

4/ Địa chỉ mạng con của Internet (IP subnetting)

a/ Nguyên nhân

Như đã nêu trên địa chỉ trên Internet thực sự là một tài nguyên, một mạng khi gia nhập Internet được Trung tâm thông tin mạng Internet (NIC) phân cho một số địa chỉ vừa đủ dùng với yêu cầu lúc đó, sau này nếu mạng phát triển thêm lại phải xin NIC thêm, đó là điều không thuận tiện cho các nhà khai thác mạng.

Hơn nữa các lớp địa chỉ của Internet không phải hoàn toàn phù hợp với yêu cầu thực tế, địa chỉ lớp B chẳng hạn, mỗi một địa chỉ mạng có thể cấp cho 65534 máy chủ, Thực tế có mạng nhỏ chỉ có vài chục máy chủ thì sẽ lãng phí rất nhiều địa chỉ còn lại mà không ai dùng được. Để khắc phục vấn đề này và tận dụng tối đa địa chỉ được NIC phân, bắt đầu từ năm 1985 người ta nghĩ đến Địa chỉ mạng con.

Như vậy phân địa chỉ mạng con là mở rộng địa chỉ cho nhiều mạng trên cơ sở **một địa chỉ mạng** mà NIC phân cho, phù hợp với số lượng thực tế máy chủ có trên từng mạng.

b/ Phương pháp phân chia địa chỉ mạng con

Trước khi nghiên cứu phần này chúng ta cần phải hiểu qua một số khái niệm liên quan tới việc phân địa chỉ các mạng con.

1/ - **Default Mask:** (Giá trị trần địa chỉ mạng) được định nghĩa trước cho từng lớp địa chỉ A,B,C. Thực chất là giá trị thập phân cao nhất (khi tất cả 8 bit đều bằng 1) trong các Octet dành cho địa chỉ mạng - Net ID.

Default Mask:

Lớp A 255.0.0.0

Lớp B 255.255.0.0

Lớp C 255.255.255.0

2/ - **Subnet Mask:** (giá trị trần của từng mạng con)

Subnet Mask là kết hợp của Default Mask với giá trị thập phân cao nhất của các bit lấy từ các Octet của địa chỉ máy chủ sang phần địa chỉ mạng để tạo địa chỉ mạng con.

Subnet Mask bao giờ cũng đi kèm với địa chỉ mạng tiêu chuẩn để cho người đọc biết địa chỉ mạng tiêu chuẩn này dùng cả cho 254 máy chủ hay chia ra thành các mạng con. Mặt khác nó còn giúp Router trong việc định tuyến cuộc gọi.

Nguyên tắc chung:

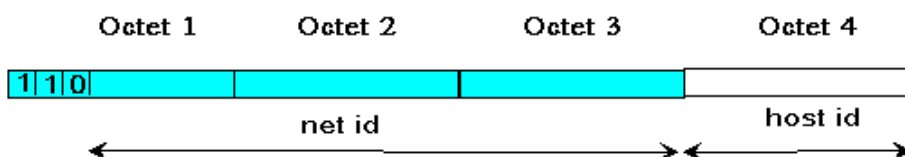
Lấy bớt một số bit của phần địa chỉ máy chủ để tạo địa chỉ mạng con.

Lấy đi bao nhiêu bit phụ thuộc vào số mạng con cần thiết (Subnet mask) mà nhà khai thác mạng quyết định sẽ tạo ra.

