

IP地址划分

IP地址的设计

IP地址是一个32位的二进制数，通常被分割为4个“8位二进制数”（也就是4个字节）。IP地址通常用“点分十进制”表示成（a.b.c.d）的形式，其中，a,b,c,d都是0~255之间的十进制整数。例：点分十进IP地址（100.4.5.6），实际上是32位二进制数

（01100100.00000100.00000101.00000110）。

公有地址（Public address）由Inter NIC（Internet Network Information Center因特网信息中心）负责。这些IP地址分配给注册并向Inter NIC提出申请的组织机构。通过它直接访问因特网。

| 摘自 百度百科-IP地址([opens new window](#))

IP地址的种类

ABC类地址的划分

划分只是为了较为规范化的管理，就像软件框架一样进行约定，负责的功能模块及条理也清晰了许多；但这类规范并不是强制性要求，只是有效合理的划分可以节省更多的ip资源，也可缓解IP地址紧缺（资源不够用）。

- A类保留政府机构
- B类分配给中等规模公司
- C类分配给需要的任何人
- D类地址用于网管专业配置地址
- E类地址用于研发人员的科研实验

D、E类IP普及受众范围小，普众的实际使用率低，因此非重点述说。

私有地址属于非注册地址，专门为组织机构内部使用（局域网）。以下列出留用的内部私有地址：

- **A类 10.0.0.0--10.255.255.255**
- **B类 172.16.0.0--172.31.255.255**
- **C类 192.168.0.0--192.168.255.255**

关于划分A、B、C类IP地址就涉及到下章节：子网掩码-ABC类IP地址最大网络范围与最大可用主机数

网络地址与广播地址

| 编改自 网络地址和广播地址的作用(opens new window)

网络地址：

网络地址是识别网络ID用的，如192.168.1.0，说明该网段属于192.168.1的段，属于不可用IP；

广播地址：

用于进行广播的通用地址，如192.168.1.255。PC在询问网关时，把信息发往192.168.1.255，于是192.168.1.1-192.168.1.254的所有机器都可以接收到它发来的信息，信息会问谁是网关你的MAC地址是多少，如果有一台机器是网关他就会回应。

0.0.0.0与127.0.0.1

- 127.0.0.1：

127.0.0.1即为主机地址，它不能连接互联网或是局域网，只能自身独立使用；只要使用这个地址发送数据，则数据包不会出现在网络传输过程中，常用于屏蔽软件官网对正版的校验。

- 0.0.0.0：

| 摘自 segmentfault - ip地址0.0.0.0是什么意思(opens new window)

ip地址0.0.0.0是什么意思



ip 9.1k 次浏览

3 个回答

默认排序 时间排序

2

就是表示所有的IP地址.

比如你的一个tomcat配置文件中,如果监听的IP地址设置了 0.0.0.0 就表示你的这个tomcat服务器监听在你本机的所有IP地址上,通过任何一个IP地址都可以访问到.

如果你本地的IP地址有 192.168.1.10, 172.16.2.10,那么访问你这个tomcat就可以 <http://192.168.1.10:8080/>
<http://172.16.2.10:8080/> 都可以访问

如果你的监听地址设置了 192.168.1.10 ,那么将无法通过<http://172.16.2.10:8080/>进行访问

评论 · 2 赞赏 编辑



gm100861 RP 249

2015-09-10 更新

#子网掩码

#子网掩码的意义

它是一种用来指明一个IP地址的哪些位标识的是主机所在的**网络地址**以及哪些位标识的是**主机地址**的位掩码。一个IP地址的网络部分被称为网络号或者网络地址，子网掩码根据逻辑与运算，得出的结果是相同的网络号，则说明这两台计算机是处于同一个子网络上的，可以进行直接与具有相同的网络号的设备通讯。

此部分查阅参考了 [网络掩码 - wiki \(opens new window\)](#)、[百度百科-主机地址\(opens new window\)](#)

#子网掩码ABC类IP地址最大网络范围与最大可用主机数

IP地址分为两部分，左边部分用来标识主机所在的网络，被称为网络地址，右边被用来标识主机本身，称为主机地址；可左右部分各字节占总比的 1/4 并不知道，也由此，地址的类别开始进行划分开来。

IP地址类型	地址表示范围	缺省（默认）子网掩码	网络位n与主机位h
A类地址	1.0.0.1-127.255.255.255	255.0.0.0	0nnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh.hhhhhhhh
B类地址	128.0.0.1-191.255.255.255	255.255.0.0	10nnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh.hhhhhhhh

C类地址	192.0.0.1- 223.255.255.255	255.255.255.0	110nnnnn.nnnnnnnn.nnnnnnnn.hhhhhhhh
------	-------------------------------	---------------	-------------------------------------

#以A类地址说明为例

#A类地址最大网络范围：

从1算到127（包括1与127），总数的确是128；但IP地址最后结尾的部分的x.x.x.0为网络地址，最后结尾的部分以x.x.x.255则为广播地址，二者并不能作为ip使用。因此，需要减2，即A类网络可定义27-2=126（A类地址n的个数为7）。

