

网间网地址表示及子网扩展技术

刘 松 (广东商学院 计算中心 510320)

摘要: 本文主要讨论网间网地址的表示及通过子网掩码技术扩展 IP 地址的方法。

关键词: 网间网地址 子网掩码

我们知道,不同的物理网络技术有不同的编址方式,不同的物理网络中的主机,有不同的物理网络地址。网间网技术是将不同物理网络技术统一起来的高层软件技术。在统一的过程中,首先要解决的就是地址统一的问题。网间网采用一种全局通用的地址格式,为全网的每一网络和每一主机都分配一个网间网地址,以此屏蔽物理网络地址的差异,从而为保证网间网以一个一致性实体的形象出现奠定重要基础。

照网络规模的大小,将网间网地址主要分为以上三类:

其中,A类地址网络号占8位,主机号占24位,可标识27个(A类IP地址第一位为“0”,表示其类别)不同的物理网络,每个物理网络可容纳最多224台主机;B类地址主机号和网络号各占16位,可标识214个(第一、二位为“10”)不同的物理网络,每个物理网络可容纳216台主机;C类地址网络号占24位,主机号占8位,可标识221个(第一、二、三位为“110”)不同的物理网络,每个物理网络可容纳最多28台主机。在协议软件中,网间网地址是以二进制形式出现的,这种形式是软件编制所必须的,而在面向人的文档中,为了便于阅读和理解,常采用一种形象的“点分十进制”表示法,即网间网地址被直观地表示为四个以小数点隔开的十进制整数,其中每个整数对应一个字节,如一个B类网络地址表示如下:138.45.106.79。



TCP/IP 协议规定,每个网间网地址长 32 比特,并按

事实证明,IP地址模式是很成功的,它不但完美地解决了网间网地址管理和网间网寻径两大问题,还考虑到了对不同物理网络规模差异性的适应。但它终究还是忽略了一个关键问题,那就是网间网的扩展。进入90年代以来,互连的Internet迅猛增长,每9个月它的大小就翻了一番,并有越来越快的趋势。众多的网络却有很小的地址空间给整个Internet的发展带来了巨大的压力,因为它意味着:(1)巨大的网络地址管理消耗;(2)网关寻径表急剧膨胀;(3)地址空间最终将用完。因此,迫切需要寻求新的技术,以应付网间网规模增长带来的问题。通过分析发现,网间网规模的增长在内部主要表现为网络地址的增加,因此,如何减少网络地址成为解决问题的关键,于是IP网络地址的多重复用技术应运而生。通过复用技术,使若干物理网络共享同一IP地址网络,这将大大减少网络地址数。在众多复用技术中使用最广泛的就是所谓子网编址技术,并且目前已经标准化,成为IP地址模式的一部分。

举例来说,在B类地址中,它可以标识16384个不同的物理网络,每个网络可以容纳65536台主机,但就目前情况来看,单一物理网络包含如此多的主机数几乎是不可能的,这将造成主机号部分的巨大浪费,因此通过一定的复用技术,将多余的主机号部分加以利用,将会极大地扩展IP地址的使用范围,充分地利用网络地址资源。子网编址的基本思想是通过一定的编址技术将IP地址主机号部分进一步划分为子网号和主机号两部分,这样既可以节约网络号,又可以充分利用主机号部分的巨大编址能力。

我们知道,32位的IP地址一般分为两部分,即网络号和主机号,子网编址技术就是将本地主机号部分进一步划分为“物理网络号”部分和“主机号”部分,如下所示:

网间网部分	物理网络号	主机号
-------	-------	-----

其中“物理网络号”用于标识同一IP网络地址下的不同物理子网,因此在引入子网模式后,网间网部分加物理网络号才能全局唯一地标识一个物理网络。IP协议标准规定:每一个使用子网的网点都选择一个32位的位模式,将此位模式与相应的IP地址进行按位与运算,若位模式中的某位置1,则对应IP地址中的某位为网络地址(包括网间网部分和物理网络号)中的一位;若位模式中的某位置0,则对应IP地址中的某位为主机地址中的一位。比如位模式为:11111111 11111111 11111111

00000000中,前三个字节全1,代表对应IP地址中最高三字节为网络地址,后一个字节全0,代表对应IP地址中最后一字节为该网络中的主机地址。这种位模式叫作子网摸,或叫作子网掩码。上述三类网络的默认子网摸分别是(转换成十进制形式):255.0.0.0、255.255.0.0、255.255.255.0,利用上述默认子网摸及其变形形式就可以充分利用网络地址资源,构造我们需要的子网地址,下面以一个实际的例子来说明如何构造子网摸,划分子网地址。

假若某单位从上级分配的IP地址网络从202.45.100.0到202.45.103.0范围取值,而此单位要构造14个物理网络,每个网络内部容纳的主机台数约有60台,问如何设定子网摸才能保证每台主机的IP地址全局唯一。

很显然不通过子网摸技术,则此单位最多只能分配4台主机的IP地址。从上述给定的IP地址来看,此网络地址属于C类地址,C类地址的主机号部分占8位,即一个物理网络内部可以容纳256台主机,而上述要求每个网络内部约有60台主机,很显然主机号部分有多余的位数,将造成一定的资源浪费,因此我们考虑将主机号部分的部分位取出来作为子网号来增加IP地址数,具体方法是将主机号部分的高两位取出来作为子网号,其余的低六位作为新的主机号,这样其子网号及主机部分就为11000000(192),相应的子网摸为255.255.255.192。这样对于每一个上级提供的IP地址就增加了22(4)个子网号,而每个子网内部可以提供26(64)个可用地址,其中一个地址为网络本身保留(6位全0),另一个用于广播地址(6位全1),剩下的62个地址可用于标识主机,这样一来,上级提供的4个IP地址就一共可以构造16个物理子网,而每个物理子网可以容纳62台主机,可以满足上述要求,具体划分如下:

第一个上级提供的IP地址构造的子网范围:202.45.100.1202.45.100.62

第二个上级提供的IP地址构造的子网范围:202.45.101.1202.45.101.62

第三个上级提供的IP地址构造的子网范围:202.45.102.2202.45.102.62

第四个上级提供的IP地址构造的子网范围:202.45.103.1202.45.103.62

通过上述子网摸的设制,就可以较好地达到利用现有的网络地址资源扩充了网的目的。

(来稿时间:1999年2月)