บทที่ 8 : TCP/IP และอินเทอร์เน็ต Part2

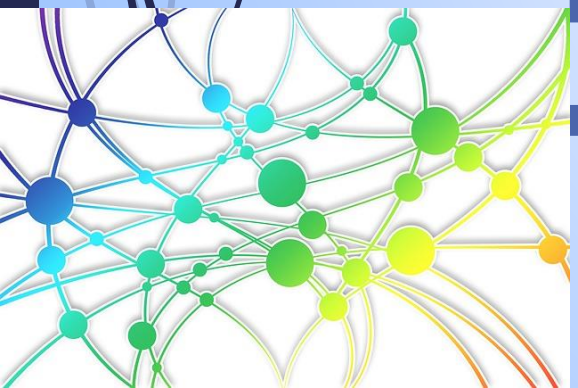
สธ313 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทางธุรกิจ

อาจารย์อภิพงศ์ ปิงยศ

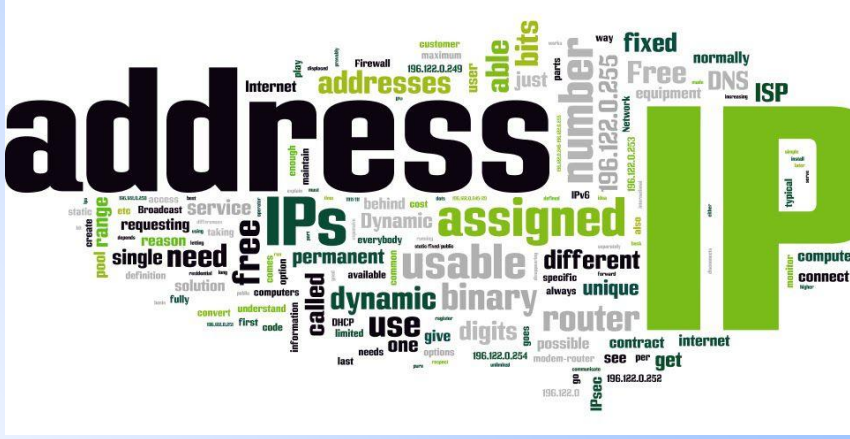
apipong.ping@gmail.com

Outline

- การกำหนดตำแน่งที่อยู่ใน IPv4
- การแทนค่าไอพีแอดเดรสแบบเลขฐานสองและฐานสิบ
- การจัดสรรไอพีแอดเดรสแบบใช้คลาส (Classful Addressing)
- การแบ่งเครือข่ายย่อย (Subnetting)
- ลำดับชั้น 3 ระดับ (Three Levels of Hierarchy)
- ซับเน็ตแมสก์ (Subnet Mask)
- การจัดสรรไอพีแอดเดรสแบบไม่ใช้คลาส (Classless Addressing)



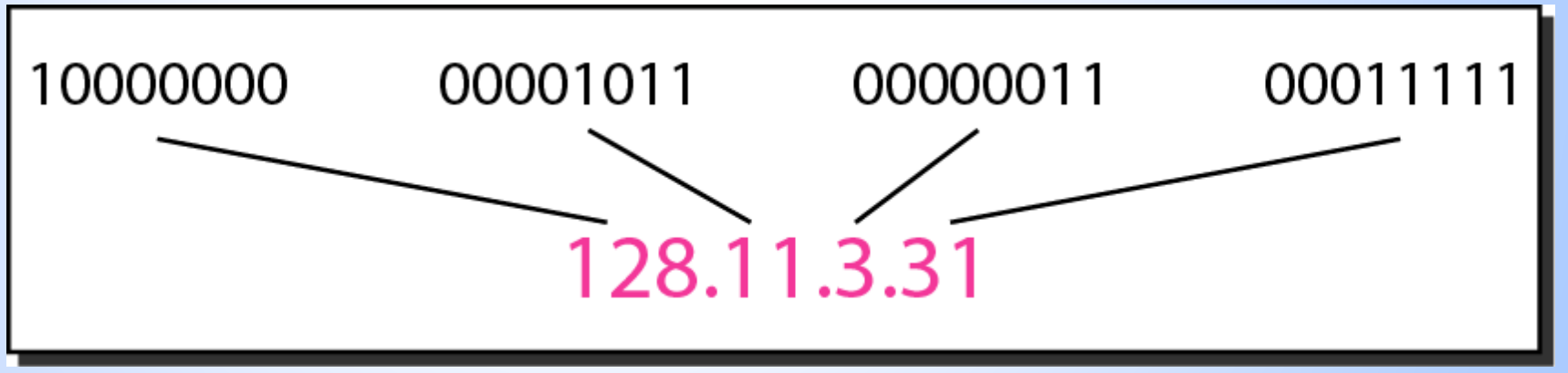
การกำหนดตำแน่งที่อยู่ใน IPv4 (IPv4 Addressing)