#A类地址最大可用主机数：

A类地址默认子网掩码是255.0.0.0，而这个0正好是未被遮罩h字节的部分（3*8=24），所以每个网络可以拥有最大可用的主机数为224-2=16777214

得出公式： $2^n - 2 = \text{x类型IP地址最大网络范围}$ ； $2^h - 2 = \text{最大**可用**主机数}$ ；B类地址、C类地址类推同理。

#子网划分的IP广播地址与最大可用主机数

例题2：PC1的ip为192.168.0.3/26，最大可用主机数与广播地址分别是什么？

/26	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1100 0000
-----	-----------	-----------	-----------	-----------

26-2 最多可用主机数：62（子网掩码未遮罩的6个0为h，h为主机编号位

由例题1得出192.168.0.3/26网络地址为192.168.0.0

公式： $\text{网络地址} \mid (\sim \text{子网掩码}) = \text{广播地址}$

将子网掩码~取反([opens new window](#))

/26	1111 1111	1111 1111	1111 1111	1100 0000
~	0000 0000	0000 0000	0000 0000	0011 1111

取反的子网掩码与网络地址进行||[短路运算](#)([opens new window](#))

网络地址	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0000	192.168.0.0
------	---	-------------

~子网掩码	0000 0000.0000 0000.0000 0000.0011 1111	0.0.0.63
广播地址	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0011 1111	192.168.0.63

广播地址结果为：192.168.0.63

快速运算：

子网掩码 /26， $32-26=6$ （子网掩码未遮罩的6个0为h，h为主机编号位， 2^6-2 即最大可用主机数；也由此可推出广播地址为 **x.x.x.最大可用主机数+1**

#子网掩码划分的IP网络地址

例题1：PC1的ip为192.168.0.3/26，PC2的IP为192.168.0.192/26，双方是否能互相通信？（/26即子网掩码有26个连续1）

子网掩码转为**二进制**(opens new window)

子网掩码	
/26	1111 1111.1111 1111.1111 1111.1100 0000
dec	255.255.255.192

IP地址与子网掩码进行**&& 逻辑与运算**(opens new window)

PC1

注：（&&：逻辑与运算、bin：二进制、dec：十进制）

&&	bin	dec
IP地址	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0011	192.168.0.3
子网掩码	1111 1111.1111 1111.1111 1111.1100 0000	255.255.255.192
结果 网络地址	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0000	192.168.0.0

PC2

&&	bin	dec
IP地址	1100 0000.1010 1000.0000 0000.1100 0000	192.168.0.192
子网掩码	1111 1111.1111 1111.1111 1111.1100 0000	255.255.255.192
结果 网络地址	1100 0000.1010 1000.0000 0000.1100 0000	192.168.0.192

将IP地址与子网掩码的**二进制** (opens new window)进行**&& 逻辑与运算** (opens new window)即可得出网络地址；得出网络地址 192.168.0.0（PC1）与 192.168.0.192（PC2）

不同，所以无法连通。

当然，相同网段的ip，但不同子网掩码，也是可以连接的；但，这取决于被子网划分的最大可用主机数的多数主机中相比的最小值。不同网络地址的通信这就涉及到下章节：网关的意义



#由例题反证子网掩码的设计

如果子网掩码不是由连续的1和0组成，而是有部分字节存在0101、0011这种隔断组成的，要么192.168.0.2、192.168.0.3、192.168.0.4之间中的某一个不处于同一网络地址或全都不处于同一网络地址，这不符合常识。

IP	192.168.0.2	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0010
&&		
子网掩码	255.255.255.195	1111 1111.1111 1111.1111 1111.1100 0011
网络地址	192.168.0.2	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0010
IP	192.168.0.3	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0011
&&		
子网掩码	255.255.255.195	1111 1111.1111 1111.1111 1111.1100 0011
网络地址	192.168.0.3	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0011
IP	192.168.0.4	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0100
&&		
子网掩码	255.255.255.195	1111 1111.1111 1111.1111 1111.1100 0011
网络地址	192.168.0.0	1100 0000.1010 1000.0000 0000.0000 0000

#网关的意义

#简单理解网关和路由器

- 可以这么理解，网关即是两个不同的网络地址设备进行通信的点十进制地址，也就是双方进行信息传递的介质
- 所谓“路由”，是指把数据从一个地方传送到另一个地方的行为和动作，而路由器，正是执行这种行为动作的机器
- 网关定义了边界路由，即ip地址的出口，可以理解成国家之间的交界往返地， 中国 <->

