

18. 大数据专业群教师（计算机网络技术方向）2 岗位 试讲内容

注意事项：

1. 每位考生试讲时间为 8 分钟；
2. 试讲统一采用PPT讲授方式（自备U盘，如因U盘打不开课件，责任自负，U盘不能用考生姓名命名）；
3. 试讲的考生在候考室抽签结束后在教案封面填写抽签号提交教案打印件（一式 7 份）给工作人员。教案不能透露任何个人信息，考生不得穿制服、单位工作服或有明显文字或图案标识的服装参加面试，凡透露个人信息的考生，扣减面试成绩的 5%—20%，情节严重的，取消面试成绩。

教学内容：项目三 组建简单的局域网

任务一 使用交换机组建对等网

二、相关知识

（六）子网划分

教学重点：子网划分原理和子网划分，可自备教具及自备案例。

教材信息：教材名称《计算机网络技术入门教程（项目式）（微课版）》（第 2 版），中国工信出版集团、人民邮电出版社，2023. 08 出版，梁诚主编。

教材封面



计算机网络技术

入门教程

项目式 | 第2版

梁诚 ● 主编

李剑 陈颖 李蔚娟 李琼 ● 副主编

倾心打造，入门读物，改版升级

项目驱动式，
符合高职教学要求

内容简单、易学，配套微课
+PPT+ 课程思政等资源

以 Windows 10+Windows
Server 2016 作为平台



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

教学内容：项目三 组建简单的局域网 任务一 使用交换机组建对等网

二、相关知识 （六）子网划分

计算机网络技术入门教程
(项目式)(微课版)(第2版)

二进制“1”后跟若干个连续的二进制“0”组成。子网掩码的作用是用来区分 IP 地址中的网络位和主机位，子网掩码中的值为“1”代表在 IP 地址中对应的位是网络位，为“0”则代表在 IP 地址中对应的位是主机位。也就是说，子网掩码中有多少个“1”，IP 地址中网络就占据多少位；有多少个“0”，IP 地址中主机就占据多少位。该说法反之亦成立：IP 地址中网络占据多少位，子网掩码中就有多个“1”，主机占据多少位，子网掩码中就有多个“0”。

例如，对 IP 地址“192.168.100.10”与子网掩码“255.255.255.0”而言，因子网掩码的前面是 24 个“1”，后面是 8 个“0”，则表示对应 IP 地址的前面 24 位为网络位，后面 8 位为主机位，即 IP 地址“192.168.100.10”的网络位是“192.168.100”，主机位是“10”。

子网掩码不能单独存在，它必须结合 IP 地址一起使用。将子网掩码和 IP 地址逐位进行二进制“与”运算，所得的结果便是该 IP 地址所在网络的网络号，如图 3-13 所示。

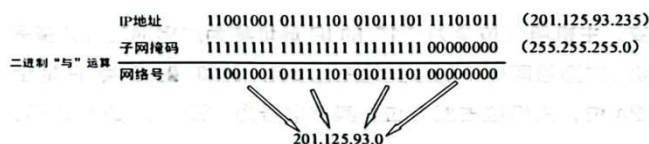


图 3-13 IP 地址与子网掩码进行二进制“与”运算得到网络号

2. 子网掩码的表示方法

子网掩码有两种表示方法，一种是点分十进制表示法，另一种是前缀表示法。

① 点分十进制表示法：与 IP 地址一样，子网掩码可以写成由点号隔开的 4 个十进制数，如 255.255.255.224。

② 前缀表示法：子网掩码用前缀表示法表示为： $/n$ 。其中 n 为整数，表示子网掩码中二进制“1”的个数，也表示 IP 地址中网络占据的位数。如上述子网掩码 255.255.255.224 也可以写成 $/27$ ，它们两者之间是等效的。

所以，IP 地址与子网掩码结合起来，就有两种表示方法，如 172.16.1.1/255.255.240.0，也可以写作 172.16.1.1/20。

事实上，每个 IP 地址都必须有子网掩码，A、B、C 三类 IP 地址都有其默认的子网掩码（也称为“自然掩码”）。A 类 IP 地址网络占据 8 位，所以其默认子网掩码为 $/8$ （即 255.0.0.0）；B 类 IP 地址网络占据 16 位，所以其默认子网掩码为 $/16$ （即 255.255.0.0）；C 类 IP 地址网络占据 24 位，所以其默认子网掩码为 $/24$ （即 255.255.255.0）。