- TCP/IP จะกำหนดที่อยู่ด้วยไอพีแอดเดรส ซึ่งไอพีแอดเดรสที่ใช้อย่างแพร่หลายที่สุดเป็นชุดเลขฐานสองขนาด 32 บิต ที่เรียกว่า IP version4 (IPv4)
- IP Address v4 จะถูกแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ
  - **NetID** ใช้ในการระบุ**เครือข่าย**ที่คอมพิวเตอร์เชื่อมต่อ
  - **HostID** ใช้ระบุตำแหน่งของ**อุปกรณ์**
- เราเตอร์จะวางเส้นทางเฉพาะ NetID เท่านั้น โฮสต์ที่มี NetID ชุดเดียวกัน จะอยู่บนเครือข่ายเดียวกัน ภาระการส่งแพ็คเก็ตในเครือข่ายเดียวกันจะเป็นหน้าที่ของดาต้าลิงก์ต่อไป
- *IP Address ไม่ใช่หมายเลขสำหรับอ้างอิงโฮสต์ใดโฮสต์หนึ่งจริงๆ*
- *การอ้างอิงตำแหน่งจริงจะใช้ MAC Address บนการ์ดเครือข่าย*

การแทนค่าไอพีแอดเดรสแบบเลขฐานสองและฐานสิบ

The address space of IPv4 is 2^{32} or 4,294,967,296.



IP Address มีหมายเลข 4 ชุด ชุดละ 8 Bit รวมทั้งหมดเป็น 32 Bit

Example 1

Find the error, if any, in the following IPv4 addresses.

a. 111.56.045.78
b. 221.34.7.8.20
c. 75.45.301.14
d. 11100010.23.14.67

Solution

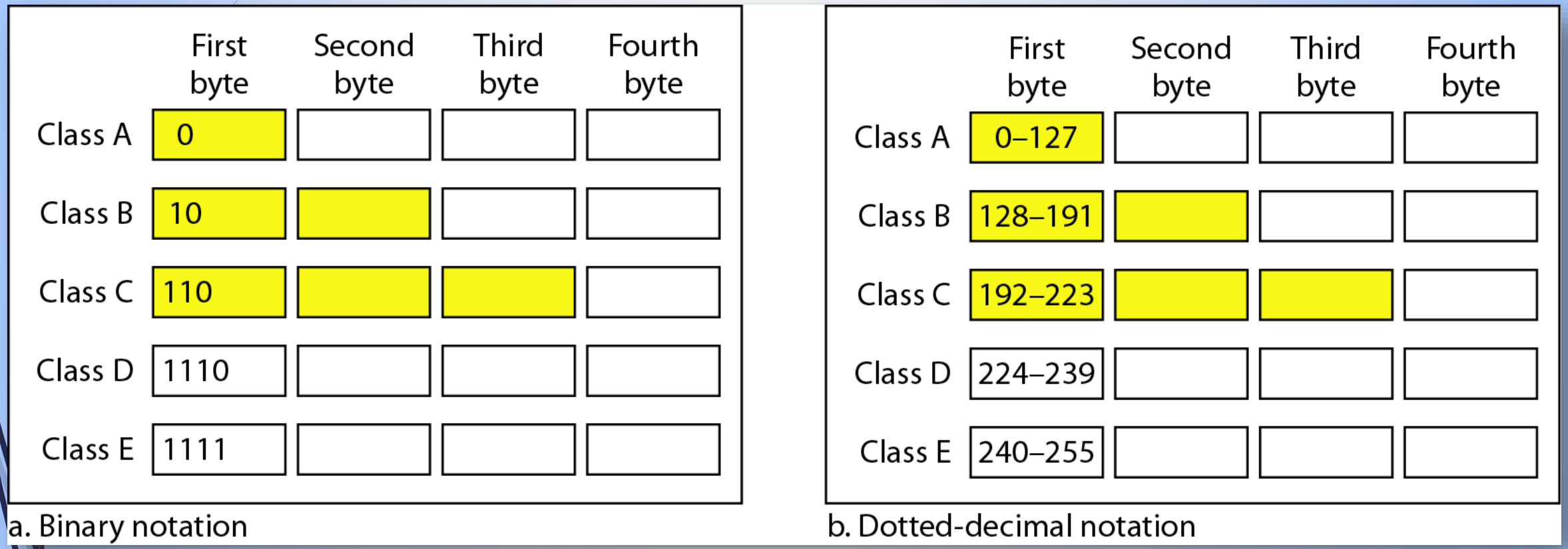
a. There must be no leading zero (045).
b. There can be no more than four numbers.
c. Each number needs to be less than or equal to 255.
d. A mixture of binary notation and dotted-decimal notation is not allowed.

