

ที่มา แนวคิด นิยาม และเทคนิคที่ง่ายแสนง่าย

แนะนำให้อ่านบทความเกี่ยวกับการคำนวณ IPv4 อย่างง่ายก่อน

ที่ <http://www.ranet.co.th/articlesi.php?id=009>

คำว่า Wildcard เราใช้กันมานานในโลกคอมพิวเตอร์ โดยมากใช้ในรูปเครื่องหมายดอกจัน "\*" เช่น การให้ค้นหาไฟล์ใดก็ได้ใช้สกุล .jpg เราก็จะป้อนคำค้นหาเป็น "\*.jpg" หรือแม้แต่การสั่ง "dir \*.\*" หรือ "dir \*.txt" หรือ "dir c:\temp\\*" หรือแม้แต่พีเจอรที่เกี่ยวกับไอพีของแอปพลิเคชันบางตัวก็จะใช้เครื่องหมายดอกจันด้วย เช่น "192.168.\*.\*" หมายถึง ช่วงไอพีที่สนใจตั้งแต่ 192.168.0.0 – 192.168.255.255 เป็นต้น

แต่สังเกตได้ว่า การใช้เครื่องหมายดอกจันเพื่อระบุเลขไอพี (ที่เขียนในรูป Dot-Decimal) ที่สนใจ จะระบุได้แค่เป็นไบนารีหรือ Octet แต่ความต้องการของผู้ดูแลระบบ ต้องการระบุขอบเขตที่แคบกว่าไบนารีละ 255 ไอพี จึงได้พัฒนาระบบ Wildcard Mask ที่ละเอียดถึงจำนวนบิตที่สนใจ ลักษณะคล้าย Subnet Mask ขึ้น โดยมีนิยามดังนี้

## นิยาม

Wildcard Mask คือ ข้อมูลตัวกรอง (Mask) ขนาด 32 บิตที่นำมาใช้ระบุ "กลุ่มเลขไอพีที่สนใจ" โดยที่

- บิตที่เป็น 0 หมายถึงตำแหน่งของเลขไอพีที่สนใจ (Must be)
- บิตที่เป็น 1 หมายถึงตำแหน่งของเลขไอพีที่ไม่สนใจ (Ignore)

- ตำแหน่งของเลขไอพีที่สนใจ หมายถึง ตำแหน่งบิตของเลขไอพีที่ตั้งต้นที่ใช้อ้างอิง (ต้องลงตัวคล้ายกับ Network ID) ที่ล็อกไว้ คือต้องมีค่าตามเลขไอพีอ้างอิงเท่านั้น
- ตำแหน่งของเลขไอพีที่ไม่สนใจ หมายถึง ตำแหน่งบิตของเลขไอพีอ้างอิง ซึ่งถือว่าเป็น 0 หรือ 1 ก็ได้ ไม่สนใจ

เปรียบเทียบง่าย ๆ กับการใช้ Wildcard แบบดอกจันบนคอมพิวเตอร์ทั่วไป เช่น “192.168.0.\*” ค่าบิตที่สนใจก็คือ 192.168.0 ค่าบิตที่ไม่สนใจก็คือบิตสุดท้าย ดังนั้น 192.168.0.\* จึงหมายถึงช่วงกลุ่มเลขไอพีตั้งแต่ 192.168.0.0 – 192.168.0.255

ซึ่งเมื่อนำมาเขียนแบบ Wildcard Mask ที่กลุ่มเลขไอพีต้องประกอบด้วย เลขไอพีอ้างอิง และ Wildcard Mask ก็เขียนได้เป็น “192.168.0.0 0.0.0.255” (255 หมายถึงบิตนั้นทุกบิตเป็น 1 หมด)

ถ้าเปรียบเทียบลักษณะการเขียนกับ Subnet Mask พบว่าเป็นค่าตรงข้ามกัน ดังนี้

ชนิดข้อมูลตัวกรอง (Mask)	หน้าที่	วิธีเขียน
Subnet Mask	บอกขอบเขตเครือข่าย (Subnet)	บิต 1 = สนใจ บิต 0 = ไม่สนใจ
Wildcard Mask	บอกขอบเขตกลุ่มไอพีที่สนใจ	บิต 0 = สนใจ บิต 1 = ไม่สนใจ

เพื่อให้เข้าใจ และใช้ Wildcard Mask ได้คล่อง จะขออธิบายเทคนิคและความเข้าใจดังต่อไปนี้

- 1 ย้อนกลับที่เมจิกนัมเบอร์ในเรื่อง IP Addressing เมื่อ Wildcard Mask เขียนบิตที่มีค่าเป็น 1 ไล่มาจากหลังมาหน้า จึงควรนำมาโยงกับค่าประจำหลัก (เหมือนตอนคำนวณชั้นเน็ตมาส์ก์) ที่สัมพันธ์กับจำนวน (Host) IP ดังนี้

