

文章编号: 1005-8451 (2003) 03-0044-03

## 可变长子网掩码技术及其应用

杨光

(东南大学 计算机科学与工程系, 南京 210096)

**摘要:** 从技术特点、实现方法等方面深入探讨了当前流行的可变长子网掩码 VLSM (variable length subnet mask, 简称 VLSM) 技术。并结合具体实践, 详细说明了 VLSM 技术在企业网络 IP 地址规划中的应用。

**关键词:** 子网; IP 地址; VLSM 技术

**中图分类号:** TP393

**文献标识码:** A

### Technology and application of VLSM

YANG Guang

(Department of Computer Science & Engineering of Southeast University, Nanjing 210096)

**Abstract:** It was discussed in depth the popular VLSM (Variable Length Subnet Mask) technology from its own characteristics and implementing. We specify its application by the address allocation of business network with an example.

**Key words:** subnet; IP address; VLSM technology

## 1 引言

当前国际上通用的 IP 地址分配原则, 是把 32 位的网络地址划分为段, 再按段的不同分配子网地址空间和主机地址空间。这样就使一个大的企业网络划分出层次, 便于管理、改变和扩充。

根据如上原则, 网络按其规模分成不同的类。

(1) A 类地址适用大型网络, 地址范围从 1.0.0.0 到 126.255.255.255, 可分配 126 个网络及第 2、3、4 段分别 16, 777, 214 个主机或网络;

(2) B 类地址适用中型网络, 地址范围从 128.0.0.0 到 191.255.255.255, 可分配 16, 382 个网络及第 3、4 段分别 65, 534 个主机或网络;

(3) C 类地址适用小型网络或子网, 地址范围从 192.0.1.0 到 233.255.255.255, 可分配 2, 097, 152 个网络及 254 个主机或网络;

(4) D 类和 E 类地址适用局部小型子网, 地址范围分别为从 224.0.0.0 到 239.255.255.255 和从 240.0.0.0 到 255.255.255.255。

## 2 VLSM 技术

传统的 IP 地址分配方法限制在给定的网络前缀下只支持一个子网掩码的网络, 一旦选定了子网掩

码, 就固定了子网的数量和大小, 所有的子网具有相同的节点容量, 而不管他们是否需要, 因而浪费了地址空间。

VLSM 支持有效地分配 IP 地址空间。VLSM 在添加每个静态路由时都可指定一个掩码, 不同类型的子网可以采用不同类型的子网掩码越过网络。这样, 网络就可划分不同规模的子网, 也就是可变大小的子网, 做到可根据网络应用的实际需要, 定制子网大小, 既节约了 IP 地址空间, 又增加了网络地址分配的灵活性和实用性。

VLSM 掩码的扩展网络前缀具有不同的长度, 如 209.16.16.0/21 的掩码前缀有 21 位, 可拥有 8 个 C 类子网络, 又如 209.16.28.0/23 的掩码前缀有 23 位, 可拥有 2 个 C 类子网络, 灵活方便。

VLSM 还允许地址空间递归划分, 可以将地址重新组合, 以减少每一个逻辑层次的路由信息数量。如可将地址分为 192.0.0.0/8 → 192.0.0.0/16 → 192.1.0.0/17 → 192.1.127.0/24。

在使用 VLSM 时要充分考虑以下 4 点: 在这一级别现在需要多少子网; 在这一级别将来需要多少子网; 在这一级别最大子网现在需容纳多少台主机; 在这一级别最大子网将来需容纳多少台主机。

网络的结构越复杂、网络的子网大小不同, VLSM 技术就越可以起到更大作用。

收稿日期: 2002-10-17

作者简介: 杨光, 在读硕士研究生。

### 3 VLSM 子网设计举例

子网化分是网络设计中经常使用的方法。在子网化分过程中,有时只用一种子网掩码不能合理规划网络结构和层次。例如,一个C类地址可能需要划分为几个网段,而某一个网段地址又需要划分为更小的几个网段。这就需要通过使用不同的子网掩码(前缀)来实现。这样,在一个网络中可能会使用不止一个掩码(前缀),因此路由选择协议必须在每个路由器之间传递掩码,只有选择合适的路由选择协议才能实现子网之间的通信,这就是VLSM技术在网络设计中要解决的问题。