การจัดสรรไอพีแอดเดรสแบบใช้คลาส (Classful Addressing)

IPv4 จะมีการแบ่งคลาสออกเป็น 5 คลาส โดยแต่ละคลาสออกแบบมาเพื่อรองรับความต้องการที่แตกต่างกันของแต่ละองค์กร

CLASS	LEADING BITS	NET ID BITS	HOST ID BITS	NO. OF NETWORKS	ADDRESSES PER NETWORK	START ADDRESS	END ADDRESS
CLASS A	0	8	24	2^7 (128)	2^{24} (16,777,216)	0.0.0.0	127.255.255.255
CLASS B	10	16	16	2^{14} (16,384)	2^{16} (65,536)	128.0.0.0	191.255.255.255
CLASS C	110	24	8	2^{21} (2,097,152)	2^8 (256)	192.0.0.0	223.255.255.255
CLASS D	1110	NOT DEFINED	NOT DEFINED	NOT DEFINED	NOT DEFINED	224.0.0.0	239.255.255.255
CLASS E	1111	NOT DEFINED	NOT DEFINED	NOT DEFINED	NOT DEFINED	240.0.0.0	255.255.255.255

การแสดงคลาสในรูปแบบเลขฐานสองและเลขฐานสิบ



NetID

HostID

Note

- จากจำนวนโฮสต์ของไอพีแอดเดรสคลาสต่างๆจะมีการหักออก 2 เนื่องจากโฮสต์ไบนารี 00000000 และ 11111111 จะถูกสงวนเอาไว้
- โฮสต์ไบนารี 00000000 (x.x.x.0) สงวนไว้อ้างอิงหมายเลขของเครือข่าย (Network IP)
- โฮสต์ไบนารี 11111111 (x.x.x.255) จะสงวนไว้เพื่อการบรอดคาสต์ไปยังทุกโฮสต์ที่อยู่ในเครือข่ายนั้นๆ (Broadcast ID)

Example 2

Find the class of each address.

