

## 试题一（25 分）

在一个网络工程中,首先应该进行网络的需求调研与分析,并产生成文的需求分析报告,并与用户交互、修改,最终交由用户方组织的评审。评审通过后,根据评审意见,形成最终的需求分析报告。有了需求分析报告,就进入网络系统方案的设计阶段。这个阶段的工作包括确定网络总体目标、网络设计原则、网络总体设计、网络拓扑结构、网络选型和网络安全设计等方面的内容。

而设计的质量对于网络工程的成功与否至关重要,因此在设计时应该注重采用各种不同的科学方法。

### 【问题 1】（15 分）

按照现在流行的分层设计原则,应将整个网络体系分成哪几层?直接连接到桌面的交换机应该属于什么层?（控制在 100 字以内）

### 【问题 2】（10 分）

对于服务器子网而言,通常有两种结构选择:一是所有服务器直接接入核心交换机,二是将服务器组成一个子网（连接到一个服务器子网专用交换机上）,然后再连接到核心交换机上。请分别说明这两种模式的优缺点。（控制在 150 字以内）

# 试题一分析

这是一道理论简述题，主要考查了主要的网络设计任务与方法，以及三层分级设计的基础知识。

## 【问题 1】

为了更好地分析、设计复杂的大型互连网络，引进了分级（也称为分层）设计模型，它类似于软件工程中的结构化设计。通过这些通用规则来设计，会简化设计、优化带宽的分配和规划。在分级模型中，包括了核心层、汇聚层和访问层三层，每一层也都实现了一部分具体的功能。这三层的功能如表 1 所示：

表 1 网络分层设计

层次	特点
核心层	地理上远程站点之间的优化广域传输，重点通常是冗余能力和可靠性
汇聚层	扩展核心层的端口，连接多个接入层，通常速率大于接入层、小于等于核心层
接入层	直接与桌面连接的交换机、集线器，通常速率最低

整个分层结构体系如图 1 所示：

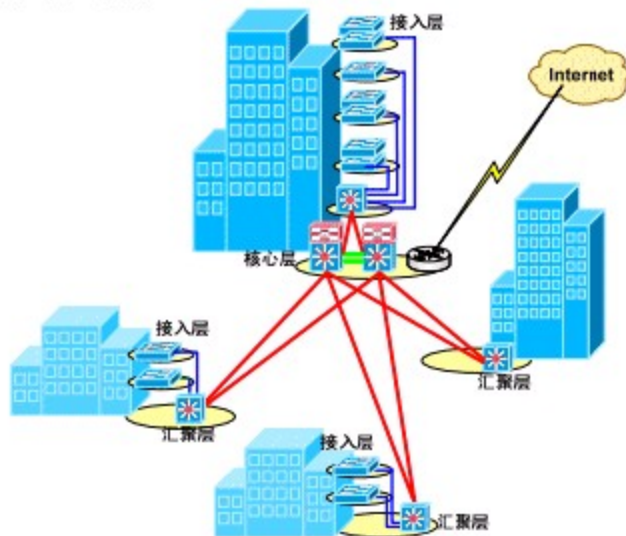


图 1 网络分层设计示意图

## 【问题 2】

对于一个网络而言，通常会拥有大量的服务器，因此我们必须系统地考虑服务器的放置问题。很显然包括两种方法：一是将所有服务器直接接入核心交换机；二是将服务器组成一个子网（连接到一个服务器子网专用交换机上），然后再连接到核心交换机上。

而核心交换机的特点是带宽高，但端口通常比较昂贵也比较少，因此服务器直接连到核心交换机的优点当然就是其所使用的带宽就比较大，而缺点也很显然，就是占用这些昂贵的端口。因此，一般而言，核心交换机只是针对数据量极大的服务器，或者网络中服务器不多的时候采用。

将所有的服务器连接到一个交换机，再连接到核心交换机上，显然这种模式所占用的核心交换机的端口就少了，但是由于是共享了一个端口的带宽，因此其速率就更低。而且这个端口的速率将成为带宽的瓶颈，而且连接的交换机也就成为了单点故障点。

# 试题一参考答案

## 【问题 1】(15 分)

应分为核心层、分布层、接入层。(每个 4 分)

直接连接到桌面的交换机属于接入层。(3 分)

## 【问题 3】(10 分)

直连核心交换机优点是可用带宽高(2 分),缺点是占用太多核心交换机的端口。(2 分)

服务器专用子网优点是减少核心交换机端口占用、端口密度大(3 分),缺点是容易形成带宽瓶颈和单点故障。(3 分)

## 试题二 (25 分)

ADSL 是接入 Internet 的一种宽带技术。图 1 为一台带网卡的 PC 机采用 ADSL 接入 Internet 的网络结构图。请回答以下问题

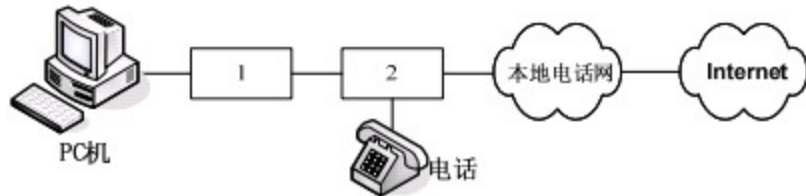


图 1 ADSL 接入技术示意图

【问题 1】将图 1 中 (1) 和 (2) 空缺名称填入图 1 中。(4 分)

