

IP and Subnetting

Daniel Hary Prasetyo





Understanding IP Addresses

- IP Address adalah alamat yang digunakan untuk mengidentifikasi alamat dalam suatu jaringan secara unik (tidak ada IP address yang sama dalam 1 jaringan).
- IP Address menggunakan 32 bit binary yang dibagi dalam 2 bagian, bagian **network** dan bagian **host**, dengan bantuan sebuah subnet mask.
- 32 binary bits tadi dipecah dalam 4 octets (1 octet = 8 bits). Masing-masing dikonversikan dalam decimal dan dipisahkan dengan tanda titik. makanya IP address sering dikatakan dalam dotted decimal format (contoh 172.16.81.100). Nilai dalam tiap octet mempunyai range dari 0 s/d 255 decimal, atau 00000000 - 11111111 binary



Understanding IP Addresses

- Jika semua bit di set satu, nilai desimalnya adalah 255 :

1 1 1 1 1 1 1 1

128 64 32 16 8 4 2 1 (128+64+32+16+8+4+2+1=255)

- Berikut adalah contoh yang tidak semua bit di set 1

0 1 0 0 0 0 0 1

0 64 0 0 0 0 0 1 (0+64+0+0+0+0+0+1=65)

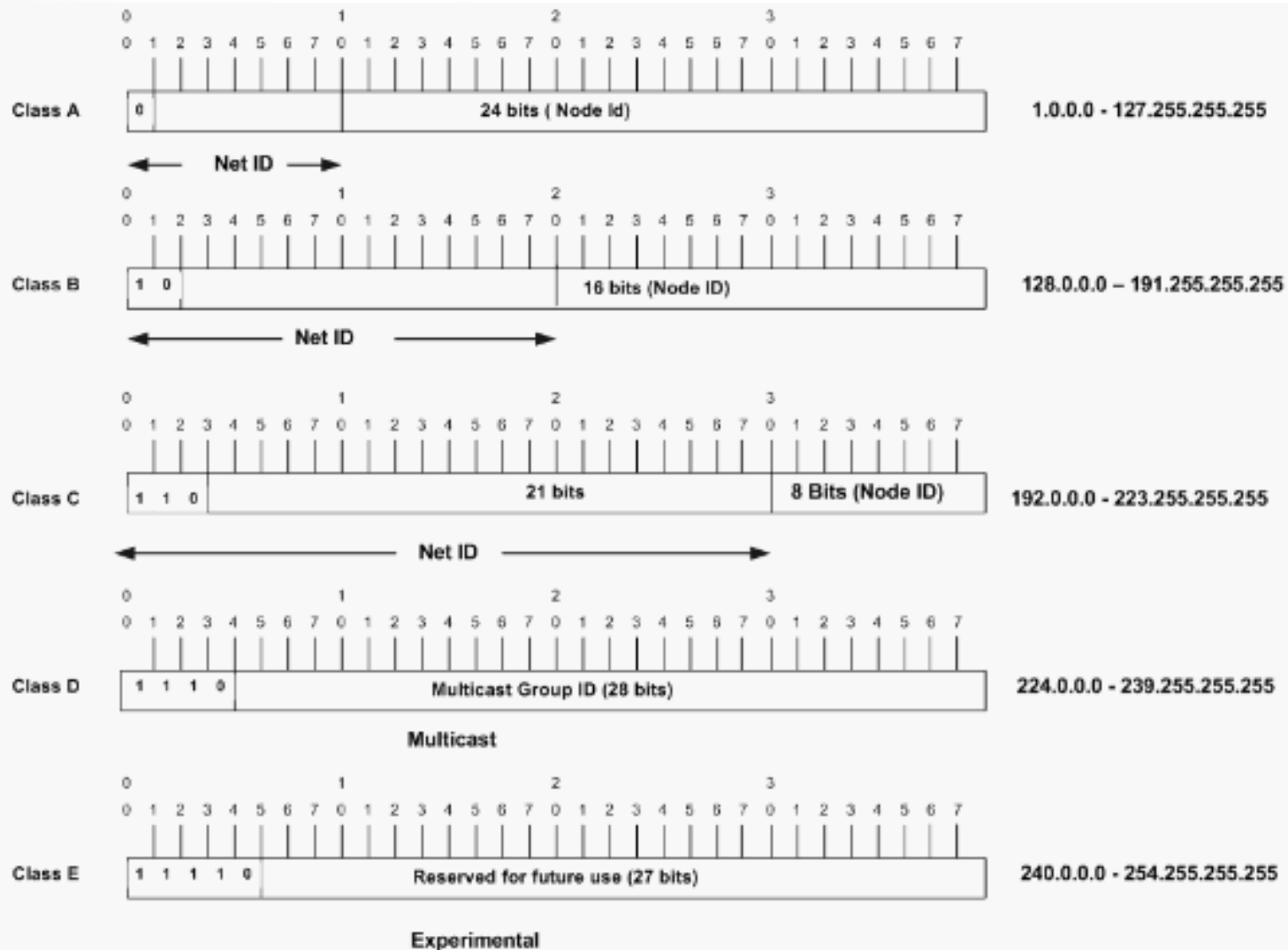
- Dan berikut adalah contoh alamat IP dalam decimal dan binary