下面结合一个企业网络设计实例,讨论VLSM子网化的方法。由于网络规模不是很大,公司采用了一个C类地址,网络拓扑结构见图1。

我们采用192.168.1.0段地址作为内部地址分配。

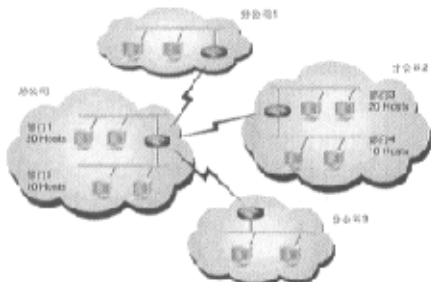


图1 C类地址网络拓扑结构

由于总公司、分公司分布于4个不同的局域网,总公司、分公司及各部门所拥有的主机数各不相同,因此需要采用VLSM技术对192.168.1.0做进一步子网化分。

因该公司部门1和部门3均有20台主机,因此,产生的较大的子网集中必须有两个以上这样的子网,每个都至少有20个主机地址。由于C类地址192.168.1.0的掩码是24位掩码255.255.255.0=1111 1111.1111 1111.1111 1111.0000 0000,所以采用扩展掩码位的办法,来增加子网。

(1) 一般的做法1,先将掩码扩展一位(共25位),使用第25位作为子网标志,这样可寻址2个子网(0和1)。因为地址全0的子网是被保留的(这和分配网络号一样),地址全1的子网也是被保留的(用作全子网的广播),这样就没有可用的剩余子网了。

(2) 所以,将掩码扩展2位(共26位),这样可以产生4个子网(00, 01, 10, 11)。因为地址全0、全

1的子网被保留,还剩下2个可用的子网,用于表示主机的部分为最右边8位中剩下的6位,6位可表示64个独立的主机地址,其中全0的地址被保留标志子网本身,全1的地址被保留用作广播,这样还剩62个可用的地址。

由于最大的子网有20台主机,这样划分的子网浪费地址,因此可再将掩码向右扩展1位(共27位),这样可得到8个子网(000, 001, 010, 011, 100, 101, 110, 111)。其中6个子网是可用的(因为地址全0、全1的子网被保留),在最右边8位中还剩5位用于主机分配,5位可表示32个独立的主机地址,其中全0的地址被保留标志子网本身,全1的地址被保留用作广播,还剩下30个可用的地址。

最终将192.168.1.0子网化使用的子网掩码是255.255.255.224,或192.168.1.0/27,即使用27位子网掩码,得到能用的子网设为子网A、子网B、子网C、子网D、子网E和子网F,具体如下。

| 分配的地址           | 子网                                | 主机位                 |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------|
| 255.255.255.224 | 1111 1111.1111 1111.1111 1111     | 0                   |
| 0000 子网掩码       |                                   |                     |
| 192.168.1.0     | 11000000.1010 1000.00000001.000 0 | 0000 保留(0~31)       |
| 192.168.1.32    | 11000000.1010 1000.00000001.001 0 | 0000 子网A(.32~.63)   |
| 192.168.1.64    | 11000000.1010 1000.00000001.010 0 | 0000 子网B(.64~.95)   |
| 192.168.1.96    | 11000000.1010 1000.00000001.011 0 | 0000 子网C(.96~.127)  |
| 192.168.1.128   | 11000000.1010 1000.00000001.100 0 | 0000 子网D(.128~.159) |
| 192.168.1.160   | 11000000.1010 1000.00000001.101 0 | 0000 子网E(.160~.191) |
| 192.168.1.192   | 11000000.1010 1000.00000001.110 0 | 0000 子网F(.192~.223) |
| 192.168.1.224   | 11000000.1010 1000.00000001.111 0 | 0000 子网G(.224~.255) |

将子网A、子网B分配给部门1和部门3(每个子网中可用主机地址为30个)。另外根据实际情况:总公司部门2、分公司部门4、分公司1和分公司3各有10余台主机,因此,对子网D和子网E再进行子网化,用28位子网掩码255.255.255.240(或192.168.1.128/28和192.168.1.160/28,即28位掩码),得到子网192.168.1.128/28、192.168.1.144/28、192.168.1.160/28和192.168.1.

·信息·

## 新闻出版总署有关主管部门关于学术期刊级别等问题答记者问

E

本刊经常接到一些读者、作者的来电或来信,就学术期刊的级别等问题进行咨询,日前,就上述问题本刊记者咨询了权威部门新闻出版总署报纸期刊出版管理司有关负责人,经该主管部门同意,现将期刊管理工作中一些比较集中的问题统一给予答复:

问:期刊有无国家级、地方级的区别?