a. 00000001 00001011 00001011 11101111

b. 11000001 10000011 00011011 11111111

c. 14.23.120.8

d. 252.5.15.111

Solution

a. ***The first bit is 0. This is a class A address.***

b. ***The first 2 bits are 1; the third bit is 0. This is a class C address.***

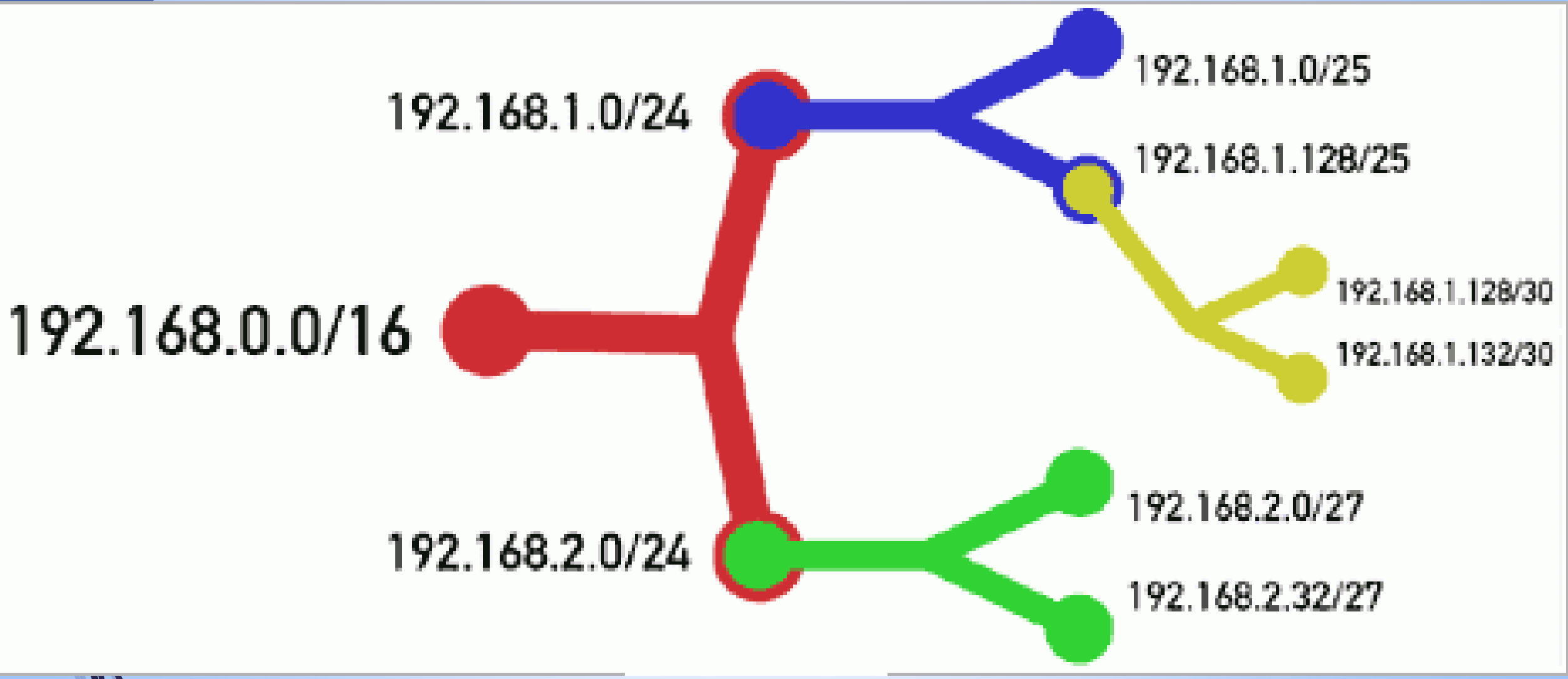
c. ***The first byte is 14; the class is A.***

d. ***The first byte is 252; the class is E.***

ปัญหาของการจัดสรรไอพีแอดเดรสแบบใช้คลาส (Classful Addressing) คือการสูญเสียหมายเลขไอพีที่ไม่ได้นำมาถูกใช้งานจริงเป็นจำนวนมาก

การแบ่งเครือข่ายย่อย (Subnetting)

- โดยพื้นฐานแล้ว ไอพีแอดเดรสจะมีการแบ่งส่วนออกเป็น 2 ส่วน คือ NetID และ HostID แต่ปัญหาคือเครือข่ายจะไม่สามารถแบ่งกลุ่มเป็นเครือข่ายย่อย ๆ ตามการใช้งานจริงได้
- แนวทางการแก้ไขปัญหาคือการจัดกลุ่มโฮสต์โดยการแบ่งเป็นเครือข่ายย่อย (Subnetting) เพื่อให้เครือข่ายมีขนาดเล็กลง
- เช่น กำหนดให้ 2 ไบต์แรกเป็น NetID (Class B), ไบต์ที่ 3 เป็น SubnetID และไบต์ที่ 4 เป็น HostID


192.168.0.0/16
192.168.1.0/24
192.168.2.0/24
192.168.1.0/25
192.168.1.128/25
192.168.1.128/30
192.168.1.132/30
192.168.2.0/27
192.168.2.32/27

ลำดับชั้น 3 ระดับ (Three Levels of Hierarchy)