10. 1. 23. 19 (decimal)

00001010.00000001.00010111.00010011 (binary)

- IP address dibagi dalam 5 Class :

Understanding IP Addresses





Understanding IP Addresses

- Dalam class A, octet pertama adalah bagian untuk network, sehingga alamat utama class A adalah 1.0.0.0 s/d 127.255.255.255. Octets 2, 3, dan 4 (24 bits sisanya) digunakan untuk manage network untuk dibagi-bagi dalam subnet-subnet dan host-host yang sesuai dengan kebutuhan. Alamat Class A biasanya digunakan untuk networks yang mempunyai jumlah host lebih dari 65,536 (sampai dengan 16777214 hosts!).
- Dalam Class B, Dua octets pertama adalah bagiannya network, sehingga Class B mempunyai alamat utama 128.0.0.0- 191.255.255.255. Octets 3 dan 4 (16 bits) digunakan untuk local subnets dan hosts. Class B biasa digunakan untuk networks dengan jumlah host 256 s/d 65534.
- In a Class C address, the first three octets are the network portion. The Class C has a major network address of 192.0.0.0 - 233.255.255.255. Octet 4 (8 bits) is for local subnets and hosts - perfect for networks with less than 254 hosts.



Network Masks

- Sebuah network mask membantu kita untuk mengetahui yang mana bagian untuk network dan yang mana bagian untuk node. Class A, B, dan C mempunyai default masks, yang sering disebut juga natural masks, yaitu:
 - **Class A: 255.0.0.0**
 - **Class B: 255.255.0.0**
 - **Class C: 255.255.255.0**



Network Masks

- Sebuah IP address dalam Class A yang belum di-subnet akan mempunyai suatu pasangan address/mask seperti contoh berikut:

8.20.15.1 - 255.0.0.0

[address] [mask]

- Untuk melihat bagaimana cara menentukan bagian alamat untuk network dan untuk node, pertama konversilah dalam bentuk binary

8.20.15.1 = 00001000.00010100.00001111.00000001

255.0.0.0 = 11111111.00000000.00000000.00000000



Network Masks

- Semua address bits yang punya pasangan mask bits yang di set 1 merupakan network ID. Sebaliknya yang berpasangan dengan mask bits yang diset 0 adalah node ID.

8.20.15.1 = 00001000.00010100.00001111.00000001

255.0.0.0 = 11111111.00000000.00000000.00000000

net id | host id

netid = 00001000 = 8

hostid = 00010100.00001111.00000001 = 20.15.1



Understanding Subnetting

- Subnetting membuat kita bisa membuat multiple logical networks yang berada diantara suatu single Class A, B, atau C network. Jika tidak dilakukan subnet, kita hanya dapat menggunakan satu network dari k Class A, B, atau C kita.
- Masing2 data link suatu network haruslah mempunyai sebuah IDNetwork yang unique. Jika kita memecah network utama (Class A, B, or C) kedalam subnetwork-subnetwork yang lebih kecil, akan dapat membuat suatu network dari interconnecting subnetworks. Maka masing-masing data link akan mempunyai network/subnetwork ID yang unique.



Understanding Subnetting

- Untuk melakukan subnet pada suatu network, tambahkan natural mask dengan beberapa bit yang diambil dari bagiannya host ID untuk membuat sebuah subnetwork ID.