Vì địa chỉ lớp A và B đều đã hết, hơn nữa hiện tại mạng Internet của Tổng công ty do VDC quản lý đang được phân 8 địa chỉ mạng lớp C nên chúng ta sẽ nghiên cứu kỹ phân chia địa chỉ mạng con ở lớp C.

a/ Địa chỉ mạng con của địa chỉ lớp C

Class c:



Địa chỉ lớp C có 3 octet cho địa chỉ mạng và 1 octet cuối cho địa chỉ máy chủ vì vậy chỉ có 8 bit lý thuyết để tạo mạng con, thực tế nếu dùng 1 bit để mở mạng con và 7 bit cho địa chỉ máy chủ thì vẫn chỉ là một mạng và ngược lại 7 bit để cho mạng và 1 bit cho địa chỉ máy chủ thì một mạng chỉ được một máy, như vậy không logic, ít nhất phải dùng 2 bit để mở rộng địa chỉ và 2 bit cho địa chỉ máy chủ trên từng mạng. Do vậy trên thực tế chỉ dùng như bảng sau.

Default Mask của lớp C : 255.255.255.0

Địa chỉ
máy chủ
<----->

255.255.255.1 1 0 0 0 0 0 0 ; 192 (2 bit đ/ chỉ mạng con 6 bit đ/chỉ máy chủ)
 255.255.255.1 1 1 0 0 0 0 0 ; 224 (3 bit đ/chỉ mạng con 5 bit đ/chỉ máy chủ)
 255.255.255.1 1 1 1 0 0 0 0 ; 240 (4 bit đ/chỉ mạng con 4 bit đ/chỉ máy chủ)
 255.255.255.1 1 1 1 1 0 0 0 ; 248 (5 bit đ/chỉ mạng con 3 bit đ/chỉ máy chủ)
 255.255.255.1 1 1 1 1 1 0 0 ; 252 (6 bit đ/chỉ mạng con 2 bit đ/chỉ máy chủ)

-----> <-----
 Default Mask Địa chỉ
 mạng con

Trường hợp	Subnetmask	Số lượng mạng con	Số máy chủ trên từng mạng
1	255.255.255.192	2	62
2	255.255.255.224	6	30
3	255.255.255.240	14	14
4	255.255.255.248	30	6
5	255.255.255.252	62	2

Bảng 1: Khả năng chia mạng con của địa chỉ Lớp C

Như vậy một địa chỉ mạng ở lớp C chỉ có **5 trường hợp lựa chọn** trên (Hay 5 Subnet Mask khác nhau), tùy từng trường hợp cụ thể để quyết định số mạng con.

1/ Trường hợp 1 - Hai mạng con

Subnet Mask 255.255.255.192.

Từ một địa chỉ tiêu chuẩn tạo được địa chỉ cho hai mạng con, mỗi một mạng có 62 máy chủ.

Sử dụng hai bit (bit 7 và 6) của phần địa chỉ máy chủ để tạo mạng con. Như vậy còn lại 6 bit để phân cho máy chủ.

a/ Tính địa chỉ mạng

Octet 4

Bit 7 6 5 4 3 2 1 0

xxx.xxx.xxx. 0 0 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.0
 xxx.xxx.xxx. 0 1 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.64
 xxx.xxx.xxx. 1 0 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.128
 xxx.xxx.xxx. 1 1 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.192

Ghi chú: xxx.xxx.xxx là địa chỉ mạng tiêu chuẩn của lớp C.

Địa chỉ của mạng là giá trị của bit 7 và 6 lần lượt bằng 0 và 1. Trong trường hợp chia địa chỉ mạng con không bao giờ được dùng địa chỉ khi các bit đều bằng 0 hay bằng 1. Do vậy trường hợp 2 mạng con nói trên, địa chỉ mạng con sẽ là:

Mạng con 1: Địa chỉ mạng xxx.xxx.xxx.64

Mạng con 2: Địa chỉ mạng xxx.xxx.xxx.128

b/ Tính địa chỉ cho máy chủ cho mạng con 1

Chúng ta chỉ còn 6 bit cho địa chỉ máy chủ trên từng mạng.