珠穆朗玛峰 <-> 尼泊尔

:: 路由器的作用简单文符示意图

:: X 否定；<—> 连接；✓ 可行；⊃ 自带完全有；

:: A不能直接访问B

A —> X —> B

:: A需要通过C才能与B进行互相通信传递信息，而这个C就是一个代理

A <—> C <—> B ✓

:: A只会汉语、B只会尼泊尔语，而C掌握二者的语言

:: (这个语言可以理解成网关，而人也就理解成一台路由器)，自然可以让双方进行信息传递

C ⊃ gateway

#例题再现

例题1：PC1:192.168.1.3/26、PC2:192.168.1.70/26，两台PC是否能进行通信？

网络地址

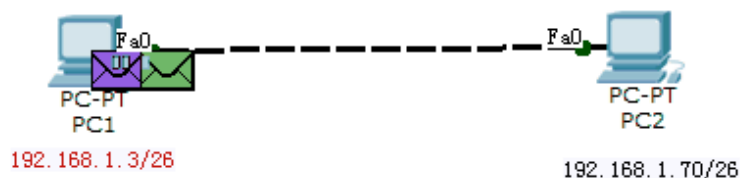
公式：IP地址 && 子网掩码 = 网络地址

192.168.1.3 && 255.255.255.192 = 192.168.1.0

192.168.1.70 && 255.255.255.0 = 192.168.1.64

192.168.1.0 ≠ 192.168.1.64

根据计算PC1与PC2的网络地址不同，由此得出PC1与PC2不能进行通信，以下由 cisco Packet Tracer 进行结论验证支持



#指定网关的设计

如何让PC1:192.168.1.3/26、PC2:192.168.1.70/26，两台不同网络地址的PC进行通信？

答：配置各自PC的网关，并向路由器添加各自的网关地址，即可使两台PC进行信息传递
一台电脑的默认网关是不可以随随便便指定的，必须正确指定，否则一台电脑就会将数据包发给不是网关的电脑，从而无法与其他网络的电脑通信。

正确指定的前提：根据主机已有IP地址类型的**当前具体的网段**所容纳的可用最大主机数范围，进行的一个IP的设定。

1. 算出当前主机网络最大可用容纳范围主机数

公式： $2^h - 2 = \text{最大可用主机数}$

$2^* (32-26) - 2 = 62$ (去掉网络地址 192.168.1.0和广播地址 192.168.1.63)

2. 求出当前主机IP的所在子网划分范围

当前IP地址的子网划分范围也就是当前网关设置的范围

网络地址	子网掩码	子网划分范围	广播地址
192.168.1.0	255.255.255.192	1~62	192.168.1.63
192.168.1.64	255.255.255.192	65~126	192.168.1.127
192.168.1.128	255.255.255.192	129~190	192.168.1.191
192.168.1.192	255.255.255.192	193~254	192.168.1.255

由上表可得出公式：

- 子网划分从第二网段开始的网络地址=广播地址+1
- 子网划分从第二网段开始的可容纳主机范围最小值=广播地址+2

- num：子网划分可容纳主机范围最小值
 - $\text{num} + (2^h - 2) - 1 = \text{子网划分可容纳主机数范围最大值}$
- 广播地址 = 子网划分可容纳主机数范围最大值 + 1

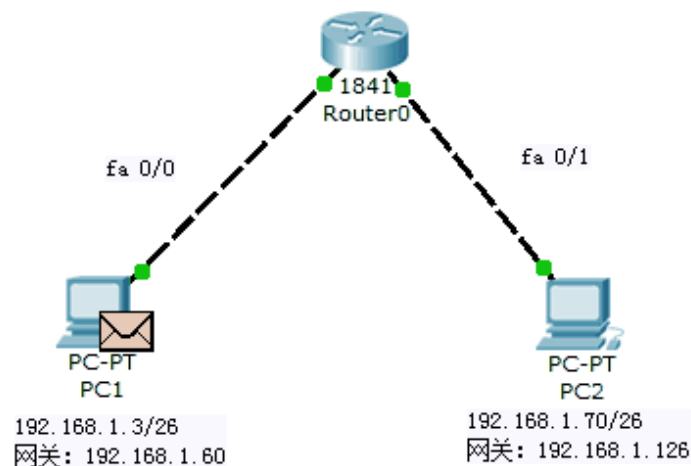
最后配置各自PC的网关，并向路由器添加各自的网关地址

#主机与路由器的网关配置作业

首先得启用特权模式，并接着进入全局配置模式才能完成修改接口配置等信息操作

```
//特权模式
Router> enable
//全局配置模式
Router#conf t
//连接网口 是interface fastEthernet 0/0 的简写式
Router(config)#int fa 0/0
//添加PC1的网关地址
Router(config-if)#ip add 192.168.1.60 255.255.255.192
//启用网口，生效配置
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#int fa 0/1
//添加PC2的网关地址
Router(config-if)#ip add 192.168.1.126 255.255.255.192
Router(config-if)#no shutdown
```



最后对于网络，桌维网管其实了解私有abc类IP，还有NAT可以转为外网IP地址其实已经够用了，划分vlan配置交换路由等其他命令都不需要。二进制可能也就考网工证时用得着，二进制本身就不符合我们算术习惯无需纠结，毕竟还有[网络和IP地址计算器](#)