ค่าประจำหลัก:	128	64	32	16	8	4	2	1
ผลบวกหลังมาหน้า:	255	127	63	31	15	7	3	1
<i>(ค่า Wildcard Mask ประจำบิต)</i>								
จำนวนเลขไอพี:	256	128	64	32	16	8	4	2

นั่นหมายความว่า ถ้าเขียนเรียงกันแบบ: (เลขไอพีอ้างอิง) (Wildcard Mask) จะได้:

- 192.168.0.0 0.0.0.255 แทนช่วง 192.168.0.0 – 192.168.0.255 (256 IP)
- 192.168.0.0 0.0.0.127 แทนช่วง 192.168.0.0 – 192.168.0.127 (128 IP)
- 192.168.0.0 0.0.0.63 แทนช่วง 192.168.0.0 – 192.168.0.63 (64 IP)
- 192.168.0.0 0.0.0.3 แทนช่วง 192.168.0.0 – 192.168.0.3 (4 IP)
- 192.168.0.64 0.0.0.63 แทนช่วง 192.168.0.63 – 192.168.0.127 (64 IP)

2

ถ้าเทียบหลักการคำนวณกับ Subnet Mask จะเห็นว่า ค่าประจำไบต์เป็นปฏิภาคกลับกัน (คือ ค่าประจำไบต์ของ Wildcard Mask = 255 (ค่าเต็มไบต์) – ค่าประจำไบต์ของ Subnet Mask) โดยที่แทนขอบเขตหรือจำนวนเลขไอพีในกลุ่มเท่ากัน เช่น

- Subnet Mask: 255.255.255.0 = Wildcard Mask: 0.0.0.255 = 256 IP
- Subnet Mask: 255.255.255.128 = Wildcard Mask: 0.0.0.127 = 128 IP
- Subnet Mask: 255.255.255.192 = Wildcard Mask: 0.0.0.63 = 64 IP
- Subnet Mask: 255.255.255.252 = Wildcard Mask: 0.0.0.3 = 4 IP

ตัวอย่างเช่น “192.168.0.0 0.0.0.255” ก็จะเท่ากับขอบเขตของกลุ่มไอพีในเครือข่าย “192.168.0.0 255.255.255.0” หรือ “192.168.0.20 0.0.0.3” ก็จะเท่ากับ “192.168.0.20 255.255.255.252” เป็นต้น (เท่ากันในแง่ของเลขไอพีที่อยู่ในกลุ่ม แต่ความหมายในการแสดงออกระหว่าง Wildcard กับ Subnet Mask ต่างกันอยู่ดี

และจากหลักการข้างต้น ทำให้เราทราบว่าเลขไอพีอ้างอิงที่ใช้กับ Wildcard Mask จะต้องลงตัวเสมือนกับ Network ID ที่ใช้กับ Subnet Mask เช่น

- “192.168.1.20 0.0.0.7” ค่าเลขไอพีอ้างอิง 192.168.1.2 ไม่ใช่ตัวอ้างอิงจริง เนื่องจากต้องเป็นค่าที่ไบต์ที่ต้องคำนวณ จะต้องเป็นทวีคูณของจำนวนไอพี (ในกรณีนี้คือ 8) ที่มีค่าน้อยกว่าหรือเท่ากับชุดเลขไอพีที่เราต้องการ ดังนั้น ที่ถูกต้องจึงควรเขียนใหม่เป็น “192.168.1.16 0.0.0.7” (แทนช่วง 192.168.1.16 – 192.168.1.23) เป็นต้น (หลักการเดียวกับ Network ID และ Subnet Mask)
- “192.168.50.7 0.0.15.255” ต้องแก้ไขใหม่เป็น “192.168.48.0 0.0.15.255”

ด้วยประเด็นที่สิ่งปรากฏอยู่บนไฟล์การตั้งค่า (Config) ถ้าเราป้อนค่าเลขไอพีอ้างอิงหลายตัว แต่สามารถแทนด้วย Wildcard Mask แล้วกลับอยู่ในช่วงไอพีเดียวกัน ก็ไม่ควรจะขึ้นคำสั่งตั้งค่าซ้ำเกินกว่าหนึ่งบรรทัด ระบบของซิสโก้จึงกำหนดเลยว่า เลขไอพีอ้างอิงที่จะแสดงผลบน Config (ไม่ว่าผู้ดูแลระบบจะป้อนเป็นค่าใดก็ตาม) จะต้องขึ้นเป็น “เลขไอพีแรกของช่วงไอพีนี้” หรือนิยามได้ว่า