Octet 4

Bit 7 6 5 4 3 2 1 0

xxx.xxx.xxx. 0 1 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.64 Địa chỉ mạng
 xxx.xxx.xxx. 0 1 0 0 0 0 0 1 = xxx.xxx.xxx.65
 xxx.xxx.xxx. 0 1 0 0 0 0 1 0 = xxx.xxx.xxx.66

.....

xxx.xxx.xxx. 0 1 1 1 1 1 0 = xxx.xxx.xxx.126

xxx.xxx.xxx. 0 1 1 1 1 1 1 =xxx.xxx.xxx.127 Không phân

Địa chỉ mạng con 1

Mỗi mạng còn lại 62 địa chỉ cho máy chủ.

Mạng 1: Từ xxx.xxx.xxx. 065 đến xxx.xxx.xxx.126

c/ Tính địa chỉ cho máy chủ cho mạng con 2

Tương tự như cách tính trên ta có

Octet 4

Bit 7 6 5 4 3 2 1 0

xxx.xxx.xxx. 1 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.128 Địa chỉ mạng

xxx.xxx.xxx. 1 0 0 0 0 0 1 = xxx.xxx.xxx.129

xxx.xxx.xxx. 1 0 0 0 0 1 0 = xxx.xxx.xxx.130

.....

xxx.xxx.xxx. 1 0 1 1 1 1 0 = xxx.xxx.xxx.190

xxx.xxx.xxx. 1 0 1 1 1 1 1 = xxx.xxx.xxx.191 Không phân

Địa chỉ mạng con 2

Mạng 2: Địa chỉ máy chủ trên mạng 2.

Từ xxx.xxx.xxx.129 đến xxx.xxx.xxx.190.

Tổng quát lại:

<i>Subnet ID</i>	<i>Hosts</i>
0	1-62
64	65-126
128	129-190
192	193-254

a/ Mạng con thứ nhất

* / Địa chỉ mạng con: xxx.xxx.xxx.064

* / Địa chỉ các máy chủ trên mạng con này từ.

xxx.xxx.xxx. 065

xxx.xxx.xxx. 066

xxx.xxx.xxx. 067

.....

đến xxx.xxx.xxx. 126

b/ Mạng con thứ 2

*/ Địa chỉ mạng con: xxx.xxx.xxx. 128

*/ Địa chỉ các máy chủ trên mạng con này từ.

xxx.xxx.xxx. 129

xxx.xxx.xxx. 130

.....

đến xxx.xxx.xxx. 190

Địa chỉ máy chủ từ 1 đến 62 và từ 193 đến 254 và 127 ; 191 bị mất, nghĩa là mất 130 địa chỉ.

Ví dụ: Địa chỉ tiêu chuẩn lớp C là 196. 200. 123

Subnetmask 255.255.255.192

Từ địa chỉ này ta có 2 mạng con là:

* **Mạng 1:** Địa chỉ mạng 196.200.123.064

Địa chỉ Máy chủ trên mạng này.

Từ 196.200.123.065 đến 196. 200. 123. 126.

* **Mạng 2:** Địa chỉ mạng 196.200.123.128

Địa chỉ máy chủ trên mạng này.

Từ 196.200.123.129 đến 196.200.123. 190

2/ Trường hợp 2 - Sáu mạng con

Subnetmask: 255.255.255.224.

Tạo được 6 mạng con, mỗi mạng con có 30 máy chủ

a/ Tính địa chỉ Mạng con

Trường hợp này sử dụng 3 bit (bit 7,6,5) của địa chỉ máy chủ (Octet 4) bổ sung cho địa chỉ mạng tiêu chuẩn để tạo mạng con.

Octet 4

Bit 7 6 5 4 3 2 1 0

xxx.xxx.xxx. 0 0 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.0

xxx.xxx.xxx. 0 0 1 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.32

xxx.xxx.xxx. 0 1 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.64

xxx.xxx.xxx. 0 1 1 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.96

xxx.xxx.xxx. 1 0 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.128

xxx.xxx.xxx. 1 0 1 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.160

xxx.xxx.xxx. 1 1 0 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.192

xxx.xxx.xxx. 1 1 1 0 0 0 0 0 = xxx.xxx.xxx.224

Bỏ trường hợp các bit đều bằng 0 hay 1, chúng ta còn lại địa chỉ của 6 mạng con sau.

