的技术和方法，从软件、硬件以及管理措施等多个角度进行说明，具有一定的广度和深度。主要从以下几个方面进行论述：

- (1) 网络平台及计算机系统的物理安全。
- (2) 网络平台的数据链路安全。
- (3) 主要网络安全技术和方法。物理隔离技术、防火墙、网络监控与入侵防范、网络漏洞（弱点）扫描、抗 DDoS 攻击和安全黑洞等。
- (4) 系统平台安全。操作系统安全、应用软件和数据库系统安全、系统安全管理和系统病毒防范。
- (5) 网络应用系统安全。防网页篡改、反垃圾邮件等。
- (6) 可靠性与容错容灾安全。
- (7) 数据安全。数据传输安全、数据存储安全等。
- (8) 基于 PKI 的 CA 认证。认证中心、注册登记机构 RA、PKI/CA 建设思路。
- (9) 安全管理制度。建立完善的安全管理组织机构、安全评估的管理、具体安全策略的管理、工程实施的安全管理、接入管理、建立完善的安全管理制度、运行管理、应急处理、联合防护等。

三、对需要进一步改进的地方，应有具体的着眼点，不能泛泛而谈。