

E1 线路是一种以时分多路复用技术为基础的传输技术，其有效数据率(扣除开销后的数据率)约为(1)Mbps。

- (1) A. 1.344 B. 1.544 C. 1.92 D. 2.048

【答案】C

【解析】本题考查 E1 线路的复用方式方面的基础知识。

E1 线路采用的时分多路复用方式，将一帧划分为 32 个时隙，其中 30 个时隙发送数据，2 个时隙发送控制信息，每个时隙可发送 8 个数据位，要求每秒钟发送 8000 帧。E1 线路的数据率为 2.048Mbps，每帧发送有效数据的时间只有 30 个时隙，因此有效数据率为 $(30/32) \times 2.048\text{Mbps} = 1.92\text{Mbps}$ 。

两个节点通过长度为 L(米)、数据率为 B(bps)、信号传播速度为 C(米/秒)的链路相连，要在此期间传输长度为 D(位)的数据。如果采用电路交换方式，假定电路的建立时间为 S(秒)，则传送全部数据所需要的时间为(2)。如果采用分组交换方式，假定分组的长度为 P(位)，其中分组头部长度为 H(位)，采用连续发送方式。忽略最后一个分组填充的数据量，要使电路交换方式的传送时间小于分组交换方式的传送时间，则应满足的条件是(3)。

- (2) A. L/C B. $D/B + L/C$ C. $S + L/C$ D. $S + D/B + L/C$
 (3) A. $S < L/C$ B. $S < D \cdot H / (B \cdot (P - H))$ C. $D/B < P/H$ D. $L/C < P/B$

【答案】D B

【解析】本题考查交换方式的基础知识。

对电路交换方式，发送数据的时间为 D/B ，信号从发送端到达接收端经过的传播延迟为 L/C ，所以需要的总时间为 $S + D/B + L/C$ 。

(3) 对分组交换方式，需要计算每个分组的传输时间。分组的个数为 $D/(P-H)$ (不计最后一个分组填充的数据量)，发送的总长度为 $P \cdot D/(P-H)$ ，需要的发送时间为 $(P \cdot D/(P-H))/B$ ，信号的传播延迟为 L/C ，需要的总时间为 $(P \cdot D/(P-H))/B + L/C$ 。由 $S + D/B + L/C < (P \cdot D/(P-H))/B + L/C$ ，得到 $S < D \cdot H / (B \cdot (P - H))$ 。

曼彻斯特编码和 4B/5B 编码是将数字数据编码为数字信号的常见方法，后者的编码效率大约是前者的(4)倍。

- (4) A. 0.5 B. 0.8 C. 1 D. 1.6

【答案】D

【解析】本题考查数据编码与调制方面的基础知识。

曼彻斯特编码是用两个脉冲编码一个位，其效率为 50%。4B/5B 编码是用 5 个脉冲编码 4 个位，其效率为 80%。

万兆局域以太网帧的最短长度和最长长度分别是(5)字节。万兆以太网不再使用 CSMA/CD 访问控制方式，实现这一目标的关键措施是(6)。

(5) A. 64 和 512 B. 64 和 1518 C. 512 和 1518 D. 1518 和 2048

(6) A. 提高数据率 B. 采用全双工传输模式

C. 兼容局域网与广域网 D. 使用光纤作为传输介质

【答案】C B

【解析】本题考查局域网的基本原理。

传统以太网(10Mbps)采用 CSMA/CD 访问控制方式，规定帧的长度最短为 64 字节，最长为 1518 字节。最短长度的确定，能确保一个帧在发送过程中若出现冲突，则一定能够发现该冲突。发展到千兆以太网，因数据率提高，如果维持帧的最短长度不变，则 CSMA/CD 就会出错，因此将帧的最短长度调整为 512 字节。万兆以太网保持帧长度与千兆以太网一致，所以帧的最短长度和最长长度分别为 512 字节、1518 字节。

万兆以太网不再使用 CSMA/CD，其原因是：万兆以太网采用全双工传输模式，不再保留半双工模式，这样发送和接收使用不同的信道，借助交换机的缓存技术，从微观上消除了冲突，因而不需要 CSMA/CD 来避免冲突。

802.11n 标准规定可使用 5.8GHz 频段。假定使用的下限频率为 5.80GHz，则为了达到标准所规定的 300Mbps 数据率，使用单信道条件下，其上限频率应不低于(7)GHz。

(7) A. 5.95 B. 6.1 C. 6.4 D. 11.6

【答案】C

【解析】本题考查信道容量方面的基本知识及奈奎斯特第一定理的应用。

根据奈奎斯特准则，无噪声有限带宽信道的极限容量为 $2W\log_2 v$ 。但对实际传输系统，该极限值无法达到。奈奎斯特第一定理则从实用的角度给出了带宽与信道数据率的关系，即为了确保信号的传输质量，1bps 需要 2Hz 的带宽。对本题而言，300Mbps 需要 600MHz 即 0.6GHz 的带宽，因此上限频率为 6.4GHz。

用户要求以最低的成本达到划分 VLAN 的目的，且不能以 MAC 地址作为依据，规划师在规划 VLAN 时，最可能采用的方法是(8)。

- (8) A. 采用具有 VLAN 功能的二层交换机，按端口划分 VLAN
- B. 采用无网管功能的普通交换机，按 IP 地址划分 VLAN
- C. 采用具有 IP 绑定功能的交换机，按 IP 地址划分 VLAN
- D. 采用具有 VLAN 功能的三层交换机，按端口划分 VLAN

【答案】A

【解析】本题考查 VLAN 及交换机方面的基本知识。

划分 VLAN 的常用方法有按 MAC 地址划分、按交换机端口划分、按 IP 地址划分、按协议划分、按策略划分、按上述方式的组合方式划分等。在工程上，满足本题要求的最可能方式就是采用廉价的具有 VLAN 功能的二层交换机，按端口划分 VLAN。

存储转发方式是实现网络互联的方式之一，其主要问题是在每个节点上产生不确定的延迟时间。克服这一问题的最有效方法是(9)。

- (9) A. 设置更多的缓冲区
- B. 设计更好的缓冲区分配算法
- C. 提高传输介质的传输能力
- D. 减少分组的长度

【答案】C

【解析】本题考查交换方式、拥塞控制方面的基本知识。

在储转发方式下，减少分组的长度显然不能解决延迟问题。设计更多的缓冲区，实际上可能增加了延迟时间，好的缓冲策略有助于减少排队时间，但效果有限。提高传输介质的传输能力，使得接收到分组后能及时地从输出介质上传送出去，是减少延迟的最有效措施。

链路状态路由算法是 OSPF 路由协议的基础，该算法易出现不同节点使用的链路状态信息不一致的问题。为解决该问题，可采用的方法是(10)。

- (10) A. 每个节点只在确认链路状态信息一致时才计算路由
- B. 每个节点把自己的链路状态信息只广播到邻居节点
- C. 每个节点只在自己的链路状态信息发生变化时广播到其他所有节点
- D. 每个节点将收到的链路状态信息缓存一段时间，只转发有用的链路状态信息

【答案】D

【解析】本题考查路由算法方面的基本知识。

链路状态路由算法规定每个节点需要将其链路状态信息广播到所有节点。显然，其他节点不可能同时接收到这个广播信息，因而不同节点保存的链路信息(即网络拓扑)可能不一致，导致计算的路由出现差错。A、B 显然不能解决所述问题。C 减少了发送链路信息的次数，并不能解决所述问题。

每个节点在收到其他节点广播的链路状态信息后，缓存一段时间，在该段时间内，如果收到同一节点发送的新的链路状态信息，则不需要转发旧的链路状态信息。同时，可以将来自多个节点的链路状态信息合并在一起发送。这样能更有效地减少链路状态信息的广播，因而减少因不同的广播导致的不一致问题。

SDH 网络采用二维帧结构，将 STM-1 帧复用成 STM-4 帧的过程可简述为(11)。

(11)A. 将 4 个 STM-1 帧的头部和载荷分别按字节间插方式相对集中在一起作为 STM-4 帧的头部和载荷，头部的长度占帧长的比例不变

B. 将 4 个 STM-1 帧顺序排列，封装成一个 STM-4 帧，头部的长度占帧长的比例不变

C. 将 4 个 STM-1 帧的头部和载荷分别集中在一起，头部的长度占帧长的比例不变

D. 选取一个 STM-1 帧的头部作为 STM-4 的头部，将 4 个 STM-1 的载荷顺序集中作为 STM-4 的载荷

【答案】A

【解析】本题考查 SDH 网络的基本知识。

STM-1 的帧格式如图 1 所示。

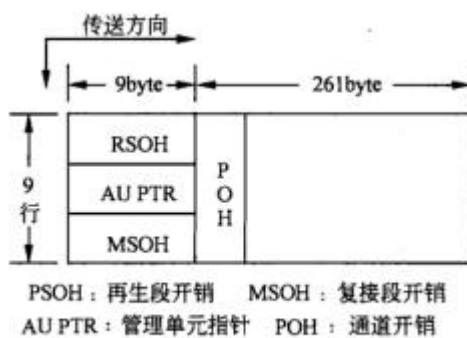


图 1 STM-1 帧结构

SDH 网络规定，将 STM-1 帧复用成 STM-4 帧时，将 4 个 STM-1 帧的头部和载荷分别按字节间插方式相对集中在一起作为 STM-4 帧的头部和载荷，STM-1 的帧头部为 9 列×9 行，共 81 字节。组成 STM-4 帧后，其头部为(4×9)列×9 行，共 324 字节。相应地，载荷部分为(4×261)列×9 行，其帧格式如图 2 所示。

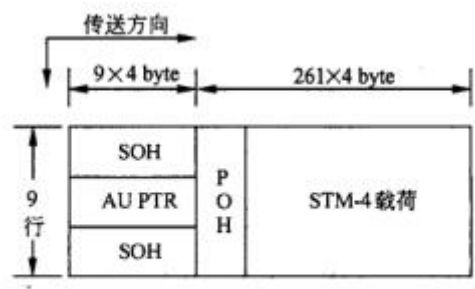


图 2 STM-4 帧结构

利用 WiFi 实现无线接入是一种广泛使用的接入模式，AP 可以有条件地允许特定用户接入以限制其他用户。其中较好的限制措施是(12)。

- (12)A. 设置 WAP 密钥并分发给合法用户
B. 设置 WEP 密钥并分发给合法用户
C. 设置 MAC 地址允许列表
D. 关闭 SSID 广播功能以使无关用户不能连接 AP

【答案】C

【解析】本题考查 AP 的基本知识。

AP 限制或允许特定用户接入的主要措施包括密钥认证、MAC 地址过滤、IP 地址过滤等。密钥认证的基本原理是在 AP 上设置一个密钥，并分发给合法用户。用户在与 AP 建立连接时，需提供密钥供 AP 认证，只有提供的密钥与 AP 上的密钥一致，才能建立连接，AP 才能为用户提供接入服务。主要的密钥认证协议有 WEP、WPA/WPA2、WPA-PSK/WPA2-PSK。

MAC 地址过滤的原理是在 AP 上配置 MAC 地址表，可以是允许表，也可以是禁止表。只有通过 AP 认证的 MAC 地址(也即相应的用户计算机)才能通过 AP 实现接入，其他地址的数据包都会被 AP 丢弃，不转发。

关闭 SSID 广播功能，会使得所有用户都不能连接 AP，因而事实上是关闭了无线功能。需要说明的是，本题的选项 A 中出现的是 WAP，与 WPA 非常相似，是故意用于迷惑考生的。WAP 是一种手机传输协议(类似于 HTTP，非安全协议)，有些考生可能会认为 WEP 是唯一的密钥协议，因此会选 B。如果将 A 的 WAP 改为 WPA，存在两种密钥协议，性质一样，考生自然会采用排除法，只能选择 C。

在 B 和 C 之间，应选择 C 的原因是，使用密钥认证需要将密钥分发给所有用户，而用户可能一传十、十传百，导致所有人都知道了密钥，失去了限制作用。

- C. 每个分组的 TTL 都为 1，路由器 R_i 回送一个目的站不可达的 ICMP 报文
- D. 每个分组的 TTL 都为 15，路由器 R_i 回送一个目的站不可达的 ICMP 报文

【答案】A

【解析】本题考查 ICMP 的基本内容。

利用 ICMP 协议实现路径跟踪时，源主机依次向目的主机发送多个分组 P₁、P₂、…，第 i 个分组 P_i 的 TTL 设为 i，这样 P_i 到达路由器 R_i 时 TTL 变为 0，被 R_i 丢弃，回送超时 ICMP 报文。源节点依据所收到的超时报文的地址，可以组成一条完整的路径，从而实现路径跟踪。