- Misal suatu Class C network 204.17.5.0 yang mempunyai suatu natural mask 255.255.255.0, kita dapat membuat contoh subnet seperti berikut :

204.17.5.0- 11001100.00010001.00000101.00000000

255.255.255.224- 11111111.11111111.11111111.11100000

-----|sub|-----



Understanding Subnetting

- Dengan membuat mask menjadi 255.255.255.224, kita telah mengambil bagian dari host address (3 bit) dan dibuat untuk subnet.
- Dengan 3 bit ini , memungkinkan kita membuat 8 subnets. Dengan sisa 5 host ID bits, masing-masing subnet dapat mempunyai sampai dengan 32 alamat host, hanya 30 yg dapat dipakai untuk node, karena 0 semua dan 1 semua tidak bisa digunakan. 0 semua untuk alamat network, 1 semua untuk keperluan broadcast.



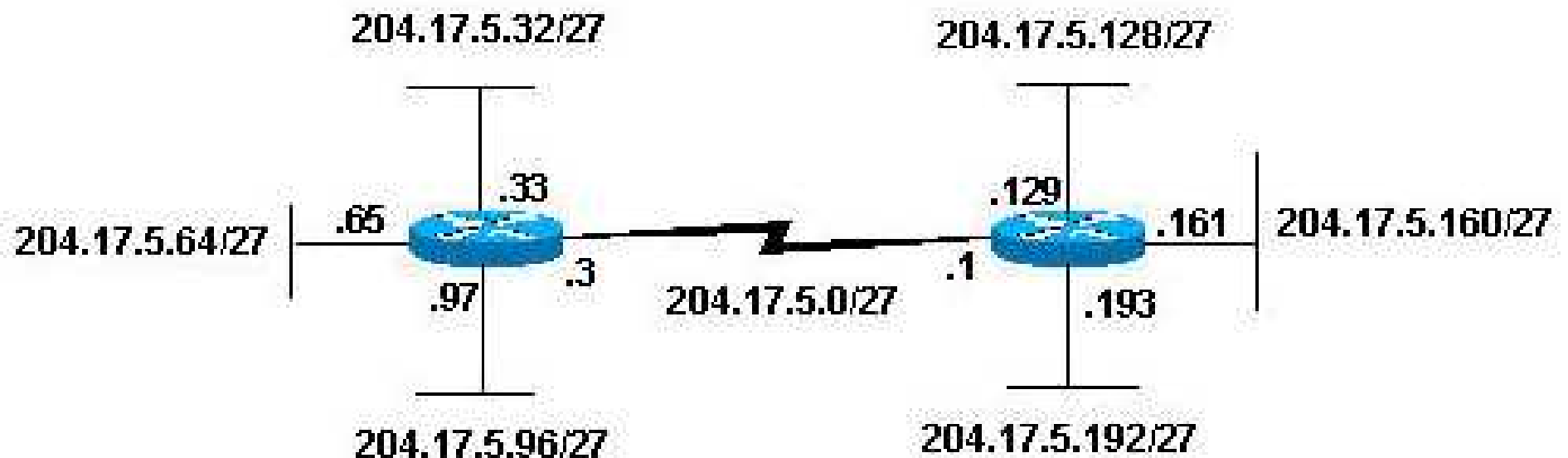
Understanding Subnetting

Berikut adalah alamat subnetwork-subnetwork yang dapat dipakai dengan mengambil 3 bit tadi:

- 204.17.5.0 - 255.255.255.224 host address range 1 to 30
- 204.17.5.32 - 255.255.255.224 host address range 33 to 62
- 204.17.5.64 - 255.255.255.224 host address range 65 to 94
- 204.17.5.96 - 255.255.255.224 host address range 97 to 126
- 204.17.5.128 - 255.255.255.224 host address range 129 to 158
- 204.17.5.160 - 255.255.255.224 host address range 161 to 190
- 204.17.5.192 - 255.255.255.224 host address range 193 to 222
- 204.17.5.224 - 255.255.255.224 host address range 225 to 254

Understanding Subnetting

- mask 255.255.255.224 dapat disebut juga sebagai /27 karena menggunakan 27 bits untuk mask. Dengan cara ini network dapat dituliskan dalam bentuk notasi prefix/length. contohnya, 204.17.5.32/27 denotes the network 204.17.5.32 255.255.255.224.





Understanding Subnetting

- Semakin banyak bit diambil untuk subnet, akan membuat semakin banyak subnetwork yang bisa dipakai. Akan tetapi semakin banyak subnetwork berarti semakin sedikit host yang bisa menjadi anggota masing-masing subnet.