- เป็นการทำซับเน็ต โดยยืมบิตบางส่วนของ HostID มาใช้กำหนดซับเน็ต หมายเลขไอพีจึงประกอบไปด้วย
  - NetID ใช้ระบุเน็ตเวิร์คไซต์
  - SubnetID ใช้ระบุฟิสิคัลซับเน็ตเวิร์ค
  - HostID ระบุการเชื่อมต่อของโฮสต์กับซับเน็ตเวิร์ค
- การออกแบบซับเน็ตเป็นหน้าที่ของผู้ดูแลเครือข่าย จำเป็นต้องมีการบริหารจัดการให้การใช้แอดเดรสมีประสิทธิภาพ

ซับเน็ตแมสก์ (Subnet Mask)

- Subnet Mask เป็นกระบวนการที่บอกให้รู้ว่าเครือข่ายมีการแบ่งซับเน็ต และมีบิตที่ยืมไปแบ่งซับเน็ตจำนวนเท่าไร
- การออกแบบเครือข่ายจึงจำเป็นต้องมีการระบุซับเน็ตแมสก์ด้วย
- ค่า Default Subnet ของแต่ละคลาส เมื่อไม่มีการทำซับเน็ต จะเป็นไปตามตารางนี้

Class	*Binary*	*Dotted-Decimal*	*CIDR*
A	**11111111** 00000000 00000000 00000000	**255**.0.0.0	/8
B	**11111111 11111111** 00000000 00000000	**255.255**.0.0	/16
C	**11111111 11111111 11111111** 00000000	**255.255.255**.0	/24

ซับเน็ตแมสก์ (Subnet Mask) [2]

- บิตที่ถูกตั้งค่าเป็น 1 ทั้งหมด จะตรงกับ NetID และ SubnetID
- บิตที่ถูกตั้งค่าเป็น 0 ทั้งหมด จะตรงกับ HostID

Subnet Mask	Host IP Address	Network IP
255.255.0.0	15.32.56.7	15.32.0.0
255.255.255.0	135.67.13.9	135.67.13.0
255.255.255.192	201.34.12.72	201.34.12.64

นำ bit มา AND กัน

.**11**000000 (mask 192)

.01001000 (Host IP 72)

.01000000 (Net IP 64)

Example 3

A block of addresses is granted to a small organization. We know that one of the addresses is 205.16.37.39/28. What is the first address in the block?

Solution

The binary representation of the given address is

11001101 00010000 00100101 00100111

If we set 32−28 rightmost bits to 0, we get

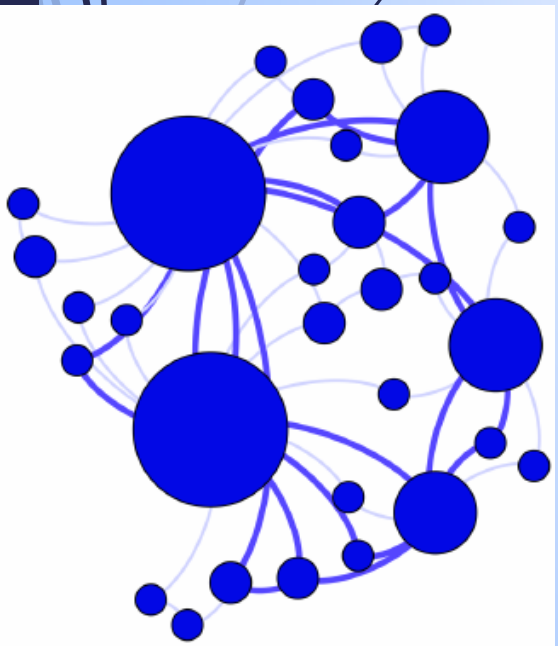
11001101 00010000 00100101 00100000

or

205.16.37.32

การจัดสรรไอพีแอดเดรสแบบไม่ใช้คลาส (Classless Addressing)

- การใช้ Classful Addressing จะค่อนข้างตายตัวและไม่ยืดหยุ่น และก่อให้เกิดการใช้ไอพีแอดเดรสอย่างไม่มีประสิทธิภาพ จึงแก้ปัญหาด้วยการจัดสรรไอพีแบบ Classless Addressing
- Classless Addressing จะเน้นจำนวนโฮสต์ที่ต้องการใช้งานจริง โดยไม่สนว่าเป็นคลาสใด
- ต่อคาบหน้า.....เตรียมตัวให้พร้อมสำหรับการคำนวณ



See you
Soon!!