OSPF 协议规定，当 AS 太大时，可将其划分为多个区域，为每个区域分配一个标识符，其中一个区域连接其他所有的区域，称为主干区域。主干区域的标识符为(17)。

- (17) A. 127.0.0.1 B. 0.0.0.0 C. 255.255.255.255 D. 该网络的网络号

【答案】B

【解析】本题考查有关 OSPF 协议的基本知识。

OSPF 协议规定，主干区域连接其他的所有区域，主干区域的标识为 0.0.0.0。

TCP 协议使用三次握手机制建立连接，其中被请求方在第二次握手时需应答的关键信息及其作用是(18)。

- (18) A. 确认号是发起方设定的初始序号加 1 之后的数值，确认被请求者的身份
- B. 确认号是发起方设定的初始序号+1，确认发起方的身份
- C. 确认号是被请求者设定的初始序号+1，同步将要接收的数据流编号
- D. 确认号是被请求者设定的初始序号+1，确认发起方的身份

【答案】A

【解析】本题考查 TCP 协议建立连接的基本知识。

TCP 建立连接采用三次握手的机制，其过程如图 3 所示。

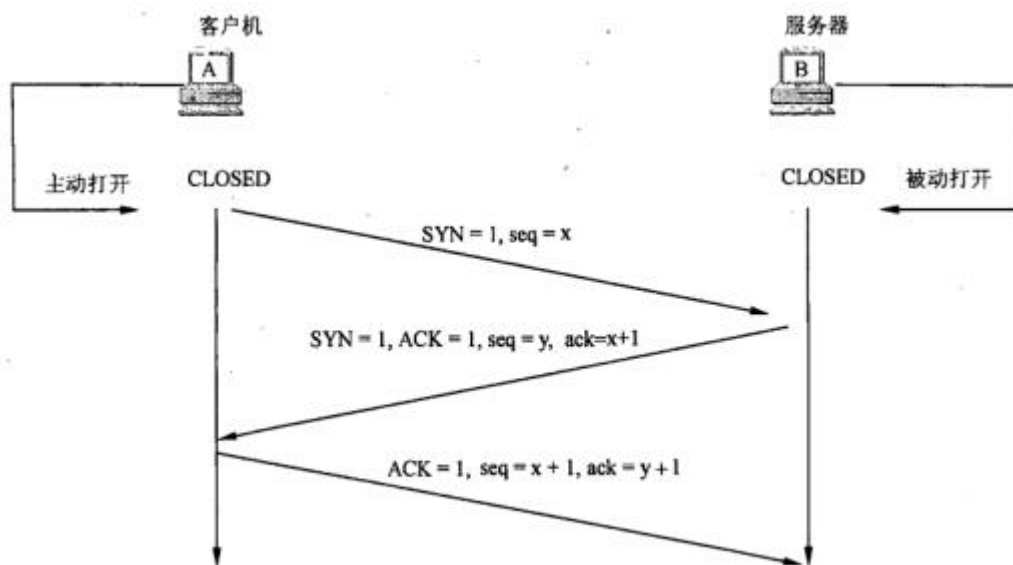


图3 三次握手

服务器应答的信息中， $ack=x+1$ 中的 x 是发起方设定的一个初始序号，应答方应答此序号表明应答者确实收到了发起方的信息，据此预防冒充者应答，因冒充者收不到发起方的报文，不知道 x 的值。

由 10 个 AS 连接组成的网络，使用 BGP-4 进行 AS 之间的路由选择。以下叙述正确的是(19)。

- (19) A. AS 之间的路由选择由边界路由器完成，选择的输出路由是下一个边界路由器的地址
- B. AS 之间的路由选择由 BGP 发言人完成，选择的输出路由包含路径上所有 BGP 发言人的地址
- C. AS 之间的路由选择由 BGP 发言人完成，选择的输出路由是下一个网络的地址
- D. AS 之间的路由选择由边界路由器完成，选择的输出路由包含所有边界路由器的地址

【答案】B

【解析】 本题考查 BGP 协议及路由的基本知识。

AS 之间采用距离路径路由协议，所选择的路由包含路径上的全部节点，而非距离向量路由协议那样只有下一跳节点。BGP-4 协议是目前用于 AS 之间进行路由选择的路由协议，在每个 AS 内选择 1 个边界路由器，负责本 AS 与其他 AS 之间的路由选择，称为 BGP 发言人。所选择的路由一系列 BGP 发言人构成，这样构成 AS 之间的完整路径。

有人说，P2P 应用消耗大量的网络带宽，甚至占网络流量的 90%。对此的合理解释是(20)。

(20) A. 实现相同的功能，P2P 方式比非 P2P 方式需要传输更多数据，占用更多的网络带宽

B. 实现相同的功能，P2P 方式比非 P2P 方式响应速度更快，需要占用更多的网络带宽

C. P2P 方式总是就近获取所需要的内容，单个 P2P 应用并不比非 P2P 方式占用更多的带宽，只是用户太多，全部用户一起占用的带宽大

D. P2P 方式需要从服务器获取所需要的内容，单个 P2P 应用比非 P2P 方式需要占用更多的带宽

【答案】C

【解析】本题考查 P2P 的基本知识。

P2P 网络没有集中式的服务器，每台计算机既是客户机，获取信息和服务，又是服务器，为别人提供信息和服务。P2P 网络中用户总是就近获取所需要的内容，信息的传输采用标准的方式进行，因此单个 P2P 用户或应用并不比非 P2P 方式占用更多的带宽，只是用户太多，且大多数情况下，P2P 应用都是视频类的，如电影、电视节目等，数据量大，需要较大的带宽，全部用户加在一起占用的带宽非常大。

某网络内部计算机采用私有地址，通过一个路由器连接到 Internet。该路由器具有一个合法的 IP 地址，现在要求 Internet 上的用户能访问该内网上的 Web 服务器，则该内网上 DHCP 服务器及路由器应满足的条件是(21)。

(21) A. DHCP 服务器为 Web 服务器分配固定 IP 地址，路由器设置地址映射

B. DHCP 服务器为 Web 服务器分配路由器具有的合法 IP 地址，路由器设置地址映射

C. DHCP 服务器为 Web 服务器动态分配 IP 地址，路由器取消 80 端口过滤功能

D. DHCP 服务器为 Web 服务器动态分配 IP 地址，路由器取消 21 端口过滤功能

【答案】A

【解析】本题考查 NAT、DHCP 协议方面的基本知识。

内部网上的 Web 服务器要被 Internet 上的用户访问，本应有一个合法的公网 IP 地址。现在，分配的是内部地址，不能被 Internet 用户直接识别。解决方法是：以路由器的合法 IP 地址作为 Web 服务器对外提供服务的地址，DHCP 服务器为 Web 服务器分配一个固定的内部 IP 地址，在路由器上设置地址映射，即来自 Internet 的所有 Web 请求，都被映射并转发到某个固定的内部地址。

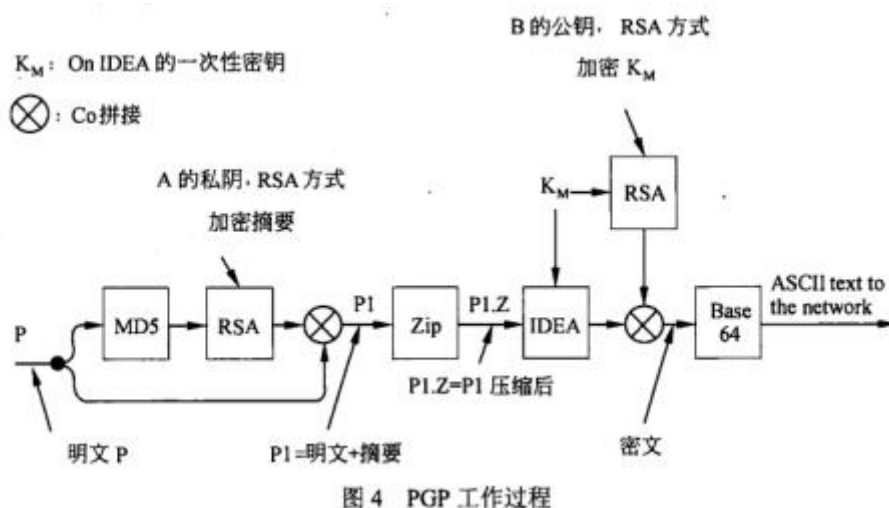
使用 SMTP 协议发送邮件时，可以选用 PGP 加密机制。PGP 的主要加密方式是(22)。

- (22)A. 邮件内容生成摘要，对摘要和内容用 DES 算法加密
 B. 邮件内容生成摘要，对摘要和内容用 AES 算法加密
 C. 邮件内容生成摘要，对内容用 IDEA 算法加密，对摘要和 IDEA 密钥用 RSA 算法加密
 D. 对邮件内容用 RSA 算法加密

【答案】C

【解析】本题考查 SMTP 协议和 PGP 的基本知识。

PGP 的工作过程如图 4 所示。



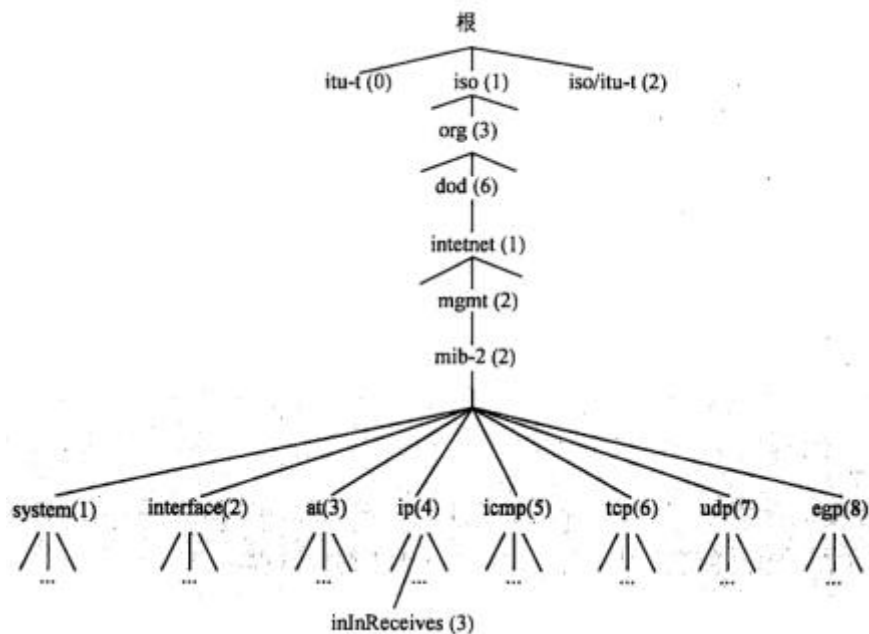
SMI 是 MIB 组织信息的方式，其中每个节点对应一个编码。因第 1 级只有 3 个节点，所以采用了压缩编码。节点 1.3.6.1 对应的压缩编码为(23)；该节点上安装的是 SNMPv2 协议，当该节点出现故障时，网络可能进行的操作是(24)。

- (23)A. 1.3.6.1 B. 0.3.6.1 C. 4.6.1 D. 43.6.1
- (24)A. 故障节点等待 GetRequest 消息 B. 故障节点发送 Trap 消息
 C. 故障节点等待 SetRequest 消息 D. 管理节点发送 Trap 消息

【答案】D B

【解析】本题考查 SNMP、SMI、MIB 方面的基本知识。

SMI 的结构如下图所示。



顶级节点 3 个，下属 2 级节点不超过 39 个，为减少编码长度，将两级合并编码，编码值为 $40 \times X + Y$ 。例如，1.3 编码为 43。所以，节点 1.3.6.1 对应的压缩编码为 43.6.1。

SNMPv2 提供的消息中，只有 Trap 消息是被管节点主动向管理站点发送的消息。当被管节点出现故障时，主动向管理站点发送 Trap 消息以通知故障的存在。

DiffServ 是 Internet 实现 QoS 的一种方式，它对 IP 的主要修改是(25)，其实现过程可简述为(26)。

(25) A. 设置 DS 域，将 IP 分组分为不同的等级和丢弃优先级

B. 设置 DS 域和 RSVP 协议

C. 定义转发等价类

D. 定义多种包格式，分别封装不同优先级的数据

(26) A. 边界路由器对数据包进行分类，设置不同的标记，并选择不同的路径 LSP 转发

B. 边界路由器对数据包进行分类，设置不同的标识，并根据 SLA 和 PHB 选择不同的队列转发

C. 对数据包进行分类，并据此实施资源预留，对不能获得资源的包实施丢弃

D. 在网络中设置不同优先级的路径，按照数据包的优先级分别选择相应的路径转发

【答案】A B

【解析】本题考查 QoS 及 DiffServ 的基本知识。

IP 分组中有 8 位，称为服务类型，定义了优先级(3 位)、延迟、吞吐量、可靠性等 QoS

指标，但网络一直没有使用这些定义。1988 年，将服务类型改为区分服务 (DS)，用于区分 IP 分组不同的等级及丢弃优先级。

Diffserv 实现 QoS 的基本思想是，边界路由器对数据包进行分类，将 DS 字段设置成不同的标识，并利用 SLA 和 PHB 选择不同的队列转发，以实现有区别的服务，保证高优先级的数据包得到服务质量保证。

某政府机构拟建设一个网络，委托甲公司承建。甲公司的张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，其中主要内容有：

