# บทที่ 8 : TCP/IP และอินเทอร์เน็ต Part3

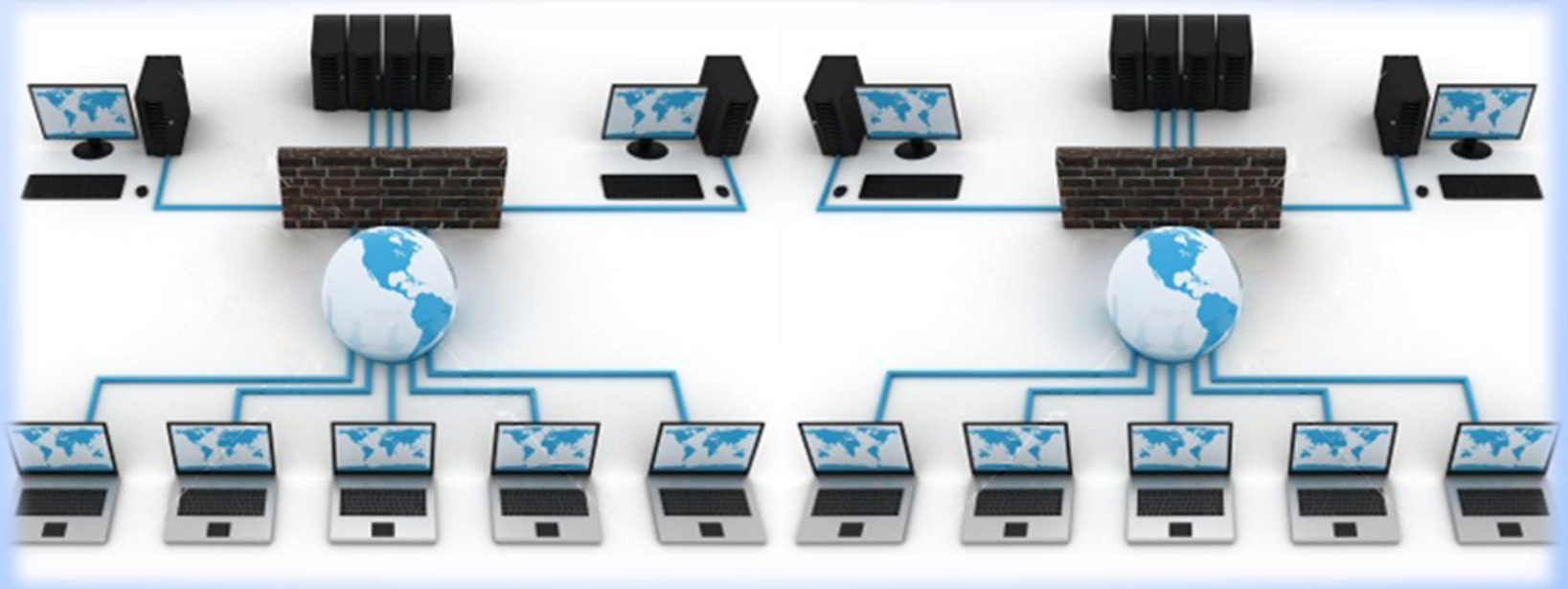
สธ313 การสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทางธุรกิจ

อาจารย์อภิพงศ์ ปิงยศ

apipong.ping@gmail.com

# Outline

- Classless Inter-Domain Routing (CIDR)
- การคำนวณหาแอดเดรสซับเน็ต



# Classless Inter-Domain Routing (CIDR)

- เป็นการแทนค่าที่ใช้แมสก์ ด้วยการเพิ่มสัญลักษณ์ ‘/’ แล้วตามด้วยขนาดของแมสก์
- เช่น 128.10.0.0/16 จะมี NetID (Prefix) คือ 16 บิตแรก และมี HostID (Suffix) คือ 16 บิตหลัง
- ข้อดีคือความยืดหยุ่นในการใช้แบ่งซับเน็ต

# การคำนวณหาแอดเดรสซับเน็ต

- การคำนวณหาแอดเดรสซับเน็ตจะมี 2 แบบคือ
  - 1) คำนวณเป็นค่าดีฟอลต์ เรียกว่าการแมสก์แบบ **Boundary-Level**
  - 2) คำนวณเป็นค่าที่กำหนดเอง เรียกว่าการแมสก์แบบ **Nonboundary-Level**
- สไลด์ต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของการจัดสรรไอพีและคำนวณหาแอดเดรสซับเน็ต