- Contohnya, suatu Class C network 204.17.5.0 dengan mask 255.255.255.224 (/27) membuat kita mendapat 8 subnet, dengan masing-masing 32 alamat host (sebenarnya 30 saja). Jika mask diubah menjadi 255.255.255.240(/28), maka :

204.17.5.0- 11001100.00010001.00000101.00000000

255.255.255.240- 11111111.11111111.11111111.11110000

-----|sub|---

Terlihat bahwa hanya tersedia 4 bit untuk alamat Host yang berarti ada 16 alamat host, dimana sebenarnya hanya 14 bisa dipakai untuk device.



Understanding Subnetting

- Contoh berikutnya untuk subnetting pada class B. Misal alamat network adalah 172.16.0.0 , maka diketahui natural mask adalah 255.255.0.0 atau disebut 172.16.0.0/16. Menambahkan mask dengan mengambil beberapa bit agar mask menjadi diatas 255.255.0.0 memperlihatkan bahwa kita dapat mempunyai subnet lebih banyak dari saat menggunakan class C. Misal digunakan mask 255.255.248.0 (/21), Berapa jumlah subnet dan berapa jumlah host di tiap subnetnya?

172.16.0.0- 10101100.00010000.00000000.00000000

255.255.248.0- 11111111.11111111.11111000.00000000

-----| sub |-----

- Karena menggunakan 5 bit tambahan, maka kita dapat mempunyai 32 subnets (2^5). Dengan sisa 11 bits untuk host address, kita dapat mempunyai 2048 host addresses (2^{11}), 2046 yang dapat digunakan untuk devices.



Example exercise 1

- Dengan menggunakan operasi subnet mask, tentukan alamat network dari 2 komputer bersetting ip berikut

DeviceA: 172.16.17.30/20

DeviceB: 172.16.28.15/20

Jawab:

- **Perhitungan untuk DeviceA:**

172.16.17.30- 10101100.00010000.00010001.00011110

255.255.240.0- 11111111.11111111.11110000.00000000

-----| sub |-----

subnet = 10101100.00010000.00010000.00000000

= 172.16.16.0



Example exercise 1

- **Perhitungan untuk DeviceB:**

172.16.28.15 - 10101100.00010000.00011100.00001111

255.255.240.0- 11111111.11111111.11110000.00000000

-----| sub |-----

subnet = 10101100.00010000.00010000.00000000

- = 172.16.16.0

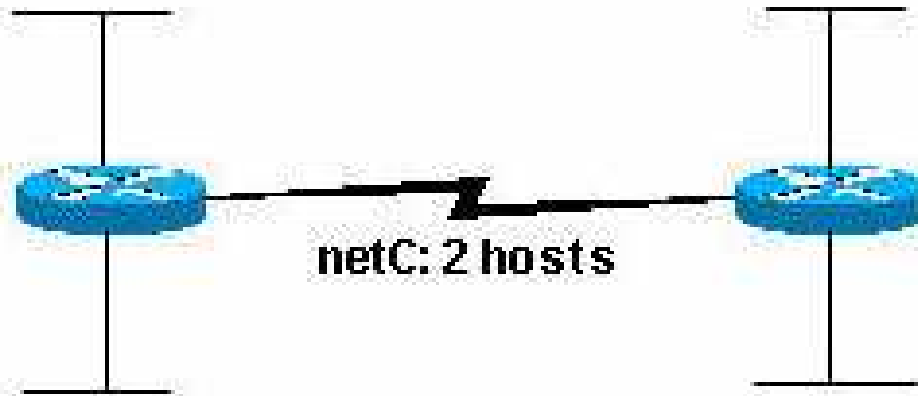
- Dari dua perhitungan diatas terlihat ternyata 2 buah komputer tadi mempunyai alamat network yang sama, yang berarti mereka berada dalam 1 jaringan.

Example exercise 2

- Terdapat class C network 204.15.5.0/24, Bagilah network agar dapat membentuk jaringan seperti ini :

netA: 14 hosts

netD: 7 hosts



netB: 28 hosts

netE: 28 hosts

Jawab:

Terlihat bahwa kita memerlukan 5 subnet, dengan jumlah host terbanyak adalah 28.