用户计算机数量：80 台；业务类型：政务办公，在办公时不允许连接 Internet；分布范围：分布在一栋四层楼房内；最远距离：约 80 米；该网络通过专用光纤与上级机关的政务网相连；网络建设时间：三个月。

张工据此撰写了需求分析报告，与常规网络建设的需求分析报告相比，该报告的最大不同之处应该是 (27)。为此，张工在需求报告中特别强调应增加预算，以采购性能优越的进口设备。该需求分析报告 (28)。

(27) A. 网络隔离需求 B. 网络速度需求 C. 文件加密需求 D. 邮件安全需求

(28) A. 恰当，考虑周全

B. 不很恰当，因现有预算足够买国产设备

C. 不恰当，因无需增加预算也能采购到好的进口设备

D. 不恰当，因政务网的关键设备不允许使用进口设备

【答案】A D

【解析】 本题考查网络工程需求分析的相关知识。

在需求分析阶段，至少应了解业务需求、用户需求、应用需求、平台需求、网络需求、安全需求等基本信息，不同的用户对性能、安全等需求会有所不同。本题涉及的用户是政府机构，其安全性尤其重要，按国家有关规定，政府内网必须采用物理隔离措施与 Internet 隔断，同时，重要部门的安全设备应使用国产设备。

甲方是一个对网络响应速度要求很高的机构，张工负责为甲方的网络工程项目进行逻辑设计，他的设计方案的主要内容可概述为：

①采用核心层、分布层、接入层三层结构；

②局域网以使用 WLAN 为主；

③骨干网使用千兆以太网；

④地址分配方案是：按甲方各分支机构的地理位置划分子网，并按 192.168.n.X 的模式分配，其中 n 为分支机构的序号 (0. 表示总部，分支机构总数不会超过 10，每个分支机构内的计算机数在 100 至 200 之间)；

⑤配置一个具有 NAT 功能的路由器实现机构内部计算机连接 Internet。

针对局域网的选型，你的评价是(29)。

针对地址分配方案，你的评价是(30)。

针对 NAT 及其相关方案，你的评价是(31)。

(29)A. 选型恰当

- B. 不恰当，WLAN 不能满足速度要求
- C. 不恰当，WLAN 不能满足物理安全要求
- D. 不恰当，WLAN 不能满足覆盖范围的要求

(30)A. 设计合理

- B. 不合理，子网太多，需要额外的路由器互联
- C. 不合理，每个子网太大，不利于管理
- D. 不合理，无法实现自动分配 IP 地址

(31)A. 设计合理

- B. 不合理，计算机太多，NAT 成为瓶颈
- C. 不合理，不能由一个 NAT 为不同的子网实现地址自动分配
- D. 不合理，一个路由器不能连接太多的子网

【答案】B B B

【解析】本题考查逻辑网络设计的相关知识。

逻辑网络设计应完成的主要设计包括：网络结构设计、物理层技术选择、局域网技术选择与应用、广域网技术选择与应用、地址设计和命名模型、路由选择协议、网络管理方案设计、网络安全方案设计。

在进行这些方案设计时，应充分考虑性能因素，以确定所选用的技术方案能否满足应用功能和性能的要求。

对本题而言，每个子网由 100~200 台计算机，通过 WLAN 接入，显然不是最佳选择，因 WLAN 在用户多时，速度较慢，难以适应如此大的规模。

采用 192.168.n.X 的地址模式，划分了很多的子网，需要较多的路由器实现子网之间的

互联，一是增加了成本，二是降低了访问速度。因为对于一个公司而言，所有分支机构之间信息共享的要求较高，应减少分隔。

NAT 方式理论上解决了内部计算机访问 Internet 的问题，但当用户较多时，NAT 往往成为网络的瓶颈，导致响应速度极低。

在一个占地 $200 \times 80\text{m}^2$ 生产大型机床的车间里布置网络，有 200 台计算机需要连网，没有任何现成网线，对网络的响应速度要求是能实时控制。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并用 PVC 线槽铺设。该设计方案的最严重问题是(32)，其他严重问题及建议是(33)。

- (32)A. 未将机房与厂房分开
B. 未给出机房的设计方案
C. 交换机集中于机房浪费大量双绞线电缆
D. 交换机集中于中心机房将使得水平布线超过 100 米的长度限制
- (33)A. 普通超 5 类线无抗电磁干扰能力，应选用屏蔽线，用金属管/槽铺设
B. PVC 线槽阻燃性能差，应选用金属槽
C. 超 5 类双绞线性能不能满足速度要求，应改用 6 类双绞线
D. 生产车间是集中控制，所以应减少计算机数量

【答案】D A

【解析】本题考查物理网络设计的相关知识。

进行物理网络设计时需要有准确的地形图、建筑结构图，以便规划线路走向、计算传输介质的长度，评估介质布设的合理性，必要时需要计算、评估电磁环境，以确定屏蔽措施。 $200 \times 80\text{m}^2$ 的大型车间，设计一个中心机房，所有网络设备全部集中在机房，一定有一些地方离机房的距离超出了 100 米，导致现有方案不能保证所有设备能联网工作。

生产大型机床的车间一定布设了大电流的电力电缆，会产生很强的干扰信号，导致双绞线网络通信电缆上的信号受到严重干扰，网络不能正常工作。

工程师利用某种测试设备在每个信息点对已经连接好的网线进行测试时，发现每个 UTP 中都有几根线的长度不正确，以为是 RJ45 接头做得不好，于是重做 RJ45 接头，但现象依旧。经检查，测试设备无故障。其原因是(34)，更好的测试方案是(35)。

- (34) A. 测试设备与测试环境不符 B. 测试人员不会使用测试设备
C. 未连接计算机 D. 对端连接了交换机
- (35) A. 选用更高级的测试设备 B. 更换测试人员
C. 每个信息点连接计算机看是否能上网 D. 用户端不接计算机，在配线间反向测试

【答案】D D

【解析】本题考查网络的测试方面的基本知识。

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。

利用测试设备对 UTP 电缆进行测试时，应将 UTP 对端悬空不连接交换机或计算机，否则，测出的长度数据不正确。

某楼有 6 层，每层有一个配线间，其交换机通过光纤连接到主机房，同时用超 5 类 UTP 连接到该楼层的每间房，在每间房内安装一个交换机，连接房内的计算机；中心机房配置一个路由器实现 NAT 并使用仅有的一个外网 IP 地址上联至 Internet；应保证楼内所有用户能同时上网。网络接通后，用户发现上网速度极慢。最可能的原因及改进措施是(36)。按此措施改进后，用户发现经常不能上网，经测试，网络线路完好，则最可能的原因及改进措施是(37)。

- (36) A. NAT 负荷过重。取消 NAT，购买并分配外网地址
B. NAT 负荷过重。更换成两个 NAT
C. 路由策略不当。调整路由策略
D. 网络布线不合理。检查布线是否符合要求
- (37) A. 很多人不使用分配的 IP 地址，导致地址冲突。在楼层配线间交换机端口上绑定 IP 地址
B. 无法获得 IP 地址。扩大 DHCP 地址池范围或分配静态地址
C. 交换机配置不当。更改交换机配置
D. 路由器配置不当。更改路由器配置

【答案】A A

【解析】本题考查网络故障分析与处理方面的基本知识。

网络故障分析与处理的一般思路如图 5 所示。

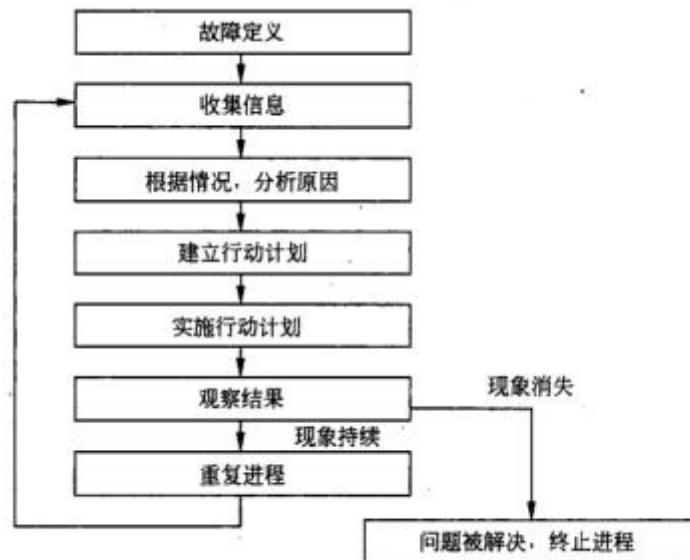


图5 故障分析与处理模型

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、软件等的了解。

针对本题的现象，首先应分析哪些地方可能是网络的瓶颈。显然，楼层交换机、中心机房路由器都是可能的瓶颈，其中 NAT 最有可能成为瓶颈。运行测试软件，可以监测到，路由器的 CPU 利用率极高，可能达到 100%，因此应从 NAT 入手，消除瓶颈。分配静态 IP 地址，即可消除这一瓶颈。

地址盗用是导致所述问题的最可能原因，简单而有效的解决方案如 A 所述。

评估网络性能时，用户最关心的指标是(38)。当用排队论模型分析网络性能时，对结果影响最大的参数是(39)。

(38) A. 实际数据率 B. 丢包率 C. 性价比 D. 故障率

(39) A. 平均误码率 B. 分组平均到达率

C. 分组平均长度 D. 分组平均丢失率

【答案】A B

【解析】本题考查网络性能评估方面的基本知识。

用户最关心的性能是实际获得的性能，而不是理论值。

网络性能的评估通常先进行理论上的评估，而这需要以一种较好的分析模型和分析方法为基础。排队论模型是用于分析网络性能最经典的理论之一，被广泛应用。其中 M/M/1 模型，是分析分组交换网络性能的主要模型。

设计师为一个有 6 万师生的大学网络中心机房设计的设备方案是：数据库服务器选用高性能小型机，邮件服务器选用集群服务器，20TB FC 磁盘阵列作为邮件服务器的存储器；边界路由器选用具有万兆模块和 IPv6 的高性能路由器，使用中国电信的 1000Mbps 出口接入到 Internet；安装 500 用户的高性能 VPN 用于校外师生远程访问；使用 4H UPS 作为应急电源。针对服务器方案，你的评价是(40)。

针对 VPN 方案，你的评价是(41)。

针对接入 Internet 方案，你的评价是(42)。

针对 UPS 方案，你的评价是(43)。

(40)A. 数据库服务器选择恰当，邮件服务器选择不当

B. 数据库服务器选择不当，邮件服务器选择恰当

C. 数据库服务器和邮件服务器均选择恰当

D. FC 磁盘阵列选择不当，应选用 iSCSI 方式

(41)A. VPN 选择规模适当

B. VPN 规模偏大，浪费资源

C. VPN 规模偏小，难以满足要求

D. D. 不能确定

(42)A. 方案恰当

B. 路由器选择恰当：出口带宽偏小，难以满足要求

C. 路由器配置偏高：出口带宽可行

D. 路由器配置偏高：出口带宽偏小，难以满足要求

(43)A. 方案恰当

B. UPS 电池容量偏大，应配备 2H 电池，使用双回路市电

C. UPS 电池容量偏大，应配备 2H 电池，另配一台备用发电机

D. UPS 电池容量太小，应配备 8H 以上电池

【答案】A C B D

【解析】本题考查重要的网络资源设备及机房设计的有关知识。

高性能服务器主要有 SMP 结构、MPP 结构、集群结构和 Constellation 结构。

数据库管理系统主要是串行处理，应选用适宜进行高速串行运算的服务器，所以应选用 SMP 结构的高性能小型计算机(按传统的分类标准应是大型计算机)。

邮件服务器的部分功能类似数据库服务器，需要将大量邮件保存到邮件数据库中(集中式的文件)，存在大量串行操作，因此选用集群计算机不恰当。

6 万规模的学校，住在校外的师生想必不会很少，在选择 VPN 时，应准确掌握校外师生的规模，以确定 VPN 可支持的用户数。根据经验，满足这一特定环境的 VPN 支持的用户数应不低于 2000。

任何一所大学，校园网内同时上网的人都很多，尤其是在晚上，通常有几万人同时上网，因此需要有较大的出口带宽。

对供电公司 and 政府而言，学校一般都不是用电的重点保证单位，因此配备 UPS 是必要的，而且应配备 8H 以上的电池，否则难以应对大多数的停电事件。

某银行拟在远离总部的一个城市设立灾备中心，其中的核心是存储系统。该存储系统恰当的存储类型是(44)，不适于选用的磁盘是(45)。

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

(45) A. FC 通道磁盘 B. SCSI 通道磁盘
C. SAS 通道磁盘 D. 固态硬盘

【答案】C D

【解析】本题考查网络资源设备中存储系统方面的基本知识。

存储系统的主要结构有三种：NAS、DAS 和 SAN。

DAS(Direct Attached Storage，直接附加存储)，存储设备是通过电缆(通常是 SCSI 接口电缆)直接连接服务器。I/O 请求直接发送到存储设备。DAS 也可称为 SAS(Server-Attached Storage，服务器附加存储)。它依赖于服务器，其本身是硬件的堆叠，不带有任何存储操作系统。