# ตัวอย่างการหาแอดเดรสซับเน็ต (1)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IP Address | 45. | 123. | 21. | 8 |
| **Mask (/10)** | 255. | 192. | 0. | 0 |
| Subnet Address | 45. | 64. | 0. | 0 |

| | |
|---|---|
| 123 | 01111011 |
| 192 | 11000000 |
| 64 | 01000000 |

# ตัวอย่างการหาแอดเดรสซับเน็ต (2)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| IP Address | 213. | 23. | 47. | 37 |
| **Mask (/28)** | 255. | 255. | 255. | 240 |
| Subnet Address | 213. | 23. | 47. | 32 |

| | |
|---|---|
| 37 | 00100101 |
| 240 | 11110000 |
| 32 | 00100000 |

# Subnet Chart

#CiscoCert Reference

| | | | | Subnets | | | Hosts | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | / | Netmask | Block Size | Class A | Class B | Class C | Class A | Class B | Class C |
| | Class A Network | 8 | 255.0.0.0 | 256 | 1 | | | 16777214 | | |
| | | 9 | 255.**128**.0.0 | 128 | 2 | | | 8388606 | | |
| | | 10 | 255.**192**.0.0 | 64 | 4 | | | 4194302 | | |
| | | 11 | 255.**224**.0.0 | 32 | 8 | | | 2097150 | | |
| | | 12 | 255.**240**.0.0 | 16 | 16 | | | 1048574 | | |
| | | 13 | 255.**248**.0.0 | 8 | 32 | | | 524286 | | |
| | | 14 | 255.**252**.0.0 | 4 | 64 | | | 262142 | | |
| | | 15 | 255.**254**.0.0 | 2 | 128 | | | 131070 | | |
| | Class B Network | 16 | 255.255.0.0 | 256 | 256 | 1 | | 65534 | 65534 | |
| | | 17 | 255.255.**128**.0 | 128 | 512 | 2 | | 32766 | 32766 | |
| | | 18 | 255.255.**192**.0 | 64 | 1024 | 4 | | 16382 | 16382 | |
| | | 19 | 255.255.**224**.0 | 32 | 2048 | 8 | | 8190 | 8190 | |
| | | 20 | 255.255.**240**.0 | 16 | 4096 | 16 | | 4094 | 4094 | |
| | | 21 | 255.255.**248**.0 | 8 | 8192 | 32 | | 2046 | 2046 | |
| | | 22 | 255.255.**252**.0 | 4 | 16384 | 64 | | 1022 | 1022 | |
| | | 23 | 255.255.**254**.0 | 2 | 32768 | 128 | | 510 | 510 | |
| Class C Network | | 24 | 255.255.255.0 | 256 | 65536 | 256 | 1 | 254 | 254 | 254 |
| | | 25 | 255.255.255.**128** | 128 | 131072 | 512 | 2 | 126 | 126 | 126 |
| | | 26 | 255.255.255.**192** | 64 | 262144 | 1024 | 4 | 62 | 62 | 62 |
| | | 27 | 255.255.255.**224** | 32 | 524288 | 2048 | 8 | 30 | 30 | 30 |
| | | 28 | 255.255.255.**240** | 16 | 1048576 | 4096 | 16 | 14 | 14 | 14 |
| | | 29 | 255.255.255.**248** | 8 | 2097152 | 8192 | 32 | 6 | 6 | 6 |
| | | 30 | 255.255.255.**252** | 4 | 4194304 | 16384 | 64 | 2 | 2 | 2 |

# Example 1

- บริษัท ISP รายหนึ่ง มีไอพีคลาส B คือ 128.211.0.0 ไว้คอยบริการลูกค้า สมมุติว่ามีลูกค้า 2 รายที่ต้องการโฮสต์เชื่อมต่อเพียง 12 เครื่องเท่านั้น ทาง ISP จะต้องแบ่งซับเน็ตอย่างไร
- **Answer (แสดงวิธีทำในห้องเรียน)**
  - กำหนดให้ลูกค้ารายแรกได้ไอพี 128.211.0.0/28 มีจำนวนโฮสต์ได้สูงสุด 14 เครื่อง คือไอพีในช่วง (128.211.0.1 ถึง 128.211.0.14 ; broadcast IP 128.211.0.15)
  - กำหนดให้ลูกค้ารายที่สองได้ไอพี 128.211.0.16/28 มีจำนวนโฮสต์ได้สูงสุด 14 เครื่อง คือไอพีในช่วง (128.211.0.17 ถึง 128.211.0.30 ; broadcast IP 128.211.0.31)

