

### Problem 3：數學問題

#### 子題 1：網段廣播位址 (程式執行限制時間: 2 秒) 9 分

IPv4 的 IP 位址為 32 位元資料，內容常表示成 4 個十進位數字，中間以點(.)隔開(如 192.168.10.246)

那要如何從一個 IP 位址和子網路遮罩得知網段廣播位址呢？

實際的情形是：當知道 IP 位址 和 子網路遮罩 (都是二進位數字)之後，可使用一個 AND 的二進位邏輯運算，來求出網段廣播位址。我們任選一個 IP 位址來做例子：

範例一：IP 位址：139.175.153.252 換成二進位是：

10001011.10101111.10011001.11111100

給予子網路遮罩是 255.255.0.0，換成二進位：

11111111.11111111.00000000.00000000

然後將 IP 位址和(NOT 子網路遮罩)以 OR 運算：

10001011.10101111.10011001.11111100

OR

00000000.00000000.11111111.11111111

得出網段廣播位址：

10001011.10101111. 11111111.11111111

10001011.10101111.11111111.11111111 換成十進位就是 139.175.255.255，就是網段廣播位址。

範例二：網段廣播位址:= IP 位址 OR (NOT 子網路遮罩) = 10.104.69.0 OR (NOT 255.255.255.192) = 10.104.69.0 OR 0.0.0.63 = 10.104.69.63

範例三：假設某 IP 位址為 192.15.156.205，子網路遮罩為 255.255.255.224，請推算出該網段廣播位址？

先將子網路遮罩 255.255.255.224 做一個 NOT 運算：

11111111.11111111.11111111.11100000 => 00000000.00000000.00000000.00011111

然後再和 IP 做一次 OR 運算，就可以得到網段廣播位址：

192.15.156.205 OR (NOT 255.255.255.224)

11000000.00001111.10011100.11001101

OR 00000000.00000000.00000000.00011111

得出：11000000.00001111.10011100.11011111

換成十進位就：192.15.156.223

範例四和五：測試資料會有 IP 位址/子網路遮罩資訊，寫一程式計算網段廣播位址。

IP 位址	192.168.10.65	11000000.10101000.00001010.010 00001
子網路遮罩	255.255.255.224	11111111.11111111.11111111.111 00000
NOT 子網路遮罩	<u>0.0.0.31</u> (修正說明)	<u>00000000. 00000000. 00000000.000 11111</u> (修正說明)
網段廣播位址	192.168.10.95	11000000.10101000.00001010.010 11111

IP 位址	10.240.168.19	00001010.11110000.10 101000.00010011
子網路遮罩	255.255.192.0	11111111.11111111.11 000000.00000000
NOT 子網路遮罩	<u>0.0.63.255</u> (修正說明)	<u>00000000. 00000000.00 111111.11111111</u> (修正說明)
網段廣播位址	10.240.191.255	00001010.11110000.10 111111.11111111

#### 輸入說明：

第一列的數字  $n$  代表有幾筆資料要測試， $2 \leq n \leq 20$ ，之後每列為每筆的測試資料，共有二個資料，內容為 IP 位址和子網路遮罩，中間以“/”隔開。例如 139.175.153.252/255.255.0.0 這組測試資料中，139.175.153.252 為 IP 位址，255.255.0.0 為子網路遮罩。

#### 輸出說明：

每筆測試資料輸出一列。依 IP 位址/子網路遮罩資訊，輸出網段廣播位址。

#### 輸入檔案 1：【檔名：in1.txt】

5

139.175.153.252/255.255.0.0

10.104.69.0/255.255.255.192

192.15.156.205/255.255.255.224

192.168.10.65/255.255.255.224

10.240.168.19/255.255.192.0

#### 輸入檔案 2：【檔名：in2.txt】

2

172.16.115.65/255.255.254.0

192.168.168.19/255.255.255.240

#### 輸出範例：【檔名：out1.txt】

139.175.255.255

10.104.69.63

192.15.156.223

192.168.10.95

10.240.191.255

#### 輸出範例：【檔名：out2.txt】

172.16.115.255

192.168.168.31