DAS 的适用环境为：(1)服务器在地理分布上很分散，通过 SAN(存储区域网络)或 NAS(网络直接存储)在它们之间进行互连非常困难时；(2)存储系统必须被直接连接到应用服务器(如 Microsoft Cluster Sqrver 或某些数据库使用的“原始分区”)上时；(3)包括许多数据库应用和应用服务器在内的应用，它们需要直接连接到存储器上时。

NAS(Network Attached Storage，网络附加存储)，存储系统不再通过 I/O 总线附属于某个特定的服务器或客户机，而是直接通过网络接口与网络直接相连，由用户通过网络来访问。NAS 实际上是一个带有瘦服务的存储设备，其作用类似于一个专用的文件服务器，不过把显示器、键盘、鼠标等设备省去，NAS 用于存储服务，可以大大降低存储设备的成本，另外 NAS 中的存储信息都是采用 RAID 方式进行管理的，从而可有效地保护数据。用户访问 NAS

同访问一台普通计算机的硬盘资源一样简单，甚至可以通过设置NAS设备为一台FTP服务器，这样其他用户就可以通过FTP访问NAS中的资源了。也可以通过网页浏览的方式对NAS进行管理。

SAN(Storage Area Network, 存储区域网络)是通过专用高速网将一个或多个网络存储设备和服务器连接起来的专用存储系统。SAN主要采取数据块的方式进行数据存储，目前主要有IP SAN和FC SAN两种形式(分别使用IP协议和光纤通道)。通过IP协议，能利用廉价、货源丰富的以太网交换机、集线器和线缆来实现低成本、低风险基于IP的SAN存储。光纤通道是一种存储区域网络技术，它实现了主机互连，企业间共享存储系统的需求。可以为存储网络用户提供高速、高可靠性以及稳定安全性的传输。光纤通道是一种高性能，高成本的技术。

由于是远程访问，因此选用SAN结构是最适合的。

固态硬盘具有最快的速度，但目前固态硬盘还有一些技术上的限制，主要表现在两个方面，一是存储容量还不能像磁盘一样大，二是写的次数有限制，远低于磁盘。鉴于此，银行的灾备应用目前还不适于选用固态硬盘。

病毒和木马的根本区别是(46)。

(46)A. 病毒是一种可以独立存在的恶意程序，只在执行时才会起破坏作用。木马是分成服务端和控制端两部分的程序，只在控制端发出命令后才起破坏作用

B. 病毒是一种可以独立存在的恶意程序，只在传播时才会起破坏作用。木马是分成服务端和控制端两部分的程序，一般只在控制端发出命令后才起破坏作用

C. 病毒是一种可以跨网络运行的恶意程序，只要存在就有破坏作用。木马是驻留在被入侵者计算机上的恶程序，一旦驻留成功就有破坏作用

D. 病毒是一种可以自我隐藏的恶意程序，木马是不需要自我隐藏的恶意程序

【答案】A

【解析】本题考查病毒与木马的基本概念。

二者最大区别是，木马是分两部分的，病毒通常是一个整体。

内网计算机感染木马后，由于其使用私有地址，木马控制端无法与木马服务端建立联系。此时要使木马发挥作用，可采用的方法是(47)。

(47)A. 由服务端主动向控制端发起通信

- B. 由双方共知的第三方作为中转站实现间接通信
- C. 服务端盗用合法 IP 地址，伪装成合法用户.
- D. 服务端以病毒方式运行，直接破坏所驻留的计算机

【答案】A

【解析】本题考查木马的基本知识。

木马应付私用地址、防火墙等措施的策略之一是采用反向连接技术，即从木马服务器(被控制端)主动向外发起连接，使得与木马控制端建立连接。

VPN 实现网络安全的主要措施是(48)，L2TP 与 PPTP 是 VPN 的两种代表性协议，其区别之一是(49)。

- (49)A. 对发送的全部内容加密
- B. 对发送的载荷部分加密
- C. 使用专用的加密算法加密
- D. 使用专用的通信线路传送

(49)A. L2TP 只适于 IP 网，传输 PPP 帧；PPTP 既适于 IP 网，也适于非 IP 网，传输以太网

B. L2TP 只适于 IP 网，传输以太网帧；PPTP 既适于 IP 网，也适于非 IP 网，传输 PPP

- C. 都传输 PPP 帧，但 PPTP 只适于 IP 网，L2TP 既适于 IP 网，也适于非 IP 网
- D. 都传输以太网帧，但 PPTP 只适于 IP 网，L2TP 既适于 IP 网，也适于非 IP 网

【答案】B C

【解析】本题考查 VPN 协议方面的基本知识。

VPN 实现安全保证的主要措施之一是对发送的数据帧的载荷部分加密。
L2TP 与 PPTP 是 VPN 的两种代表性协议，都封装 PPP 帧，但 PPTP 只适于 IP 网，L2TP 既适于 IP 网，也适于非 IP 网。

分别利用 MD5 和 AES 对用户密码进行加密保护，以下叙述正确的是(50)。

- (50)A. MD5 只是消息摘要算法，不适宜于密码的加密保护
- B. AES 比 MD5 更好，因为可恢复密码
- C. AES 比 MD5 更好，因为不能恢复密码
- D. MD5 比 AES 更好，因为不能恢复密码

【答案】D

【解析】本题考查消息摘要算法和对称加密算法的基本原理。

MD5 是消息摘要算法，用于对消息生成定长的摘要。消息不同，生成的摘要就不同，因此可用于验证消息是否被修改。生成摘要是单向过程，不能通过摘要得到原始的消息。如果用于密码保护，其优点是保存密码的摘要，无法获得密码的原文。AES 是一种对称加密算法，对原文加密后得到密文，通过密钥可以把密文还原成明文。用于密码保护时，有可能对密文实施破解，获得密码的明文，所以其安全性比 MD5 低。

RSA 是一种公开密钥加密算法。其原理是：已知素数 p 、 q ，计算 $n=pq$ ，选取加密密钥 e ，使 e 与 $(p-1) \times (q-1)$ 互质，计算解密密钥 $d \equiv e^{-1} \bmod ((p-1) \times (q-1))$ 。其中 n 、 e 是公开的。如果 M 、 C 分别是明文和加密后的密文，则加密的过程可表示为(51)。

假定 $EXY(M)$ 表示利用 X 的密钥 Y 对消息 M 进行加密， $DXY(M)$ 表示利用 X 的密钥 Y 对消息 M 进行解密，其中 $Y=P$ 表示公钥， $Y=S$ 表示私钥。A 利用 RSA 进行数字签名的过程可以表示为(52)，A 利用 RSA 实施数字签名后不能抵赖的原因是(53)。

(51) A. $C=Me \bmod n$ B. $C=Mn \bmod e$ C. $C=Md \bmod n$ D. $C=Me \bmod d$

(52) A. $EBS(EAP(M))$ B. $EBP(EAS(M))$ C. $EBP(EAP(M))$ D. $DBP(EAP(M))$

(53) A. 算法是有效的 B. 是 A 而不是第三方实施的签名
C. 只有 A 知道自己的私钥 D. A 公布了自己的公钥，且不可伪造

【答案】A B C

【解析】本题考查 RSA 的基本知识。

RSA 的原理如题所述，加密过程是先将明文分成多个组，每组看成一个整数 M ，加密就是计算 $C=Me \bmod n$ 。

RSA 可以用于数字签名，其过程是：用签名者的私钥对消息加密，然后再用接收者的公钥对加密后的内容解密。因为签名过程中用签名者的私钥对消息进行了加密，且只有签名者本人知道其私钥，因此这样的签名是不能抵赖的。

PKI 由多个实体组成，其中管理证书发放的是(54)，证书到期或废弃后的处理方法是(55)。

(54) A. RA B. CA C. CRL D. LDAP

(55) A. 删除 B. 标记无效 C. 放于 CRL 并发布 D. 回收放入待用证书库

【答案】B C

【解析】本题考查 PKI 的基本知识。

PKI 的系统结构如图 6 所示。

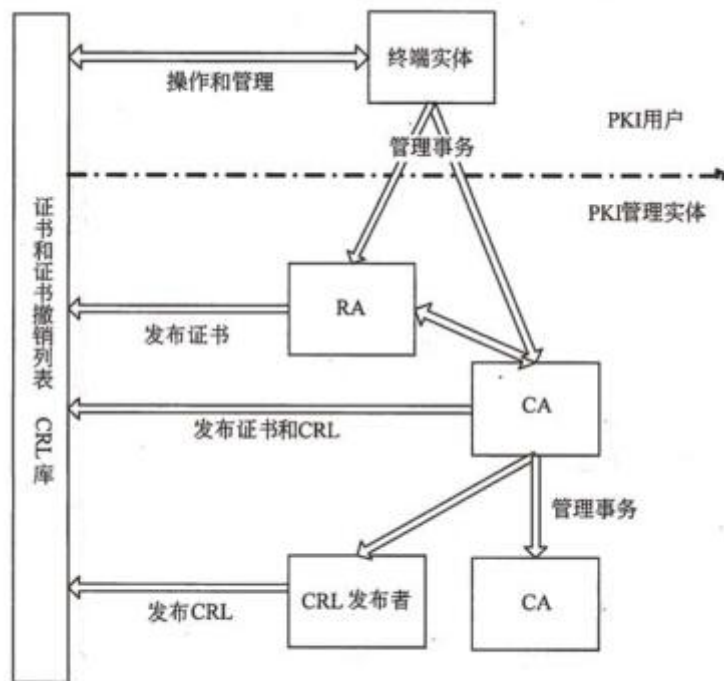


图 6 PKI 系统结构

负责证书发放的是 CA(证书机构)，证书到期或废弃后将其放入 CRL(证书撤销列表)。

甲公司是一个有 120 人的软件公司，为加强安全管理，甲公司对公司内局域网采取了如下措施：安装隔离网闸限制对 Internet 的访问；安装过滤软件禁止邮件被发送到 Internet；对堆叠在一起的 3 台 48 口交换机的每个已连接端口，绑定 MAC 地址和 IP 地址，限制无关计算机访问局域网；每台计算机只安装 DVDROM 并取消 USB 口以防止公司重要文档被拷贝。但公司发现，这些措施没能阻止公司机密文档的泄露。

一个明显且主要的漏洞是(56)。

即使没有上述漏洞，员工也可以将自己的笔记本电脑连接到公司局域网上，拷贝相关文档，其可行的手段是(57)。

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| (56) A. 隔离网闸不能阻止信息传送 | B. 员工可建立 FTP 服务器外传文档 |
| C. 没有设置进入网络的密码系统 | D. 没有限制交换机上未用的端口 |
| (57) A. 秘密修改交换机的配置 | B. 盗用别人的密码进入网络 |
| C. 在笔记本电脑上实施 MAC 地址克隆 | D. 盗用别人的密码进入网络 |

【答案】D C

【解析】 本题考查访问控制的基本知识。

题中所述安全措施是一个初级的、具有一定效果的安全方案,但是存在一个明显的漏洞,就是只对已经使用的交换机端口进行了限制,而对交换机上未启用的端口没有限制。这样,员工或其他人就可以将一台计算机连接到一个以前未启用的交换机端口上,自由地访问局域网,拷贝文档。

堵塞上述漏洞后,仍然存在漏洞,即 MAC 地址克隆。这在 Windows 下实施比较容易,只要知道原来每个端口上绑定的是哪个 MAC 地址,就可通过查询正在使用的计算机即可获知。MAC 地址克隆的具体方法此处不作介绍。

张工组建了一个家庭网络并连接到 Internet,其组成是:带 ADSL 功能、4 个 RJ45 接口交换机和简单防火墙的无线路由器,通过 ADSL 上联到 Internet,家庭内部计算机通过 WiFi 无线连接,一台打印机通过双绞线电缆连接到无线路由器的 RJ45 接口供全家共享。某天,张工发现自己的计算机上网速度明显变慢,硬盘指示灯长时间闪烁,进一步检查发现,网络发送和接收的字节数快速增加。张工的计算机出现这种现象的最可能原因是(58),由此最可能导致的结果是(59),除了升级杀病毒软件外,张工当时可采取的有效措施是(60)。做完这些步骤后,张工开始全面查杀病毒。之后,张工最可能做的事是(61)。

(58)A. 感染了病毒

B. 受到了木马攻击

C. 硬盘出现故障

D. 网络出现故障

(59)A. 硬盘损坏

B. 网络设备不能再使用

C. 硬盘上资料被拷贝或被偷看

D. 让硬盘上的文件都感染病毒

(60)A. 关闭计算机

B. 关闭无线路由器

C. 购买并安装个人防火墙

D. 在无线路由器上调整防火墙配置过滤可疑信息

(61)A. 格式化硬盘重装系统

B. 购买并安装个人防火墙

C. 升级无线路由器软件

D. 检查并下载、安装各种补丁程序

【答案】 B C D D**【解析】** 本题考查黑客攻击与预防方面的基本知识。

出现题述现象的原因很多,比如正在进行软件的自动升级,通过网络方式查杀病毒,P2P 方式共享文件,等等。

张工在排除了多种原因之后，剩下最可能的原因就是感染了木马，计算机被控制，不停地向外发送信息，或下载并不需要的文件。

安装个人防火墙具有一定的作用，但如果配置不当，或未准确把握对方的信息，个人防火墙并不能解决上述问题，况且在上述条件下，也有些多余，因为路由器上已具有基本的个人防火墙。