เลขไอพีอ้างอิงของ Wildcard Mask = เลขไอพีแรกในกลุ่มไอพีนั้นๆ

เนื่องจากเราสามารถคำนวณย้อนกลับไปหาเลขไอพีอ้างอิงที่ถูกต้องได้ ระบบก็ทำได้เช่นกัน ดังนั้นการพิมพ์เลขไอพีอ้างอิงผิดในการตั้งค่า เช่น บนคำสั่ง network หรือ access-list ระบบก็จะแก้ไขใหม่ให้อัตโนมัติ

3

ด้วยเหตุผลที่ให้ Wildcard Mask เขียนโดยแทนบิตที่ไม่สนใจด้วย 1 เลยต้องเขียนชุดเลขบิตเป็น 1 อยู่รั้งท้าย ทำให้สามารถโยงความสัมพันธ์กับจำนวนไอพีและเลขไอพีอ้างอิง และคำนวณหาเลขไอพีที่เป็นสมาชิกในกลุ่มได้ง่ายมาก นั่นคือ

ค่า Wildcard ในไบต์ที่ต้องคำนวณ = จำนวนค่าไอพีที่เป็นสมาชิก - 1

แต่เลขไอพีอ้างอิงต้องลงตัวอย่างถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น

- 192.168.0.0 0.0.0.255 แทนช่วงไอพี 192.168.0.0 - 192.168.0.(0+255)
- 192.168.0.0 0.0.0.15 แทนช่วงไอพี 192.168.0.0 - 192.168.0.(0+15)
- 192.168.0.64 0.0.0.63 แทนช่วงไอพี 192.168.0.0 - 192.168.0.(64+63)
- 192.168.0.4 0.0.0.3 แทนช่วงไอพี 192.168.0.0 - 192.168.0.(4+3)

ที่จริง เราจะระบุบิตที่เป็น 0 หรือ 1 ที่ตำแหน่งบิตใดก็ได้ภายใน 32 บิต เพื่อให้ระบุกลุ่มไอพีได้ตามต้องการ บางครั้งไม่จำเป็นต้องระบุช่วงไอพีให้ต่อเนื่องได้ เช่น

- “192.168.2.8 0.0.255.0” คือกลุ่มเลขไอพี 192.168.x.8 โดยที่ x เป็นได้ตั้งแต่ 0 - 255
- “192.168.0.1 0.0.254.255” คือกลุ่มเลขไอพี 192.168.x.y โดยที่ x เป็น “เลขคู่” ตั้งแต่ช่วง 0 - 255 (คือ 0, 2, 4, ..., 254) ส่วนบิตสุดท้ายหรือค่า y เป็นเลขใดก็ได้ 0 - 255
- “192.168.1.1 0.0.254.255” คือกลุ่มเลขไอพี 192.168.x.y โดยที่ x เป็น “เลขคี่” ตั้งแต่ช่วง 0 - 255 (คือ 1, 3, 5, ..., 255) ส่วนบิตสุดท้ายหรือค่า y เป็นเลขใดก็ได้ 0 - 255

(เหตุผลเนื่องจาก ค่าเลขฐานสิบ 254 เท่ากับเลขฐานสอง 11111110 นั่นคือ บิตสุดท้ายต้องเป็นตามค่าของเลขไอบีอ้างอิงนั่นเอง และค่าประจำหลัก (ถ้าบิตนั้นเป็น 1) ที่ 8 ก็เท่ากับ “1”)

และการที่สามารถแทนช่วงเลขไอบีที่ไม่ต่อเนื่องได้นี้ จึงเป็นอีกข้อแตกต่างจาก Subnet Mask ที่สำคัญ กล่าวคือ Subnet Mask จะใช้บอกช่วงเลขไอบีที่ต่อเนื่องได้เพียงช่วงเดียว (ขอบเขตของเครือข่ายนั้น) เท่านั้น

นอกจากนี้ เรายังใช้ Wildcard “0.0.0.0” แทนเลขไอบีอ้างอิงทุกบิตได้ด้วย เช่น “192.168.1.1 0.0.0.0” ใช้แทนเลขไอบี 192.168.1.1 ไอบีเดียวเท่านั้น เป็นต้น (ซึ่งวิธีนี้เหมาะกับการเลือกอินเตอร์เฟซเปิดใช้เราท์ติ้งโปรโตคอลชั้นสูงอย่าง OSPF และ EIGRP มาก)

อ่านจบแล้ว ลองฝึกคำนวณที่ทูล <http://www.ranet.co.th/IPsubnet01.php> ดูนะครับ