# Example 2

- หน่วยงานราชการแห่งหนึ่งได้รับหมายเลขไอพี 165.100.0.0 ซึ่งเป็นไอพีคลาส B ต้องการนำไอพีนี้มาจัดสรรเป็น 1,000 เครือข่ายย่อย โดยแต่ละเครือข่ายย่อยสามารถเชื่อมต่อโฮสต์ได้สูงสุด 60 โฮสต์ จะต้องใช้ Subnet Mask เท่าไร
- **Answer (แสดงวิธีทำในห้องเรียน)**
  - Address class : B
  - Default subnet mask : 255.255.0.0 หรือ /16
  - Custom subnet mask : 255.255.255.192 หรือ /26
  - Total number of subnets : 1024
  - Number of usable subnets : 1022
  - Total number of host addresses : 64
  - Number of usable host addresses : 62

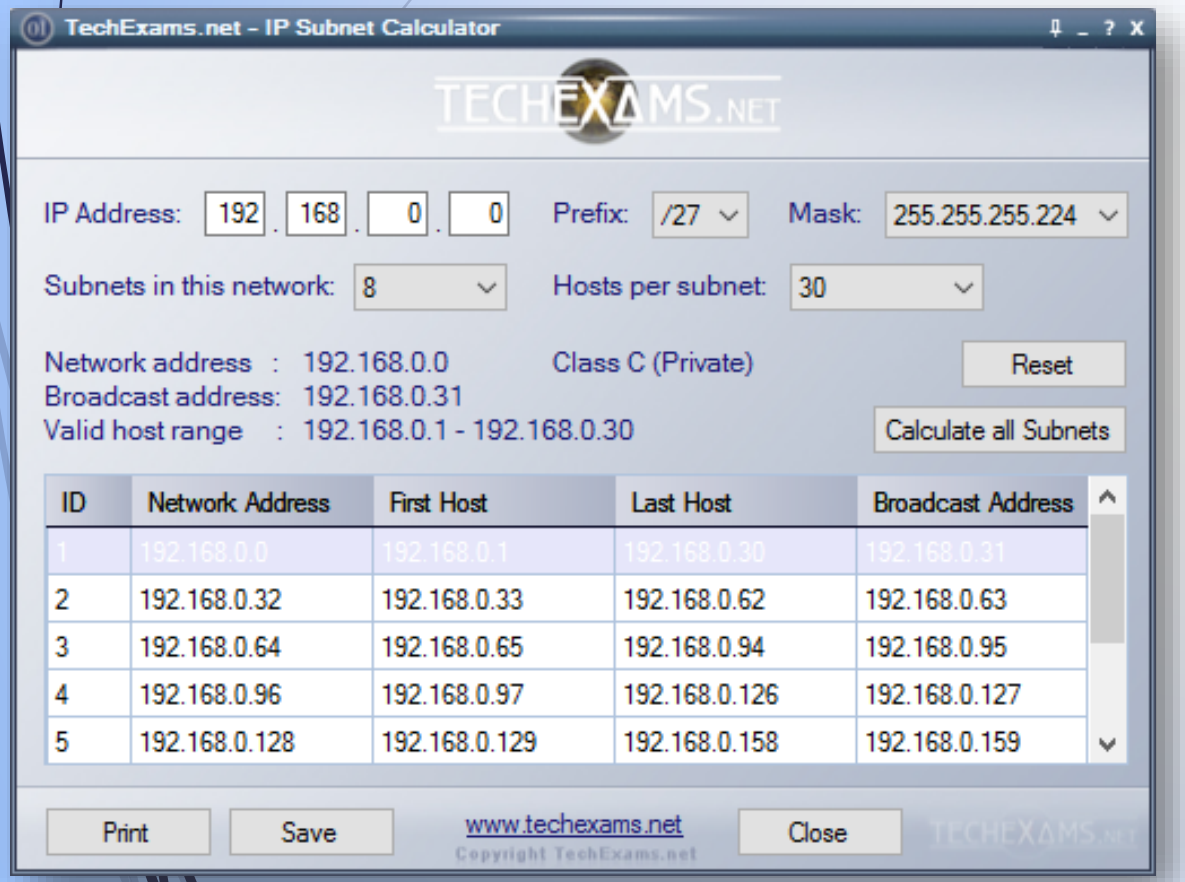
# Example 3

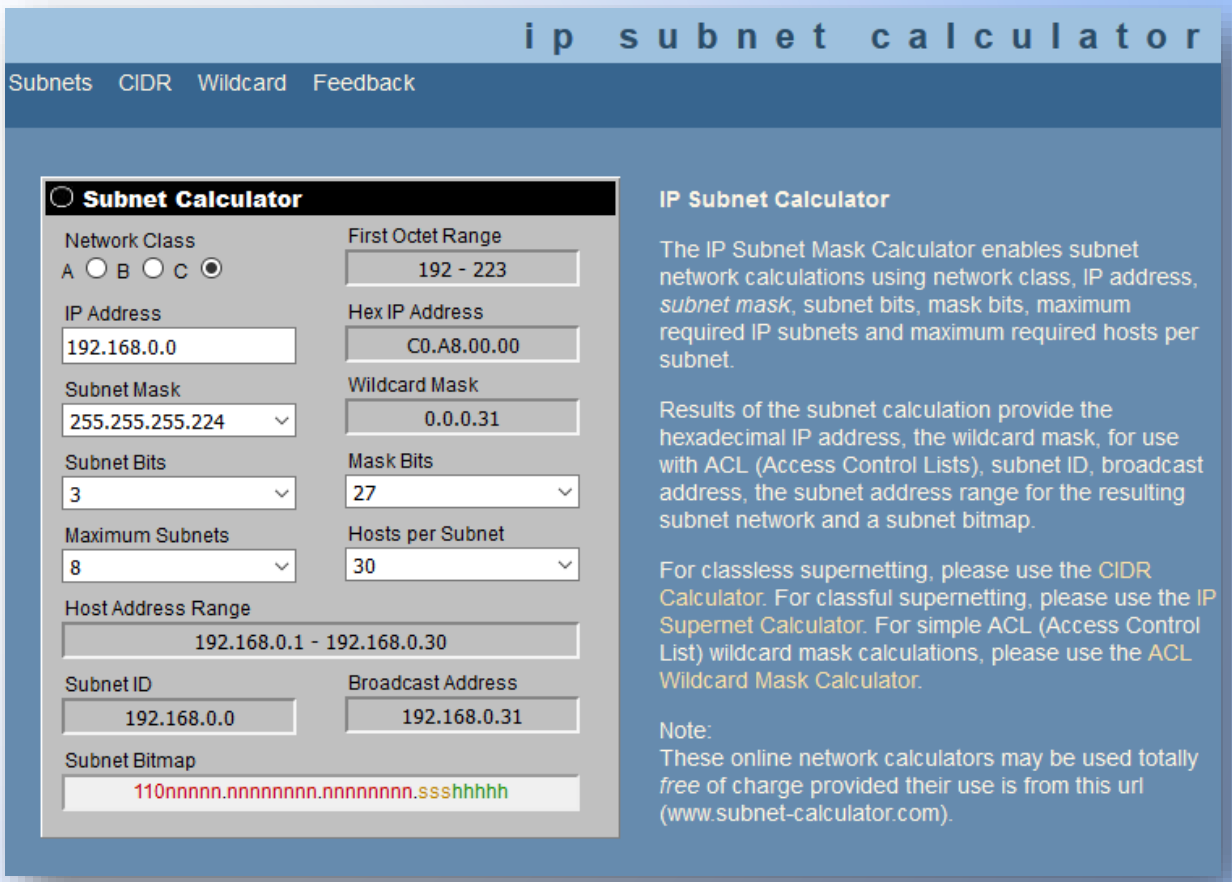