木马通常是利用各种漏洞来发挥作用的，因此应经常安装补丁程序。

ACL 是利用交换机实现安全管理的重要手段。利用 ACL 不能实现的功能是(62)。

(62) A. 限制 MAC 地址 B. 限制 IP 地址 C. 限制 TCP 端口 D. 限制数据率

【答案】D

【解析】本题考查交换机安全配置方面的基本知识。

ACL(访问控制列表)是交换机实现访问控制的机制，可以实现对网络受限制的访问。限制数据率也是交换机的功能之一，但不是 ACL 的功能。

某公司打算利用可移动的无线传感器组成一个 Ad hoc 式的无线传感器网络，用于野外临时性监控，并把监测结果通过 Internet 传送到公司内部的服务器。适于该网络的路由协议是(63)，用于该网络与公司通信的最佳方式是(64)。

(63) A. RIP B. OSPF C. AODV D. BGP-4

(64) A. ADSL B. 3G C. WiMAX D. GPRS

【答案】C B

【解析】本题考查广域网的基本知识。

Ad hoc 网络的典型协议有 AODV、DSR 等。AODV 是 Ad hoc 网络中按需距离向量路由协议的简称，模仿有线网络中的距离向量路由协议，但节点不永久保存路由信息，而是在需要时发起建立路由的过程。

由于该网络部署在野外，且是临时性的，因此优先考虑用无线方式接入到 Internet 或公司的网络。GPRS 虽可用的区域广，但数据率低。WiMAX 还没有被广泛部署。现实条件下只有 3G 是一种好的选择。

进度控制工作包含大量的组织和协调工作，而(65)是组织和协调的重要手段。

(65) A. 技术审查 B. 会议 C. 工程付款 D. 验收

【答案】B

【解析】本题考查项目管理中进度控制的基本知识。

技术审查的目的主要是质量控制。

在项目施工成本管理过程中，完成成本预测以后，需进行的工作是(66)。

其中：①成本计划 ②成本核算 ③成本控制 ④成本考核 ⑤成本分析。

(66) A. ①→②→③→④→⑤

B. ①→③→④→②→⑤

C. ①→③→②→⑤→④

D. ①→④→②→③→⑤

【答案】C

【解析】本题考查成本控制方面的基本知识。

项目管理方法的核心是风险管理与(67)相结合。

(67) A. 目标管理

B. 质量管理

C. 投资管理

D. 技术管理

【答案】A

【解析】本题考查项目风险管理的基本知识。

知识产权可分为两类，即(68)。

(68) A. 著作权和使用权

B. 出版权和获得报酬权

C. 使用权和获得报酬权

D. 工业产权和著作权

【答案】D

【解析】本题考查知识产权方面的基本知识。

我国知识产权法规定，知识产权可分为工业产权和著作权两类。

乙公司参加一个网络项目的投标，为降低投标价格以增加中标的可能性，乙公司决定将招标文件中的一些次要项目(约占总金额的3%)作为可选项目，没有计算到投标总价中，而是另作一张可选价格表，由招标方选择是否需要。评标时，评委未计算可选价格部分，这样乙公司因报价低而中标。实施时，甲方提出乙方所说的可选项是必须的，在招标文件中已明确说明，要求乙方免费完成。针对这些所谓可选项目，最可能的结果是(69)。

(69) A. 在甲方追加经费后乙公司完成

B. 乙公司免费完成

C. 甲方不追加经费，相应部分取消

D. 甲方起诉到法院

【答案】B

【解析】本题考查项目管理中招投标方面的基本知识。

招标书是描述用户需求的重要文件，无特殊情况时，双方都应以此为依据。由于本题涉及的金额不大，乙方一般会免费完成。

在采用 CSMA/CD 控制方式的总线网络上，假定 τ =总线上单程传播时间， T_0 =发送一个帧需要的时间(=帧长/数据率)， $a = \tau / T_0$ 。信道利用率的极限值为(70)。

- (70) A. $\frac{1}{1+a}$ B. $\frac{a}{1+a}$ C. $\frac{a}{1+2a}$ D. $\frac{1}{1+2a}$

【答案】A

【解析】本题考查应用数学中概率统计知识的应用。

信道利用率达到极限的条件是：一个节点发送的一个帧到达目的地后，某一个节点接着发送，介质没有空闲，也没有出现冲突的情况。此时，发送 1 帧的时间是 T_0 ，帧的传播延迟是 τ ，总时间为 $T_0 + \tau$ ，利用率为 $T_0 / (T_0 + \tau) = 1 / (1 + a)$ 。

One of the most widely used routing protocols in IP networks is the Routing Information Protocol (RIP). RIP is the canonical example of a routing protocol built on the (71) algorithm. Routing protocols in internetworks differ slightly from the idealized graph model. In an internetwork, the goal of the routers to forward packets to various (72).

outers running RIP send their advertisement about cost every (73) seconds. A router also sends an update message whenever an update from another router causes it to change its routing table.

It is possible to use a range of different metrics or costs for the links in a routing protocol. RIP takes the simplest approach, with all link costs being equal (74). Thus it always tries to find the minimum hop route. Valid distances are 1 through (75). This also limits RIP to running on fairly small networks.

- (71) A. distance vector B. link state
C. flooding D. minimum spanning tree
(72) A. computers B. routers C. switches D. networks

(73) A. 10 B. 30 C. 60 D. 180

(74)A. 1	B. 15
C. 16	D. length of the link

(75) A. 6 B. 10 C. 15 D. 16

【答案】 A D B A C

【解析】

IP 网络中广泛使用的路由协议之一是路由信息协议 (RIP)。RIP 是基于 (71) 路由算法的路由协议。网络中的路由协议与理想的图算法存在少量的差异。在互联网中，路由器的目的是将数据包转发给不同的 (72)。

运行 RIP 协议的路由器每(73)秒广播一次路由信息,另外,每当路由器收到其他路由器的更新消息而导致其路由表变化时,就会发送更新消息。

路由协议使用不同的度量或成本来建立连接是可能的。RIP 采用了最简单的方法，所有链路的成本都等于(74)。这样，它总是试图寻找跳数最少的路径。有效的距离范围是从 1 到(75)。这也限制了 RIP 只能在相当小规模的网络上运行。

试题一

某城市为满足治安管理、城市管理、交通管理、应急指挥等需求，决定在缚市的所有进出口、客货运场所、主要道路路口、重要公共场所、商业密集区域、治安案件高发区等地进行视频监控，并通过网络建立完善的社会治安视频监控系统，即实施“平安城市工程”，实现视频监控信息资源的整合与共享。

平安城市工程的网络接入如图 1-1 所示。

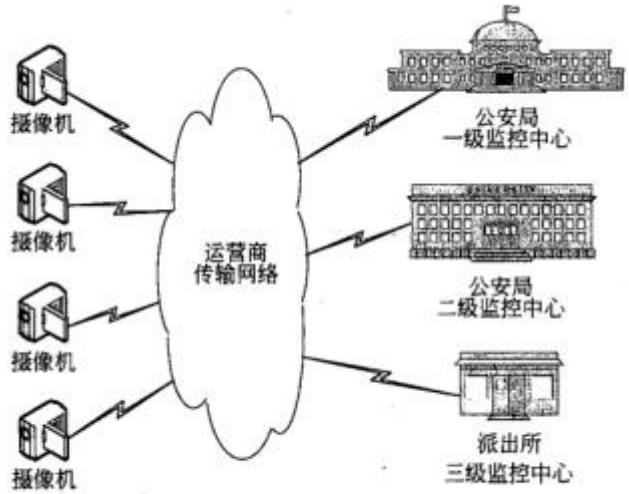


图 1-1 平安城市网络接入

所有监控点的摄像机通过运营商提供的线路接入平安城市网络，公安局的监控体系有三级构成，分别为市局、分局和派出所监控中心。

运营商传输网络负责所有视频监控信号的传输、存储和转发，传输网络由传输设备、网络设备、存储设备等构成。

【问题 1】

运营商网络中的某一个网络视频接入节点，需要通过一台交换机实现三个监控点摄像机的视频图像接入，摄像机和交换机之间采用光纤进行互连，并存在一个光纤物理汇接节点(用于实现光纤的熔接配置)。各节点的类型、分布和位置坐标如图 1-2 所示，允许采用 2 芯、4 芯、8 芯或 16 芯的光缆。请指出采用“网络节点至监控点直埋光纤”、“通过光纤汇接点汇接光纤”、“基于 EPON 分光器互连光纤”三种方式需要埋设的光缆类型并计算所需每种类型光缆的最短长度。(注：在计算长度时，直接可在计算结果中出现。)

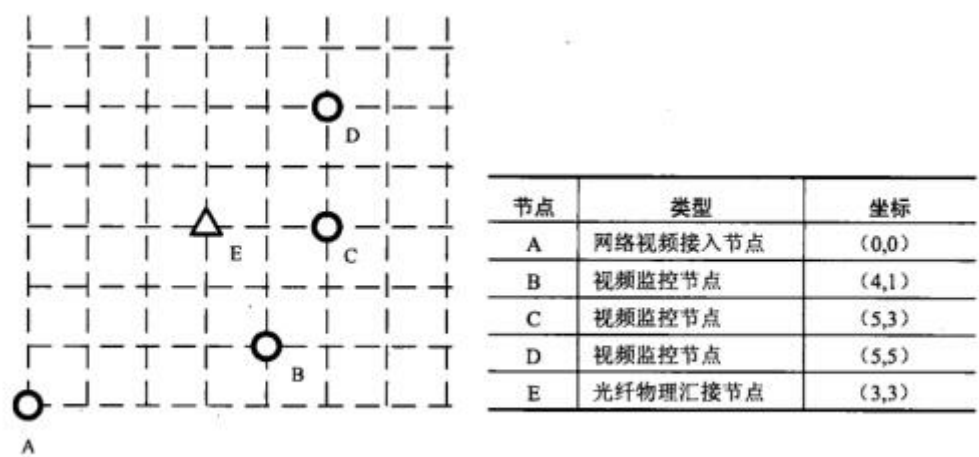


图 1-2 节点分布图

采用“网络节点至监控点直埋光纤”，需要埋设的光缆全部为 2 芯光缆，总长度为 $\sqrt{17} + \sqrt{34} + \sqrt{50}$ (km)。

采用“通过光纤汇接点汇接光纤”，需要埋设两种光缆，其中 8 芯光缆总长度为 $\sqrt{18}$ 或 $3\sqrt{2}$ ，2 芯光缆总长度为 $\sqrt{5} + 2\sqrt{2} + 2$ (km)。

采用“基于 EPON 分光器互连光纤”，需要埋设光缆全部为 2 芯光缆，总长度为 $\sqrt{17} + \sqrt{5} + 2$ (km)。

本题涉及光纤铺设、超长距离光电收发器配置、网络延迟等方面的内容。

问题 1 主要涉及光纤铺设领域的工程知识。在平安城市工程监控点至网络接入层的光纤铺设不仅仅涉及光纤链路的租赁费用，还直接导致工程建设过程中由于光纤铺设而产生破路、回填、修复、绿化等间接成本；因此针对不同的监控点分布，选择合适的光纤铺设方式是至关重要的。

平安城市工程中，各监控点的主要设备为摄像机与视频编码器，视频编码器通过 2 芯光缆与其他节点连接。问题 1 可以采用的三种方式是目前平安城市工程中常见的三种铺设方式。

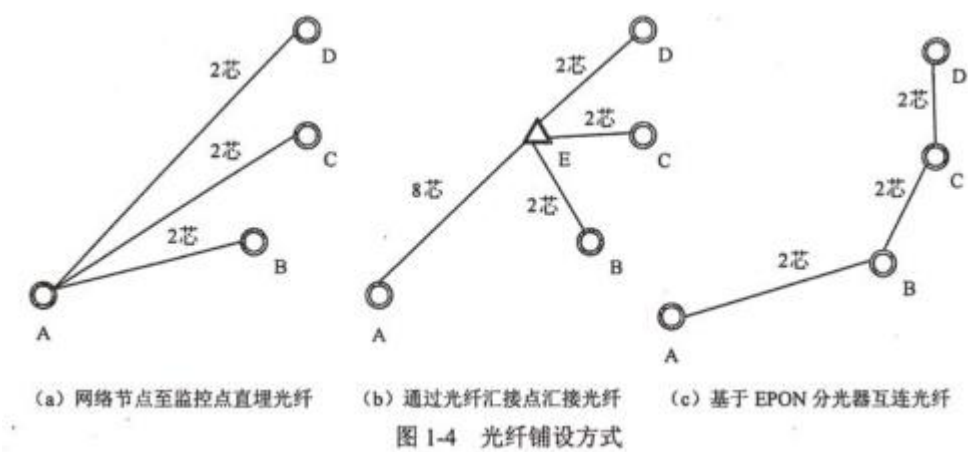
“网络节点至监控点直埋光纤”指在监控点至网络接入层节点之间直接埋设一根 2 芯光缆，形成网络节点至各监控点的一个中心辐射状物理链路关系。