答:截止到2001年底,我国有期刊8889种,这些期刊都是经新闻出版总署批准并配发国内统一刊号的,凡获得国内统一刊号的期刊,均为正式出版物。新闻出版总署从未就学术水平的高低为这些期刊划分过级别,仅从出版管理的角度,按照期刊主管单位的不同将期刊分成中央期刊和地方期刊,这样划分是为了按照期刊的主管单位的不同对期刊实施有效的行政管理。有的期刊在封面上刊载“国家一级期刊”等字样,不是新闻出版总署组织评选出来的,并非政府行为。

问:有的期刊在封面上刊载“XX省一级期刊”、“XX省二级期刊”等字样,与期刊的学术水平有关吗?

答:这种标识确实存在,这是一些省、自治区、直辖市新闻出版管理部门每年对本地区的期刊进行综合评比的结果,主要是督促期刊不断提高质量。这种评比是滚动进行的,每年评比的结果都有变化。这种由各地组织的评比,由于各地的评比标准不统一,也不是单从学术水平的高低对期刊进行评价,是地方新闻出版管理部门就本地期刊的出版质量进行的一种综合评价,因此不能完全以此来衡量期刊的学术水平。

问:“核心期刊”是怎么回事?

答:“核心期刊”是国内几所大学的图书馆根据期刊的引文率、转载率、文摘率等指标确定的。确认核心期刊的标准也是由某些大学图书馆制定的,而且各学校图书馆的评比、录入标准也不尽相同。新闻出版管理部门也未参加过此类评选活动。

问:目前新闻出版管理部门有无制定衡量学术期刊质量的权威标准?

答:迄今为止,我国新闻出版管理部门尚未从各类学术期刊的学术水平这一角度制定过标准,因为衡量学科众多的学术期刊的学术水准是一件非常复杂、难度非常大的工作,不是新闻出版管理部门可以简单地作出评价的。而且据我们所知,即使一些发达国家,也没有出版行政管理部门制定衡量自己国家的学术期刊学术水平的客观标准。1992年国家科委、中共中央宣传部、新闻出版署共同发布了《科学技术期刊质量要求》,1995年,新闻出版署发布了《社会科学期刊质量管理标准》,这两个文件是新闻出版管理部门从管理的角度对自然科学期刊的5大类、社会科学期刊的7大类期刊进行质量监管的依据。这两个标准中,虽然对学术理论类期刊的业务标准有要求,但都是一些原则性的,不能仅以此作为判断期刊学术水平高低的标准。

问:新闻出版总署近几年举办过国家期刊奖、全国百种重点社科期刊奖、中国期刊方阵等期刊方面的评奖活动,是否可以认为获得这些奖项的期刊中的学术期刊质量是比较高的?

答:获得新闻出版总署举办的期刊评奖活动的奖项的期刊,是全国期刊中的优秀期刊,其总体质量应当说是在同类期刊中比较好的。但是,国家期刊奖、全国百种重点社科期刊奖均是每两年评比一次,其中对学术类期刊的评选也从总体质量来考虑的,并没有对获奖期刊的学术水平进行专门的评估。期刊获得的这些荣誉都是阶段性的,并不是期刊的终身荣誉。如果在下一个评奖年度未获得奖项的,就不再是获奖期刊了。所以,如果将期刊是否曾经获奖与其学术水平的高低直接挂钩,也是不科学的。“中国期刊方阵”是2001年由中央各部委、各省、自治区、直辖市按照一定比例推荐的在本部委、本地区期刊中社会效益、经济效益都比较好的期刊,入选“中国期刊方阵”的期刊的数量近1500家,入选“中国期刊方阵”的各类学术期刊,在同类期刊中相对比较优秀。

本刊记者 / 国敏

176/28, 分别分配给总公司部门2、分公司部门4、分公司1和分公司3, 每个子网可用主机数为14个。

我们将剩余的3个子网, 子网C和子网E留作公司以后发展时使用。将子网F进一步细分, 用于总公司与各公司之间的广域网链路上。至此, 应用VLSM技术, 一个完整、合理的企业网络划分完成了。

#### 4 结束语

VLSM技术在网络IP地址划分中起着十分重要的作用。

采用VLSM技术对复杂网络结构划分, 可以节省地址空间、灵活、合理, 是网络划分技术的重要成果。

#### 参考文献

- [1] 冯博琴. 计算机网络[M]. 北京高等教育出版社, 1999.
- [2] 徐光贤. Internet技术应用研究[M]. 信息系统工程, 1997.
- [3] 郭峰. 无线局域网[M]. 北京高等教育出版社, 1999.