（六）子网划分

1. 子网划分原理

所谓的子网划分（或称划分子网）是指将一个大的网络分割成多个小的网络，其目的是提高 IP 地址的利用率，节约 IP 地址。子网划分的方法是从 IP 地址的主机位借用若干位作为子

网地址（子网号），借位使得原 IP 地址的结构由网络位和主机位两部分变成了三部分，即网络位、子网位和主机位，如图 3-14 所示。子网划分后，网络位长度增加，相应的网络个数增加；主机位长度减少，每个网络中的可容纳主机数（可用 IP 地址数）减少。

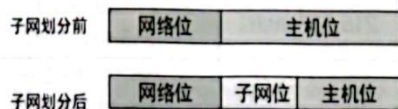


图 3-14 子网划分后 IP 地址结构的变化

2. 子网划分实例

子网划分有两种方式：一是根据子网个数划分，二是根据可用 IP 地址数（可容纳主机数）划分，现分别举例如下。

（1）根据子网个数划分

举例：某单位有一个 C 类网络号 215.137.98.0/24，现有 3 个不同的部门需要使用该网络号。为确保各部门互不干扰，要求每个部门使用独立的子网段，请规划出各部门可使用子网的网络号、广播号、子网掩码、可用 IP 地址范围。

① 首先确定子网位的长度。该单位需要 3 个子网，则子网位的长度 M 必须满足 $2^M \geq 3$ ，很显然 $M=2$ 条件即成立，故网络需要向主机借 2 位作为子网位。

② 计算子网个数、可用 IP 地址数及子网掩码。因子网位长度 $M=2$ ，则实际划分的子网个数为 4（即 2^2 ），借位后网络位的长度为 26（即 $24+2$ ），故各子网的掩码为 /26（即 255.255.255.192）；原主机位长度为 8 位，借位后的主机位长度 $N=6$ （即 $8-2$ 或 $32-26$ ），故每个子网可用 IP 地址数目为 62（即 2^6-2 ）。

③ 计算各子网的网络号、广播号和可用 IP 地址范围：因子网占据 2 位，2 位二进制数共有 4 种组合（ 2^2 ，即可以形成 4 个子网），分别是 00、01、10、11，各个子网分别如下。

第一个子网：网络号为 215.137.98.00000000（即 215.137.98.0），广播号为 215.137.98.00111111（即 215.137.98.63），可用 IP 地址的范围为 215.137.98.1~215.137.98.62（可用 IP 地址介于本子网的网络号与广播号之间）。

注意 此处没有必要将 215.137.98（网络占据的位数）转换成二进制数，因为无论是计算网络号还是广播号，网络位数据始终是不变的。

第二个子网：网络号为 215.137.98.01000000（即 215.137.98.64），广播号为 215.137.98.01111111（即 215.137.98.127），可用 IP 地址的范围为 215.137.98.65~215.137.98.126。

其他两个子网的计算过程与此类似，此处不再详述。215.137.98.0/24 划分成 4 个子网的

汇总信息如表 3-1 所示。

表 3-1 子网划分汇总表 (215.137.98.0/24 划分成 4 个子网)

子网序号	子网号	子网广播号	可用 IP 地址范围	子网掩码
1	215.137.98.0	215.137.98.63	215.137.98.1~ 215.137.98.62	/26 (即 255.255.255.192)
2	215.137.98.64	215.137.98.127	215.137.98.65~ 215.137.98.126	
3	215.137.98.128	215.137.98.191	215.137.98.129~ 215.137.98.190	
4	215.137.98.192	215.137.98.255	215.137.98.193~ 215.137.98.254	

(2) 根据可用 IP 地址数 (可容纳主机数) 划分

举例: 某企业申请了一个 B 类网络号 168.89.0.0/16, 现要将该网络号划分成多个子网供不同部门使用, 要求每个部门可使用的 IP 地址数不少于 1 000 个 (即可容纳的主机数不少于 1 000 台)。作为企业网络管理员, 请合理规划 IP 地址以满足各部门的需求。