“通过光纤汇接点汇接光纤”指在网络接入层节点和监控点之外存在一个光纤汇节点，通常情况下网络节点至光纤汇接点之间是一根多芯光缆，而光纤汇接点至各监控点之间为一根 2 芯光缆。在这种方式下，网络节点与各监控点在逻辑上仍然是一个中心辐射关系，网络

节点至各监控点的光纤仍为 2 芯；但是从光纤的物理分布上，为了减少光缆铺设工程量，其实已经发生了变化，光纤的割接点不在网络节点，而下移至光纤汇接点。

“基于 EPON 分光器互连光纤”是随着 EPON 技术在平安城市工程的应用而产生的一种光纤铺设方式，EPON 技术采用分光器串联的方式，把所有监控点连接起来，因此在当前技术条件下，当监控节点少于 50 个时，可以用一根 2 芯光缆把所有监控点连接起来。

基于以上分析，结合题设，可以形成如图 1-4 所示的光纤铺设方式。



【问题 2】

Catalyst 6509 作为整个网络的核心交换设备。
核心交换机 3 号插槽上安装 8 端口 GBIC 千兆以太网模块 WS-X6408A (8 port GIGABIT ETHERNET)，端口 1 至 3 分别与行政区甲、行政区乙和行政区丙的汇聚交换机互连，其他端口与各级指挥中心的汇聚交换机互连，核心交换机至行政区甲、乙、丙的距离分别为 8、22 和 42km。表 1-1 列出了光电收发器及配件的参数指标，请从表 1-1 中选择与端口 1、端口 2、端口 3 连接的收发器及配件，并分别指出应采用的光纤链路。

表 1-1 光电收发器配件			
序号	产品类型	参数指标	备注
1	WS-G5484	1000BaseSX, 多模光纤链路	短距离通信
2	WS-G5486	1000BaseLX/LH, 遵循 IEEE 802.3z 1000BaseLX 标准, 使用高质量单模光纤链路可使距离扩充一倍	长距离通信
3	WS-G5487	1000BaseZX, 与单模光纤一起使用, 普通单模光纤链路上最远可以传递 70km, 使用高质量单模光纤链路最远可至 100km	超长距离通信
4	5dB 线上光衰减器	增加 25km 的光信号衰减	避免光收发器过载
5	10dB 线上光衰减器	增加 50km 的光信号衰减	避免光收发器过载

端口 1(至行政区甲)一光电收发器为 WS-G5486，采用高质量单模光纤链路。
端口 2(至行政区乙)一光电收发器为 WS-G5487，采用普通单模光纤链路，但是在光纤和收发器之间必须增加一个 10dB 线上光衰减器。

端口 3(至行政区丙)一光电收发器为 WS-G5487,采用普通单模光纤链路,但是在光纤和收发器之间必须增加一个 5dB 线上光衰减器。

问题 2 主要考查在不同传输距离的情况下,如何正确选择光电收发器及其光纤链路。与大多数网络设备厂商一样,Cisco 公司提供的光电收发器遵循千兆位接口转换器(GBIC)标准,是一种热插拔的输入输出设备,该设备插入千兆位以太网端口/插槽内,负责将端口与光纤网络连接在一起。GBIC 可以在各种 Cisco 产品上使用和互换,并可逐个端口地与遵循 IEEE 802.3z 的 1000 BaseSX、1000BaseLX/LH 或 1000 接口混用。

WS-G5484: WS-G5484 模块遵循 1000BaseSX 标准,工作在普通的多模光纤链路上,最大传输距离达 550m。

WS-G5486: WS-G5486 模块是一种完全遵循 IEEE 802.3z 1000BaseLX 标准的 1000BaseLX/LH 接口,但具有较高的光质量,使其在单模光纤(SMF)上的传输距离高达 10km,要比 1000BaseLX 标准中规定的 5km 远一倍。

WS-G5487: WS-5487 遵循 11000BaseZX 标准,工作在普通单模光纤链路上,最大传输距离达 70km,当使用优质单模光纤或散射消除单模光纤时,传输距离可达 100km。WS-G5487 必须与单模光纤一起使用,不能与多模光纤配合使用。由于其收发器具有很强的光质量,因此当使用短距离的单模光纤时,在链路中应该插入一个线上光衰减器以免光接收机过载。防止出现光接收机过载的常见原则如下:

- 只要光纤的长度低于 25km,那么应该在链路两端的光纤和 WS-G5487 的接收端口之间插入一个 10dB 的线上光衰减器。

- 若光纤的长度大于或等于 25km 但低于 50km,那么应该在链路两端的光纤和 WS-G5487 GBIC 的接收端口之间插入一个 5dB 的线上光衰减器。

【问题 3】

核心交换机 4 号插槽上安装 16 端口 GBIC 千兆以太网模块 WS-X6516-GBIC(16 port GIGABIT ETHERNET),负责连接平安城市工程中所有的流媒体服务器、存储服务器等设备,端口 1 和 2 连接 2 台流媒体服务器、端口 3 和 4 连接 2 台存储服务器。平安城市工程规范中规定,实时调阅视频流从采集至播放的时间延迟不得大于 1s。图 1-3 为某派出所对一个监控点之间的设备连接图,表 1-2 为图中各设备产生的延迟情况。请计算该派出所对监控点的实时视频调阅延迟,并指出是否符合平安城市工程规范;如不符合规范,在不能改变编解码器和流媒体服务器产品的情况下,给出可能的优化方案。

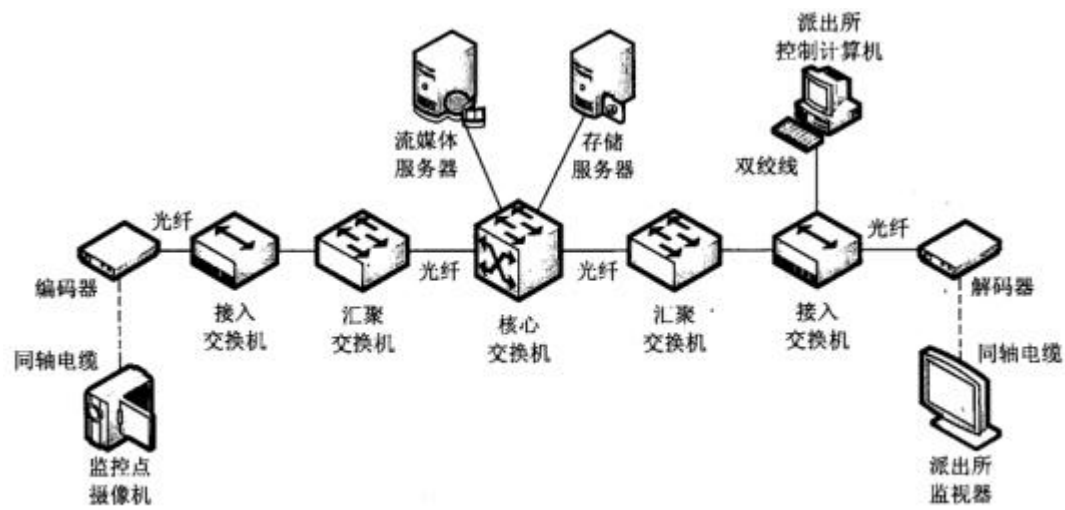


图 1-3 设备连接图

表 1-2 设备延迟情况

序号	设 备	延 迟 原 因	延迟时间 (ms)	备 注
1	编码器	视频信号模数转换延时	400	
2	接入交换机	数据帧转发延时	30	
3	汇聚交换机	数据帧转发延时	30	
4	核心交换机	数据帧模块间转发延时	10	
5	核心交换机	数据帧模块内端口间转发延时	5	
6	流媒体服务器	视频流处理及转发延时	70	
7	存储服务器	视频存储延时	200	
8	存储服务器	视频调阅转发延时	100	
9	解码器	视频信号数模转换延时	400	
10	各线路	信号传输延时	0	忽略不计

该派出所在进行实时调阅时，视频流总延时为：400+30+30+10+70+10+30+30+400=1010 (ms)，大于 1s，不符合规范要求。

可行的优化方案如下：

- (1) 将接入交换机直接连接至核心交换机，取消汇聚交换机层。
- (2) 取消接入交换机，直接将编码器、解码器连接至汇聚交换机。

将流媒体服务器的连接端口由服务器连接模块转到汇聚交换机连接模块。

该派出所在进行实时调阅时，视频流直接由流媒体服务器转发给解码器进行解码，同时流媒体服务器会复制视频流用于存储，不会对实时调阅视频流造成延迟，因此整个传输过程为：’

模拟信号经编码器进行模数转换为数据帧，经接入、汇聚交换机进行帧转发，经核心交换机模块间转发至流媒体服务器，流媒体服务器处理后，经模块间转发至汇聚派出所流量的汇聚交换机，再经汇聚、接入交换机的帧转发后，至解码器进行数模转换，还原出模拟视频信号播放，则在忽略媒体的信号传输延时的情况下，总延时为：

$400+30+30+10+70+10+30+30+400=1010$ (ms)，不符合规范。

试题二

某商贸城由商贸城办公主楼、花卉市场、农贸市场、水产品市场、调味品市场和交易中心等几个部分构成，由于各市场覆盖面积较广、用户数量较多、相互间距离较远，因此采用广域网方式建设商贸城的内部企业网络，其网络结构如图 2-1 所示。

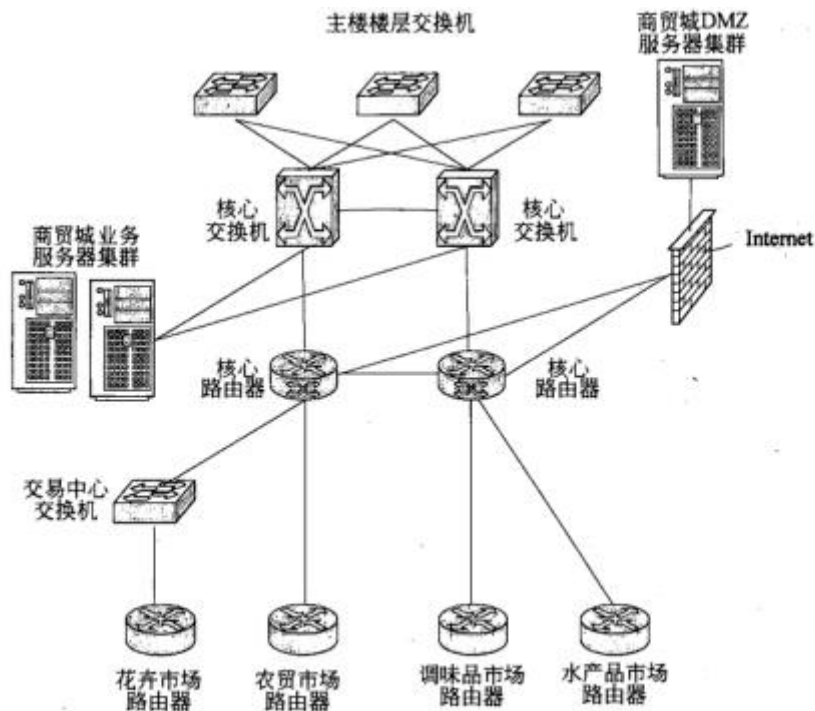


图 2-1 商贸城企业网络示意图

商贸城企业网络采用层次化设计，网络节点分为三层：核心层、汇聚层和接入层。核心层由商贸城办公主楼配置 2 台高性能路由器构成，负责与各二级单位路由器进行互联；汇聚层由四个市场的路由器构成，每个市场都是一个网络节点，配置一台路由器，汇聚层与核心层节点间的链路构成主干链路；接入层为各市场的内部局域网络，实现办公人员和商户的接入。

商贸城数据中心业务服务器采用服务器群集技术，服务器都采用双网卡配置，分别对花卉市场、农贸市场、水产品市场、调味品市场提供商贸业务服务。

商贸城企业网的互联网出口部署在商贸城办公主楼，出口带宽为 50Mb/s；商贸城办公主楼至各二级节点之间线路采用“SDH 电路转换为以太网线路”方式，主干链路两端路由器统一采用以太网接口，带宽为 10Mb/s。

随着企业应用发展需要，商贸城决定对企业网络进行升级改造，其建设目标如下：

- 对业务服务器群集网络接入进行改造，使业务压力能均衡分担；
- 将商贸城办公主楼到各个市场网络带宽进行升级；

- 对 Internet 出口带宽进行升级，保证用户能正常上网。

【问题 1】

自花卉市场借助于交易中心的局域网交换机接入到企业网络中以来，商户普遍反映访问应用系统和互联网速度较慢，在用户上网高峰时间段，对网络用户的业务开展造成了极大影响。技术人员经过测试发现，从花卉市场路由器 ping 核心路由器延时 $\geq 1000\text{ms}$ (其他市场 ping 核心路由器延时 $\leq 10\text{ms}$)。请分析问题出现的原因，并提供可行的解决方案。