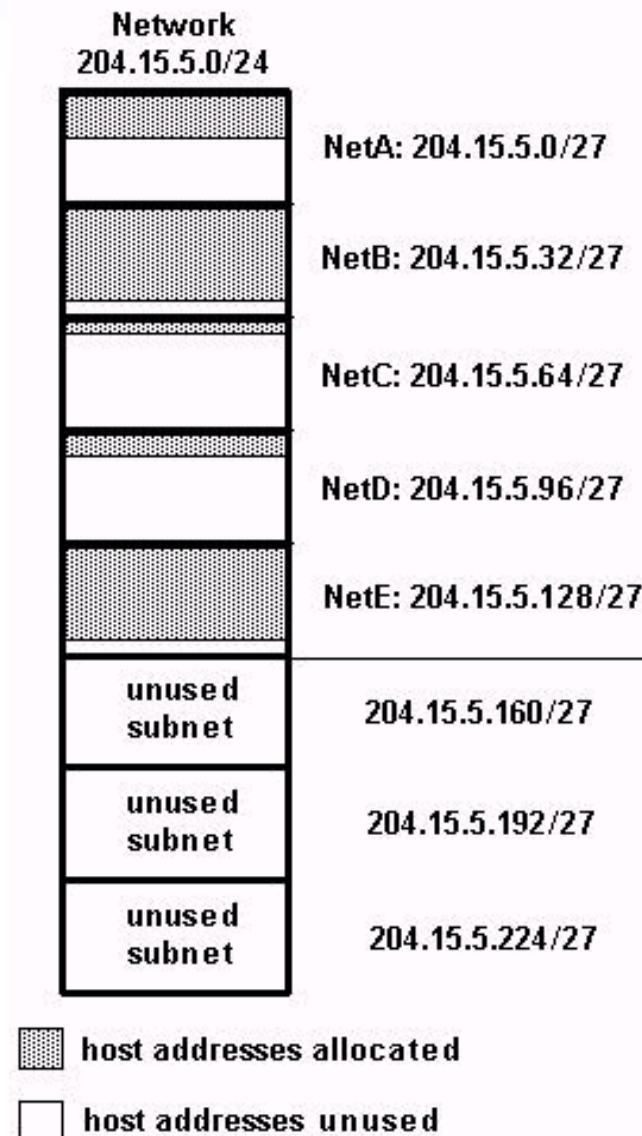


Example exercise 2

- Karena memerlukan 5 buah subnet, maka kita harus mengambil 2 pangkat n yang paling mendekati yaitu dengan $n = 3$, untuk mendapatkan 8 subnet
- Karena sudah diambil 3, maka untuk host ID tinggal ada 5 bit. Dengan 5 bit kita bisa mendapatkan 32 alamat host, atau menyediakan 30 node yang bisa dipakai. Dan ini sudah bisa digunakan untuk host masing2 subnet (yg paling banyak hanya 28)
- Maka kita dapat membentuk pembagian network seperti berikut:
 - netA: 204.15.5.0/27 host address range 1 to 30
 - netB: 204.15.5.32/27 host address range 33 to 62
 - netC: 204.15.5.64/27 host address range 65 to 94
 - netD: 204.15.5.96/27 host address range 97 to 126
 - netE: 204.15.5.128/27 host address range 129 to 158

VLSM (Variable Length Subnet Masks) Example

- Pada contoh sebelumnya, kita membuat pembagian ip dengan seluruh subnet mempunyai jumlah host yang sama. Pada example 2 terlihat kebutuhan dapat dipenuhi tapi banyak alamat yang terbuang seperti terlihat pada gambar disamping.
- VLSM membuat kita dapat lebih mengoptimalkan penggunaan alamat ini.





VLSM (Variable Length Subnet Masks) Example

- Dengan tetap menggunakan problem pada exercise 2, diketahui
 - netA: harus support 14 hosts
 - netB: harus support 28 hosts
 - netC: harus support 2 hosts
 - netD: harus support 7 hosts
 - netE: harus support 28 host
- Determine what mask allows the required number of hosts.
 - netA: perlu /28 (255.255.255.240) untuk 14 hosts
 - netB: perlu /27 (255.255.255.224) untuk 28 hosts
 - netC: perlu /30 (255.255.255.252) untuk 2 hosts
 - netD*: perlu /28 (255.255.255.240) untuk 7 hosts
 - netE: perlu /27 (255.255.255.224) untuk 28 hosts

VLSM (Variable Length Subnet Masks) Example

- Cara termudah adalah dengan mengurutkan dari kebutuhan dengan host terbanyak dahulu, maka menjadi :
 - **netB: 204.15.5.0/27**
 - host address dari 1 s/d 30
 - **netE: 204.15.5.32/27**
 - host address dari 33 s/d 62
 - **netA: 204.15.5.64/28**
 - host address dari 65 s/d 78
 - **netD: 204.15.5.80/28**
 - host address dari 81 s/d 94
 - **netC: 204.15.5.96/30**
 - host address dari 97 s/d 98