【问题 2】ADSL 有哪两种 IP 地址的分配方式？(4 分)

【问题 3】目前在使用 ADSL 访问 Internet 时，要不要收取电话费？(4 分)

【问题 4】在本质上，ADSL 采用什么多路复用方式？(4 分)

【问题 5】使 ADSL 的传输速率更高有哪两个主要因素？(4 分)

【问题 6】按照 G.lite 的最高速率标准，上传 24MB 的文件需要多少秒时间？(5 分)

## 查看答案

### 【问题1】(4分)

(1) ADSL Modem

(2) 分离器(滤波器)

### 【问题2】(4分)

静态分配和动态分配

### 【问题3】(4分)

不要

### 【问题4】(4分)

频分多路复用

### 【问题5】(4分)

距离和线路质量

### 【问题6】(5分)

$T = (24 \times 1024 \times 1024 \times 8) / 512 \times 1000 \approx 393$  秒

## 试题三（25 分）

某公司最初拥有 10 多台电脑，由于公司规模不大，因此大家的电脑都在同一个 C 类的网络 192.168.1.0 中。但随着公司的发展，人员规模增多，而且为了更好地保护公司的信息与文档，现在要求根据不同的部门把原来的一个网络分成多个子网。

### 【问题 1】（8 分）

原来财务部的两台 PC 的 IP 地址是 192.168.1.118 和 192.168.1.116，现在需要增加 1 台 PC 机，最多可能增加到 5 台。那么应该使用的新的子网掩码是什么？新增加的这台 PC 机可用的 IP 地址有哪些？

### 【问题 2】（9 分）

而开发部门的 6 台机器原来使用的 IP 地址比较零散，数字最小的是 192.168.1.16，最大的是 192.168.43，为了使这些机器都处于同一个子网，那么应该使用的新的子网掩码是什么？这个子网最多可以容纳多少台主机？子网号和广播地址分别是什么？

### 【问题 3】（8 分）

1. 划分为子网之后，如果需要跨子网通信，需要采用什么设备？
2. 当两台路由器的广域网口直接相连时，浪费最小的 IP 地址分配方案的子网掩码应该是多少位？

# 试题三分析

## 【问题1】

根据题目的要求,首先要使得这两个 IP 地址能够处于同一个子网中,因此首先要找出这两个 IP 地址的相同的位,前 24 位显然是相同的,因此只要比较最后 8 位:

■ 192.168.1.118 的最后 8 位是: 01110110

■ 192.168.1.116 的最后 8 位是: 01110100

因此只要子网掩码中 1 的位数是  $\leq 30$ , 就能够保证这两个 IP 地址处于相同的子网之中。然后,我们再考虑第二个条件,即要使该网段至少能够包含 5 台机器,因此我们至少需要确保主机位数  $\geq 3$  (因为  $2^2 - 2 \leq 5 \leq 2^3 - 2$ ) 才行,即子网掩码中 1 的位数应该是  $29 (32 - 3)$  位。也就是其子网掩码应为 11111111 11111111 11111111 11111000, 即 255.255.255.248。

而其网络号的最后 8 位就是 01110 000, 即 112 (192.168.1.112); 广播地址则是主机号全为 1, 最后 8 位应该是 01110 111, 即 119 (192.168.1.119)。因此在这个范围之内的 IP 地址,除了已经使用的 192.168.1.116 和 192.168.1.118 之外都可以使用。

## 【问题2】

该问题的解答方案与问题 1 相似。首先要找出这两个 IP 地址的相同位,由于前 24 位也是相同的,因此只要比较最后 8 位:

■ 192.168.1.16 的最后 8 位是: 00010000

■ 192.168.1.43 的最后 8 位是: 00101011

从上面可以看出只有最前面 2 位是相同的。因此只要子网掩码中 1 的位数是  $\leq 26$ , 就能够保证这两个 IP 地址处于相同的子网之中。而且根据二进数的特点,位于这两者之间的数,其高位是不会受到影响的,因此这就是最终的结果。

也就是说,其子网掩码应为 11111111 11111111 11111111 11000000, 即 255.255.255.192。而网络号的最后 8 位就应该是 00000000, 即 192.168.1.0, 而广播地址则是主机号全为 1, 最后 8 位应该是 00111111, 即 63 (192.168.1.63)。因此在这个范围之内可用的 IP 地址是 192.168.1.1-192.168.1.62, 共有主机是  $2^6 - 2 = 62$  台。



### 【问题3】

IP 地址是网络层地址，如果网络层地址不在一个子网就需要借助工作在第三层的设备，其包括路由器、三层交换机等。

两台路由器的广域网口直接相连时，只需要分配 2 个 IP 地址，因此主机号需要的位数显然是 2 位 ( $2^2-2=2$ )，因此子网掩码的位数就是  $32-2=30$  位，子网掩码应该是 255.255.255.252。

[查看分析](#)

## 试题三参考答案

### 【问题1】(8分)

子网掩码：255.255.255.248

新增机器可用 IP 地址有 4 个：192.168.1.113-192.168.1.115、192.168.1.117

### 【问题2】(9分)

子网掩码：255.255.255.192

可容纳主机：62 台

子网号：192.168.1.0

广播地址：192.168.1.63

### 【问题3】(8分)

1. 需采用工作在第三层的设备，如路由器、三层交换机
2. 浪费最小的分配方案所采用的子网掩码是 30 位