xxx.xxx.xxx.32 ; Mạng con 1

xxx.xxx.xxx.64 ; Mạng con 2

xxx.xxx.xxx.96 ; Mạng con 3

xxx.xxx.xxx.128 ; Mạng con 4

xxx.xxx.xxx.160 ; Mạng con 5

xxx.xxx.xxx.192 ; Mạng con 6

b / Tính địa chỉ máy chủ cho mạng con 1

Octet 4

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
xxx.xxx.xxx.	0	0	1	0	0	0	0	0	= xxx.xxx.xxx. 32 Địa chỉ mạng
xxx.xxx.xxx.	0	0	1	0	0	0	1	1	= xxx.xxx.xxx.33
xxx.xxx.xxx.	0	0	1	0	0	0	0	0	= xxx.xxx.xxx.34
xxx.xxx.xxx.	0	0	1	0	0	0	1	1	= xxx.xxx.xxx.35
xxx.xxx.xxx.	0	0	1	0	0	1	0	0	= xxx.xxx.xxx.36
.....	
xxx.xxx.xxx.	0	0	1	1	1	1	1	0	= xxx.xxx.xxx.62
xxx.xxx.xxx.	0	0	1	1	1	1	1	1	= xxx.xxx.xxx.63 Không phân

Như vậy địa chỉ máy chủ của mạng con 1 sẽ từ 33 đến 62.

Tương tự như cách tính đã nêu trên chúng ta có thể tính được cho tất cả các trường hợp còn lại (xem bảng 1) và được tổng hợp lại như sau.

1/ Trường hợp 1: Subnetmask 255.255.255.192

- 2 mạng con.
- 62 máy chủ mỗi mạng.

2/ Trường hợp 2: Subnetmask 255.255.255.224

- 6 mạng con.
- 30 máy chủ mỗi mạng.

3/ Trường hợp 3: Subnetmask 255.255.255.240

- 14 mạng con.
- 14 máy chủ mỗi mạng

4/ Trường hợp 4: Subnetmask 255.255.255.248

- 30 mạng con.
- 6 máy chủ mỗi mạng.

5/ Trường hợp 5: Subnetmask 255.255.255.252.

- 62 mạng con.
- 2 máy chủ mỗi mạng.

Xem bảng tính địa chỉ cho các trường hợp trên

Ví dụ: Địa chỉ mạng lớp C mà NIC phân cho VDC là 203.162.4.0. Trên địa chỉ này phân ra 2 mạng con thì địa chỉ sẽ là.

Mạng 1: Địa chỉ mạng 203.162.4.64.

Địa chỉ máy chủ trên mạng đó từ 203.162.4.65 đến 203.162.4.126

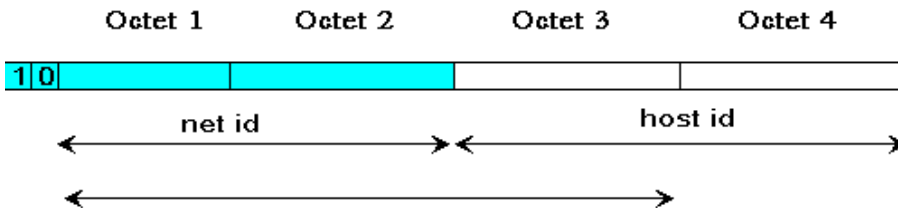
Mạng 2: Địa chỉ mạng 203.162.4.128.