问题出现在交易中心交换机，该交换机既是核心路由器和花卉市场路由器的连接设备，又承担着交易中心客户局域网客户计算机的接入工作，交易中心局域网会产生广播报文，尤其在上网高峰期，大量广播报文形成的广播风暴会占用广域网线路的带宽资源，同时对广域网线路的稳定性造成影响。

可以采用如下的改造方式：改变网络结构，除去核心路由器和交易中心交换机之间的线路，租用新的 SDH 线路，转换为以太网线路后直接连接核心路由器与花卉市场路由器，使得交易中心局域网成为花卉市场路由器下联的一个局域网络。

花卉市场作为一个相对独立的专业市场，应该与农贸市场、调味品市场、水产品市场一样，采用路由器之间的点对点链路直接完成互连。

在题设中，花卉市场的路由器并没有与核心路由器之间建立点对点链路，而是借助于交易中心的局域网交换机完成了互连；这就意味着核心路由器的下联端口、花卉市场路由器的上联端口都属于交易中心的局域网络中。

交易中心的局域网络，由交易专用计算机和交换机构成，交易用计算机之间会根据应用需求产生大量的用于二层交换的数据链路层数据帧，同时任何计算机产生的广播报文都会广播至局域网的任何节点，包括核心路由器的下联端口和花卉路由器的上联端口。当交易中心局域网络中计算机数量较多，并且由于应用、病毒等原因，产生大量广播报文或者形成广播风暴时，虽然核心路由器和花卉市场路由器可以屏蔽广播风暴，限制广播报文仅在局域网内传播，但是仍然无法避免核心路由器下联端口和花卉市场上联端口的带宽被广播报文占用，导致路由器之间的实际链路带宽明显下降，这是导致出现花卉市场访问核心网络和其他市场网络效率低下的主要原因。

【问题 2】

为实现各市场和办公主楼之间的线路冗余，决定在各市场路由器至核心路由器之间添加一条冗余线路；在保证线路冗余的同时，为提高主干线路的带宽，需要在主用线路和备用线路之间实现线路的负载均衡。

由于原网络已经采用 OSPF 作为内部网关协议，为减少升级改造工作对路由协议配置的影响，因此决定采用 OSPF 路由负载均衡技术实现对核心层到汇聚层的线路及带宽扩容；而在低链路时期，这种线路扩容方式主要采用多链路 PPP 捆绑技术，请分别叙述采用多链路 PPP 捆绑技术和 OSPF 路由负载均衡技术实现线路及带宽扩容的具体实施步骤。

多链路 PPP 捆绑技术：

- (1) 在每个市场的路由器和核心路由器之间扩容一条相同的链路。
- (2) 通过多链路 PPP 捆绑技术对链路进行捆绑，创建虚拟捆绑接口，并将物理接口添加到虚拟接口的物理接口组中。
- (3) 在虚拟接口上封装 PPP 协议，并将原有接口的 IP 等信息移植到虚拟接口之上。
- (4) 保持 OSPF 配置不变，配置完成后可用带宽等于两条链路带宽之和，某一条中断不影响业务的延续性。

OSPF 路由负载均衡技术： .

- (1) 针对每个市场路由器扩容一条相同的链路，但需要连接到另外一台核心路由器。
- (2) 通过配置上联线路的 cost 值，保证各市场路由器至核心局域网的 metric 值相等。
- (3) 将各市场路由器的工作模式由快速路由模式(基于目标网络路由模式)修改为过程交换模式(基于报文路由方式)。
- (4) OSPF 配置不变，配置完成后实现 IP 包上行时，两条链路的负载均衡，可用带宽等于两条链路带宽之和，某一条链路中断通过 OSPF 协议自动完成路径切换。

多链路 PPP 捆绑技术，部分厂商称为 ML-PPP，即 MultiLink Point-to-Point Protocol；部分厂商称为 PPP-MP，即 Point-to-Point Protocol MultiLink Protocol。是在低链路时期，出于增加带宽的需要，将多个 PPP 链路捆绑使用产生的，简称 MP。MultiLink PPP 允许将报文分片，分片将从多个点对点链路上送到同一个目的地。

在 MP 方式下链路协商过程：

首先和对端进行 LCP 协商，协商过程中，除了协商一般的 LCP 参数外，还验证对端接口

是否也工作在 MP 方式下。如果对端不工作在 MP 方式下，则在 LCP 协商成功后，进行一般的 NCP 协商步骤，不进行 MP 捆绑。

然后对 PPP 进行验证，得到对方的用户名。如果在 LCP 协商中得知对端也工作在 MP 方式下，则根据用户名找到为该用户指定的虚拟接口模板，并以该虚拟模板的各项 NCP 参数(如 IP 地址等)为参数进行 NCP 协商，物理接口配置的 NCP 参数不起作用。NCP 协商通过后，即可建立 MP 链路，用更大的带宽传输数据。

使用多链路 PPP 捆绑技术不仅仅可以进行传输带宽扩容，同时可以实现捆绑 PPP 链路之间的负载均衡，这种负载均衡是数据链路层的负载均衡。在实际应用中，多链路 PPP 捆绑的实施需要按照链路扩容、链路捆绑、创建虚拟接口、在虚拟接口上封装 PPP 协议等步骤。随着以太网技术的不断成熟，大多数情况下，现有路由器之间的连接主要通过以太网接口实现，在与题设类似的网络升级案例中，主要通过两种方式实现带宽扩容和负载均衡；一种是网络层的负载均衡，主要是通过路由协议的等价路径实现；一种是数据链路层的负载均衡，主要是通过链路聚合协议，例如 LACP 等；在实际工程领域中，由于链路聚合协议对链路的相同性要求较高，因此使用网络层负载均衡较多。

在多链路的广域网中，如何有效地利用链路，部署流量策略，实现多路径路由选择，一直是网络建设和优化中考虑的重点问题。在静态和动态路由器协议中有效利用链路、部署流量策略的路由技术有很多，包括 ECMP/WCMP、策略路由和多拓扑路由等。其中 ECMP 和 WCMP 是基于目的地的路由，静态路由和 OSPF 支持 ECMP，静态路由、IGRP 和 EIGRP 支持 WCMP；策略路由(Policy-Based Routing, PBR)是基于 DSCP、端口号、协议等属性静态配置的路径；多拓扑路由(MultiTopology Routing, MTR)是借助静态和动态路由，依赖网络结构，基于流量类型动态使用多路径到一个给定目的的技术。

ECMP(Equal-Cost Multipath Routing, 等价多路径)存在多条不同链路到达同一目的地址的网络环境中，如果使用传统的路由技术，发往该目的地址的数据包只能利用其中的一条链路，其他链路处于备份状态或无效状态，并且在动态路由环境下相互的切换需要一定时间，而等值多路径路由协议可以在该网络环境下同时使用多条链路，不仅增加了传输带宽，并且可以无时延无丢包地备份失效链路的数据传输。

ECMP 最大的特点是在实现等值情况下，多路径负载均衡和链路备份的目的，在静态路由和 OSPF 中基本上都支持 ECMP 功能，因此题设中使用 OSPF 协议实现负载均衡和带宽扩容，其关键在于冗余路径的 OSPF COST 值相同。

另外，在大多数厂商的路由器实现时，都存在着两种负载均衡模式，分别是“基于目标

网络的负载均衡和快速交换”模式和“基于报文的均分负载和过程交换”模式。

基于目标网络的负载均衡和快速交换：假设到一个网络存在两条路径，那么去往该网络中第一个目标的报文从第一条路径通过，去往网络中的第二个目标的报文从第二条路径走，去往此网络中第三个目标的所有报文还从第一条路径走。路由器工作在默认交换模式下的，即快速交换模式，路由器将使用这种负载均衡方式。

基于报文的均分负载和过程交换：基于报文的均分负载就是第一个去往一个目标网络的报文的链路 1 上发送，下一个去往相同目标网络的报文在另一条链路上发送，对于非等价路径，采用一定比率时报文进行分配。当路由器处于过程交换模式时，将采用基于报文的均分负载方式。

在利用 OSPF 协议实现网络层负载均衡时，需要将路由器由默认的“快速交换”模式切换成“过程交换”模式。

【问题 3】

随着互联网上 P2P、视频点播等类型应用的发展，商户访问互联网行为占据了大量的企业网络带宽，为保证企业内部应用系统的正常服务，提高商户访问互联网和企业应用系统的服务质量，针对该企业网络请给出至少四种优化方法。

可以采用如下优化方法：

- (1) 提高商贸城网络主干带宽，使得各市场至办公楼带宽之和远大于互联网出口带宽。
- (2) 增加目前因特网出口总带宽，限制单个用户访问因特网流量，给企业业务应用预留带宽。
- (3) 在互联网出口处添加流量控制设备，在高峰时段限制 P2P、视频点播等大流量应用，在非高峰时段则不限制应用流量。
- (4) 启用 DiffServ 技术，基于主干路由器设备划分 DiffServ 域，并针对企业业务和互联网业务形成不同业务级别，提供不同的服务质量。
- (5) 增加第二运营商线路和流量负载均衡设备实现基于目的地址和业务类型的智能流量负载均衡及带宽保障。
- (6) 建立多因特网出口，实现业务因特网出口与因特网上网出口分离互不影响，从而从资源上和稳定性上最大程度地保障业务应用。

(7)对现有网络进行改造，建立业务网络和互联网隔离制度，对商户同时提供业务网络与互联网络接入，保证两类业务相互不受影响。

问题 3 是一个较为典型的案例，网络中存在着多类应用数据流，这些数据流共享网络传输带宽，必然会相互影响。随着应用的不断发展，以及用户对应用带宽及 QoS 的要求不断提升，网络用户会提出应用带宽及 QoS 保障的需求。

对于类似的应用带宽及 QoS 保障需求，主要存在三种优化思路。第一种是扩充整体带宽，通过带宽的扩充，使得所有应用的带宽及 QoS 都得到保障；第二种是在保持带宽不变的基础上，通过添加 QoS 技术，使得应用的带宽及 QoS 得到合理控制，根据应用的重要程度、时段等，保障用户的网络使用满意度；第三种是一种较为根本的做法，也是最彻底的方法，即将网络划分为相对较为独立的业务网络，通过保持网络的单纯性，提升用户的满意度。在实际的工程项目中，可根据用户的网络现状、业务应用分布，采用以上所述三种思路中的一种，或者融合两种以上思路，进行网络优化。

试题三

某市行政审批服务中心大楼内涉及几类网络：互联网 Internet、市电子政务专网、市电子政务外网、市行政审批服务中心大楼内局域网以及各部门业务专网。行政审批服务中心网络规划工作组计划以市电子政务专网为基础，建设市级行政审批服务中心专网(骨干万兆、桌面千兆)。大楼内部署五套独立链路，分别用于连接政务外网、政务专网、大楼内局域网、互联网和涉密部门内网。行政审批服务中心网络结构(部分)如图 3-1 所示。

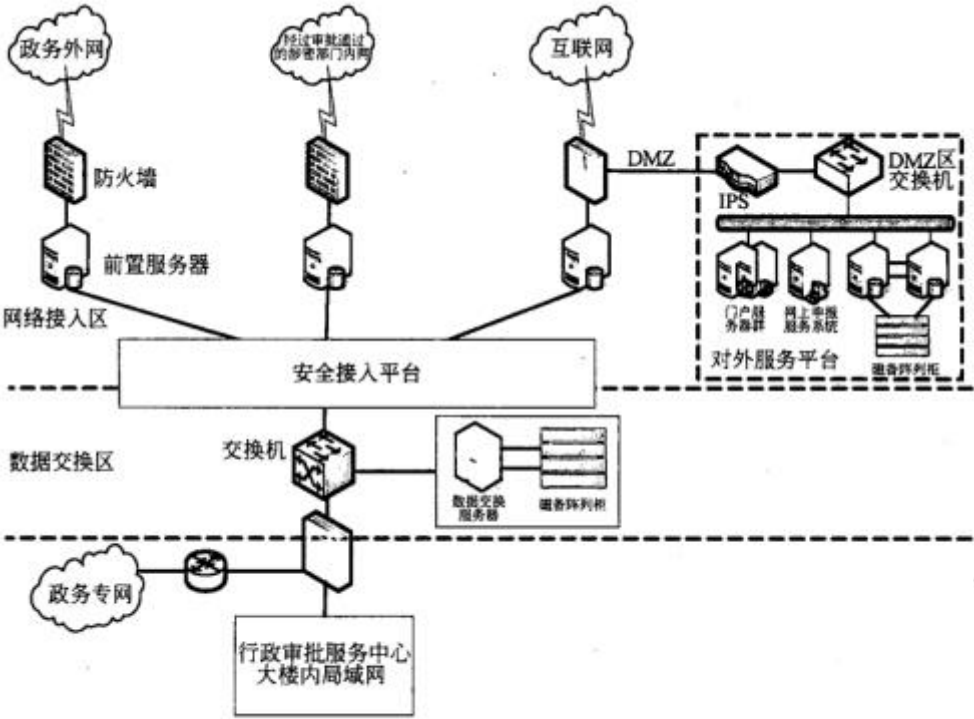


图 3-1 行政审批服务中心部分网络结构图

【问题 1】

请指出图 3-1 的安全接入平台中可采用的技术或安全设备有哪些？

安全接入平台可采用的技术或设备包括：可信边界安全网关、IPSec VPN、防火墙、身份认证服务器、IDS/IPS、集中监控审计、网闸、CA 服务器等设备。

本题考查的是安全接入平台的架构及网络存储设备的相关知识。

本问题考查的是安全接入平台的架构方法，即可采用哪些安全技术或安全设备来架构安全接入平台。根据题目要求，安全接入平台较常见的技术或设备包括：通过防火墙建立隔离

本地和外部网络的防御系统；通过 IDS/IPS 监视经过防火墙的全部通信并且查找可能是恶意的攻击通信，并在这种攻击扩散到网络的其他地方之前阻止这些恶意的通信；通过部署身份认证服务器来组织管理个人身份认证信息；利用可信边界安全网关保证用户的物理身份与数字身份相符；通过 CA 服务器对数字证书进行发放和管理；利用 IPSec VPN 实现多专用网安全连接；通过集中监控审计对网络中的各种设备和系统进行集中的、可视的综合审计，及时发现安全隐患，提高安全系统成效；利用网闸从物理上隔离、阻断了具有潜在攻击可能的连接，从根本上杜绝可被黑客利用的安全漏洞。