① 首先确定主机位长度及可用 IP 地址数。因为每个部门 (子网) 可用的 IP 地址数不少于 1 000, 所以主机位的长度 N 必须满足 $2^N - 2 \geq 1 000$, 很显然 $N=10$ 条件成立, 故主机占据 10 位便可满足要求, 此时每个子网实际可用 IP 地址数是 1 022 (即 $2^{10} - 2$)。

② 计算子网个数及子网掩码。主机位长度 $N=10$, 则网络位长度 $M=22$ (即 $32 - 10$), 故各子网的掩码为 /22 (255.255.252.0)。因网络位的原始长度为 16, 故网络向主机借了 6 (即 $22 - 16$) 位作为子网位, 因而可以形成 64 (即 2^6) 个子网。

③ 计算各子网的网络号、广播号和可用 IP 地址范围。因子网占据 6 位, 6 位二进制数共有 64 (即 2^6) 种组合, 依次分别是 000000、000001、000010、000011、000100、000101、000110……111111。

第一个子网: 网络号为 168.89.00000000.00000000 (即 168.89.0.0), 广播号为 168.89.00000011.11111111 (即 168.89.3.255), 可用 IP 地址的范围为 168.89.0.1~168.89.3.254。

注意 此处没有必要将 168.89 (网络占据的位数) 转换成二进制数, 因为无论是计算网络号还是广播号, 网络位数据始终是不变的。

第二个子网: 网络号为 168.89.00000100.00000000 (即 168.89.4.0), 广播号为 168.89.00000111.11111111 (即 168.89.7.255), 可用 IP 地址的范围为 168.89.4.1~168.89.7.254。

第三个子网: 网络号为 168.89.00001000.00000000 (即 168.89.8.0), 广播号为 168.89.

00001011.11111111(即 168.89.11.255),可用 IP 地址的范围为 168.89.8.1~168.89.11.254。

第四个子网:网络号为 168.89.00001100.00000000(即 168.89.12.0),广播号为 168.89.00001111.11111111(即 168.89.15.255),可用 IP 地址的范围为 168.89.12.1~168.89.15.254。

第五个子网:网络号为 168.89.00010000.00000000(即 168.89.16.0),广播号为 168.89.00010011.11111111(即 168.89.19.255),可用 IP 地址的范围为 168.89.16.1~168.89.19.254。

其他剩余子网的计算过程与此类似,因子网个数较多(64个),此处仅列出前面10个子网的汇总信息,如表3-2所示。

表 3-2 子网划分汇总表(168.89.0.0/16 划分成 64 个子网)

子网序号	子网号	子网广播号	可用 IP 地址范围	子网掩码
1	168.89.0.0	168.89.3.255	168.89.0.1~ 168.89.3.254	/22 (即 255.255.252.0)
2	168.89.4.0	168.89.7.255	168.89.4.1~ 168.89.7.254	
3	168.89.8.0	168.89.11.255	168.89.8.1~ 168.89.11.254	
4	168.89.12.0	168.89.15.255	168.89.12.1~ 168.89.15.254	
5	168.89.16.0	168.89.19.255	168.89.16.1~ 168.89.19.254	
6	168.89.20.0	168.89.23.255	168.89.20.1~ 168.89.23.254	
7	168.89.24.0	168.89.27.255	168.89.24.1~ 168.89.27.254	
8	168.89.28.0	168.89.31.255	168.89.28.1~ 168.89.31.254	
9	168.89.32.0	168.89.35.255	168.89.32.1~ 168.89.35.254	
10	168.89.36.0	168.89.39.255	168.89.36.1~ 168.89.39.254	
以下略				

(七) IPv6 概述

我们前面介绍的 IP 地址称为 IPv4 地址,它使用 32 位的地址结构,提供了 2^{32} (约 43 亿) 个 IP 地址。这样的数量看似很多,但随着互联网的快速发展和 Internet 规模的急剧扩张,尤其是近年来移动互联网、物联网等新兴技术的快速崛起,导致 IPv4 几乎被耗尽,严重制约了