Địa chỉ máy chủ trên mạng đó từ 203.162.4.129 đến 203.162.4.190

b/ Địa chỉ mạng con từ địa chỉ lớp B

Default Mask của lớp B là 255.255.0.0

class b:



Net ID - Khi phân địa chỉ mạng con sử dụng Octet 3

Địa chỉ lớp B có 2 Octet thứ 3 và thứ 4 dành cho địa chỉ máy chủ nên về nguyên lý có thể lấy được cả 16 bit để tạo địa chỉ mạng . Nếu từ một địa chỉ mạng được NIC phân chúng ta định mở rộng lên 254 mạng và mỗi mạng sẽ có 254 máy chủ. Trường hợp này sẽ lấy hết 8 bit của octet thứ 3 bổ sung vào địa chỉ mạng và chỉ còn lại 8 bit thực tế cho địa chỉ máy chủ, theo cách tính số thập phân 2^n giá trị của 8 bit như đã nêu ở phần lớp C, chúng ta sẽ có:

Bảng phân chia địa chỉ mạng con ở lớp B

Class B Subnetting (Default Subnet mask) 255.255.0.0	Subnet Mask	#of subnets Số mạng con	#of hosts per subnet Số máy chủ trên mỗi mạng con
Sử dụng Octet 3 để mở rộng mạng con	255.255.192.0	2	16382
	255.255.224.0	6	8190
	255.255.240.0	14	4094
	255.255.248.0	30	2460
	255.255.252.0	62	1022
	255.255.254.0	126	510
	255.255..255.0	254	254
Sử dụng cả Octet 4 để mở rộng mạng con	255.255.255.128	510	126
	255.255.255.192	1022	62
	255.255.255.224	2046	30
	255.255.255.240	4094	14
	255.255.255.248	8190	6
	255.255.255.252	16382	2

Địa chỉ lớp B về lý thuyết có 2 octet đầu cho địa chỉ mạng, khi chia mạng con theo phương pháp sử dụng tất cả 8 bit trong 3 octet cho địa chỉ mạng, trên thực tương ứng với lớp C, như vậy về địa chỉ NIC phân là lớp B nhưng cách tổ chức địa chỉ lại ở lớp C (Xem Bảng phụ lục phân địa chỉ mạng con ở lớp B).

Trong bảng này cần chú ý ở cột 6 - khoảng cách địa chỉ giữa 2 mạng con giới thiệu cho chúng ta cách tính địa chỉ các mạng con, địa chỉ các máy chủ trên từng mạng liên quan tới cột 7,8,9,10.

Ví dụ: Trường hợp Subnetmask 255.255.240.0 là rõ nhất.

Chia được 14 mạng con, mỗi mạng con có 4094 máy chủ, khoảng cách địa chỉ giữa hai mạng con là 16.0 có nghĩa.

- Mạng con 1 có địa chỉ là xxx.yyy.16.0 ; Mạng con 2 sẽ có địa chỉ là xxx.yyy.16.0 + 16.0 = xxx.yyy.32.0 cứ tiếp tục như vậy ta sẽ tính được địa chỉ của từng mạng con và mạng con 14 là xxx.yyy. 224.0.
- Địa chỉ máy chủ đầu tiên trên mạng con 1 là xxx.yyy.16.1 ; địa chỉ máy chủ đầu tiên trên mạng con 2 sẽ là xxx.yyy.16.1 + 16.0 = xxx.yyy.32.1. Tiếp tục như vậy ta sẽ tính địa chỉ được máy chủ đầu tiên của mạng con 14 là xxx.yyy.224.1 v.v..
- Tương tự chúng ta biết được địa chỉ cuối cùng của các máy chủ trên một mạng con.

Theo hướng dẫn này chúng ta sẽ tìm được các trường hợp khác.

Tóm lại chia địa chỉ mạng con cũng phải theo một quy luật nhất định ngoài ý muốn của chúng ta, khi chia mạng con cũng bị mất khá nhiều địa chỉ, mất ít hay nhiều tùy thuộc vào các trường hợp cụ thể.