【问题 2】

图 3-1 中 DMZ 区交换机共提供 12 个千兆端口和 8 个百兆端口，请问该交换机的吞吐量至少达到多少 Mpps，才能够确保所有端口均能线速工作，并提供无阻塞的数据交换。

满配置吞吐量 (Mpps) = $12 \times 1.488\text{Mpps} + 8 \times 0.1488\text{Mpps} = 17.856 + 1.1904 = 19.0464\text{Mpps}$ ，因此该交换机吞吐量必须大于 19.0464Mpps，才认为该交换机采用的是无阻塞的结构设计。

本问题考查的是交换机线速工作并提供无阻塞的数据交换的衡量标准。包转发线速的衡量标准是以单位时间内发送 64B 的数据包(最小包)的个数作为计算基准的。对于千兆以太网来说，计算方法如下： $1\,000\,000\,000\text{bps} / 8\text{bit} / (64 + 8 + 12)\text{B} = 1\,488\,095\text{pps}$ 。说明：当以太网帧为 64B 时，需考虑 8B 的帧头和 12B 的帧间隙的固定开销。故一个线速的千兆以太网端口在转发 64B 包时的包转发率为 1.488Mpps。快速以太网的端口包转发率正好为千兆以太网的十分之一，为 0.1488Mpps。而满配置吞吐量 (Mpps) = 千兆端口数量 \times 1.488Mpps + 百兆端口数量 \times 0.1488Mpps + 其余类型端口数。

根据题目要求，满配置吞吐量 (Mpps) = $12 \times 1.488\text{Mpps} + 8 \times 0.1488\text{Mpps} = 17.856 + 1.1904 = 19.0464\text{Mpps}$ ，因此该交换机吞吐量必须大于 19.0464Mpps，才认为该交换机采用的是无阻塞的结构设计。

【问题 3】

市行政审批服务中心大楼监控系统采用目前国际上最先进的 IP 智能监控架构，并且能和门禁系统、报警系统、车牌管理系统进行联动。大楼监控系统可提供实时监控、存储和随时调看 CIF 格式 (352 \times 288) 和 D1 格式 (720 \times 576) 分辨率的图像，支持 MPEG2、MPEG4、H.264

等编码格式，尤其是在高动态图像监控场合，可以提供广播级的高清图像质量，满足市大楼安防监控的要求。

(1)大楼内预计共有监控点 500 个，如果保存的是 CIF 格式的图像，码流为 512Kb/s，请计算每小时保存楼内全部监控点视频流需要多大的存储空间(Bytes 或 GB)。

如果保存的是 D1 格式的图像，码流为 2048Kb/s，请计算每小时保存楼内全部监控点视频流需要多大的存储空间(Bytes 或 GB)。

(2)系统实施时，图像格式采用了 CIF，码流为 512Kb/s，请计算保存楼内全部监控点 30 天视频流需要的存储空间(Bytes、GB 或 TB)。

全部监控视频流信息保存在 IPSAN 设备 S2600 中(S2600 控制框：双控，220v 交流，4GB 内存，8*GEiSCSI 主机接口，磁盘数量 12 个/框，最大支持附加 7 个磁盘扩展框)。假设在本项目中采用 SATA 1TB 7.2K RPM 硬盘，在 IPSAN 配置的 RAID 组级别为 RAID10。

请指出 RAID10 的磁盘利用率，并计算出保存 30 天视频流至少需要的硬盘数，以及至少需要配置的 S2600 控制框数量。

(3)假设在 IPSAN 设备中创建了 2 个 RAID 组 RAID001 和 RAID002，其中 RAID001 组采用 RAID5，包含 6 个磁盘，RAID002 组采用 RAID6，包含 8 个磁盘。请分别计算这两个 RAID 组的磁盘利用率。

(1)如果保存的是 CIF 格式的图像，码流为 512Kbps，每小时保存楼内全部监控点视频流需要的存储空间是：

$$512 \times 1024 / 8 \times 3600 \times 500 = 112500 \text{MB} \approx 109.86 \text{GB}$$

如果保存的是 D1 格式的图像，码流为 2048Kbps，每小时保存楼内全部监控点视频流需要的存储空间是：

$$2048 \times 1024 / 8 \times 3600 \times 500 = 450000 \text{MB} \approx 439.45 \text{GB}$$

(2)如果保存的是 CIF 格式的图像，码流为 512Kbps，保存楼内全部监控点 30 天视频流需要的存储空间是：

$$512 \times 1024 / 8 \times 3600 \times 500 \times 24 \times 30 = 81000000 \text{MB} \approx 79101.56 \text{GB} \approx 77.25 \text{TB}$$

RAID10 最大的硬盘利用率为 $1/2 \times 100\% = 50\%$ ，因此本项目需要 $77.25 \text{TB} \times 2 = 154.5 \text{TB}$ ，所以保存 30 天视频流至少需要 155 块硬盘。

每个 S2600 控制框加上扩展框满配时可以支持 96 块硬盘，因此本项目需要 2 个控制框。

(3)RAID001 组采用 RAID5，包含 6 个磁盘，其硬盘利用率 $= (6-1) / 6 \times 100\% = 83.33\%$ 。

RAID002 组采用 RAID6，包含 8 个磁盘，其硬盘利用率= $(8-2)/8 \times 100\%=75\%$ 。

本问题考查的是网络存储设备在保存不同格式文件时存储容量的计算。

(1)CIF 为常用视频标准化格式(Common Intermediate Format)的简称。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 的标准采集分辨率为 352×288 像素。

D1 是数字电视系统显示格式的标准，标准采集分辨率为 720×480 像素。

根据题目要求，由于 CIF 格式的图像码流为 512Kb/s，先计算保存每个监控点每秒图像需要的存储空间：即将 512Kb 转化为 $512 \times 1024/8B$ ，再乘以监控时间 3600s (1 小时)和监控点的数量 500，即得到最后的结果：

$$512 \times 1024/8 \times 3600 \times 500 = 112500MB \approx 109.86GB$$

如果保存的是 D1 格式的图像，除了码流为 2048Kb/s 与上述不同外，其余计算方法完全相同：

$$2048 \times 1024/8 \times 3600 \times 500 = 450000MB \approx 439.45GB$$

(2)如果保存的是 CIF 格式的图像，码流为 512Kb/s，保存楼内全部监控点 30 天视频流需要的存储空间计算方法和(1)类似，只要再乘上 24 小时和 30 天即可：

$$512 \times 1024/8 \times 3600 \times 500 \times 24 \times 30 = 81000000MB \approx 79101.56GB \approx 77.25TB$$

RAID10 将数据分散存储到 RAID 组的成员盘上，同时为每个成员盘提供镜像盘，实现数据全冗余保存。RAID10 的磁盘利用率为 $1/m$ (m 为镜像组内成员盘个数)。根据题意，要计算出保存 30 天视频流至少需要的硬盘数，即要使 RAID10 的磁盘利用率最大，因此取 $m=2$ ，RAID10 最大的磁盘利用率为 $1/2 \times 100\%=50\%$ 。根据上面计算出来的保存楼内全部监控点 30 天视频流需要的存储空间，可得本项 R 需要 $77.25TB \times 2 = 154.5TB$ 的存储空间，由于所采用的是 1TB 的硬盘，因此保存 30 天视频流至少需要 155 块硬盘。

每个 S2600 控制框加上扩展框满配时可以支持 $12 \times 8 = 96$ 块硬盘，因此本项目需要 2 个控制框。

(3)RAID5 为保障存储数据的可靠性，采用循环冗余校验方式，并将校验数据分散存储在 RAID 组的各成员盘上，RAID5 允许 RAID 组内一个成员盘发生故障。当 RAID 组的某个成员盘出现故障时，通过其他成员盘上的数据可以重新构建故障磁盘上的数据。RAID5 磁盘利用率为 $(n-1)/n$ (n 为 RAID 组内成员盘个数)，当 RAID 组由 3 个磁盘组成时，利用率最低，为 66.7%。RAID001 组采用 RAID5，包含 6 个磁盘，其硬盘利用率= $(6-1)/6 \times 100\%=83.33\%$ ，RAID6 对数据进行两个独立的逻辑运算，得出两组校验数据。同时将这些校验数据分布在

RAID 组的各成员盘上。RAID6 允许 RAID 组内同时有两个成员盘发生故障。故障盘上的数据可以通过其他成员盘上的数据重构。RAID6 磁盘利用率为 $(n-2)/n$ (n 为 RAID 组内成员盘个数)，当 RAID 组由 4 个磁盘组成时，利用率最低，只有 50%。RAID002 组采用 RAID6，包含 8 个磁盘，其硬盘利用率 $= (8-2)/8 \times 100\% = 75\%$ 。

试题一 论网络规划与设计中的可扩展性问题

网络技术的发展非常迅速，不仅原有技术不断升级换代，而且新的技术也不断涌现。同时，组织的网络应用需求也在不断提升，这一切对网络的升级提出了迫切需求。而组织的网络经常重建的可能性非常小，一般都是采取升级的方式来提高网络的性能。这就要求网络在规划和设计之初要充分考虑网络的可扩展性。

请围绕“网络规划与设计中的可扩展性问题”论题，依次对以下三个方面进行论述。

1. 简要叙述你参与设计和实施的大中型网络项目以及你所担任的主要工作。
2. 详细论述你在网络规划 and 设计中提高网络可扩展性的思路与策略，以及所采用的技术和方法。
3. 分析和评估你所采用的提高网络可扩展性措施的效果，以及相关的改进措施。

写作要点

一、叙述自己参与设计和实施的的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。

二、能够全面和深入地论述提高网络可扩展性的思路与策略以及所使用的技术和方法，从硬件、软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. 在网络拓扑结构方面
2. 在综合布线方面
3. 在网络设备方面
4. 在系统软件、应用软件方面
5. 在网络管理方面
6. 在网络安全方面

三、对提高网络可扩展性措施的效果以及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 论大中型网络的逻辑网络设计

逻辑网络设计是网络规划与设计中的关键阶段。逻辑网络设计和规划的目标包括合理的网络结构、成熟而稳定的技术选型、合适的运营成本以及使逻辑网络具备可扩充、易用、可管理和安全等性能。

请围绕“大中型网络的逻辑网络设计”论题，依次对以下三个方面进行论述。

1. 简要叙述你参与设计和实施的大中型网络项目以及你所担任的主要工作。
2. 针对大中型网络中逻辑网络设计的主要工作内容论述你是如何进行逻辑网络设计的。
3. 简要介绍你在大中型网络的逻辑网络设计中遇到的棘手问题及其解决办法。

写作要点

一、叙述自己参与设计和实施的网路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。

二、能够全面和深入地阐述大中型网络的逻辑网络设计的主要工作内容、采用了哪些技术和方法，这些技术和方法要针对大中型网络的特点，具有一定的广度和深度。主要应包括以下内容：

1. 网络结构的设计
2. 物理层技术选择
3. 局域网、广域网技术选择
4. 地址和命名模型设计
5. 交换和路由协议的选择
6. 网络安全策略设计
7. 网络管理策略设计

三、在大中型网络的逻辑网络设计中遇到的问题及其解决办法，应有具体的着眼点，不能泛泛而谈。

【软考达人】

软考资料免费获取

- 1、最新软考题库
- 2、软考备考资料
- 3、考前压轴题
- 4、免费督考群



微信扫一扫，立马获取



最新免费题库



备考资料+督考群

PC版题库：ruankaodaren.com