phụ lục tham khảo địa chỉ mạng con lớp b

Subnet bit số bit dành cho mạng con	Subnet mask	No, of networks Số mạng con	No, of hosts Số máy chủ trên từng mạng	Net no. Thứ tự mạng con	Net step khoảng cách địa chỉ giữa 2 mạng con	Net id Địa chỉ các mạng con	First host Địa chỉ đầu tiên của máy chủ trên từng mạng con	Last host Địa chỉ cuối cùng của máy chủ trên từng mạng con	Local broadcast Địa chỉ dùng trong nội bộ mạng
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	255.255.192.0	2	16382	0*	64.0				
				1		xxx.yyy.64.0	xxx.yyy.64.1	xxx.yyy.127.254	xxx.yyy.127.255
				2		xxx.yyy.128.0	xxx.yyy.128.1	xxx.yyy.191.254	xxx.yyy.191.255
				3*					
3	255.255.224.0	6	8190	0*	32.0				
				1		xxx.yyy.32.0	xxx.yyy.32.1	xxx.yyy.63.254	xxx.yyy.63.255
				2		xxx.yyy.64.0			
				3		xxx.yyy.96.0			
				4		xxx.yyy.128.0	+32.0	+32.0	+32.0
				5		xxx.yyy.140.0			
				6		xxx.yyy.192.0	xxx.yyy.192.1	xxx.yyy.233.254	xxx.yyy.223.255
				7*					
4	255.255.240.0	14	4094	0*	16.0				
				1		xxx.yyy.16.0	xxx.yyy.16.1	xxx.yyy.31.254	xxx.yyy.31.255
				2		xxx.yyy.32.0	xxx.yyy.32.1	xxx.yyy.47.254	xxx.yyy.47.255

				.					
				.					
				.		+16.0	+16.0	+16.0	+16.0
				.					
				.					
				13		xxx.yyy.208.0	xxx.yyy.208.1	xxx.yyy.223.254	xxx.yyy.233.255
				14		xxx.yyy.224.0	xxx.yyy.224.1	xxx.yyy.239.254	xxx.yyy.239.255
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	255.255.248.0	30	2046	0*	8.0				
				1		xxx.yyy.8.0	xxx.yyy.8.1	xxx.yyy.15.254	xxx.yyy.15.255
				.					
				.					
				.		+8.0	+8.0	+8.0	+8.0
				.					
				.					
				29		xxx.yyy.240.0	xxx.yyy.240.1	xxx.yyy.247.254	xxx.yyy.247.255
				30		xxx.yyy.248.0	xxx.yyy.248.1	xxx.yyy.255.254	xxx.yyy.255.255
				31*					
6	255.255.252.0	62	1022	0*	4.0				
				1		xxx.yyy.4.0	xxx.yyy.4.1	xxx.yyy.7.254	xxx.yyy.7.255
				.					
				.		+4.0	+4.0	+4.0	+4.0
				.					
				62		xxx.yyy.248.0	xxx.yyy.248.1	xxx.yyy.251.254	xxx.yyy.251.255
				63*					
7	255.255.254.0	126	510	0*	2.0				
				1		xxx.yyy.2.0	xxx.yyy.2.1	xxx.yyy.3.254	xxx.yyy.3.255
				.					
				.		+2.0	+2.0	+2.0	+2.0
				126		xxx.yyy.252.0	xxx.yyy.252.1	xxx.yyy.253.254	xxx.yyy.253.255

				127*					
8	255.255.255.0	254	254	0*	1.0				
				1		xxx.yyy.1.0	xxx.yyy.1.1	xxx.yyy.1.254	xxx.yyy.1.255
				.					
				.		+1.0	+1.0	+1.0	+1.0
				.					
				254		xxx.yyy.254.0	xxx.yyy.254.1	xxx.yyy.254.254	xxx.yyy.254.255
				255*					

Ghi chú : Những giá trị XXX* là những giá trị có tất cả các bit đều bằng 0 có nghĩa đây là mạng con và bằng 1 để dùng nội bộ , thực tế không phân .

PcLeHoan 1996 - 2002

Mirror : <http://www.pclehoan.com/andi/ndc.htm>

Mirror : <http://www.lehoanpc.net/andi/ndc.htm>

Mirror : <http://www.ktlehoan.com/>

 28223327