- บริษัทแห่งหนึ่งได้รับหมายเลขไอพี 192.10.10.0 ซึ่งเป็นไอพีคลาส C โดย Admin ต้องการนำไอพีมาจัดสรรแบ่งเป็น 14 เครือข่ายย่อย เพื่อกระจายไปยังแผนกต่างๆ โดยแต่ละแผนกสามารถเชื่อมต่อโฮสต์ได้อย่างน้อย 10 โฮสต์ จงจัดสรรหมายเลขไอพีที่เหมาะสม
- **Answer (แสดงวิธีทำในห้องเรียน)**
  - Address class : C
  - Default subnet mask : 255.255.255.0 หรือ /24
  - Custom subnet mask : 255.255.255.240 หรือ /28
  - Total number of subnets : 16
  - Number of usable subnets : 14
  - Total number of host addresses : 16
  - Number of usable host addresses : 14

# การคำนวณหาแอดเดรสซับเน็ตด้วยโปรแกรม

- นักศึกษาสามารถดาวน์โหลดซอฟต์แวร์ได้จาก
  - http://www.techexams.net/ip-subnet-calculators/
- หรือสามารถใช้โปรแกรมออนไลน์ได้ที่
  - http://www.subnet-calculator.com/

# การคำนวณหาซับเน็ตด้วยโปรแกรมที่อาศัยการติดตั้งและจากเว็บแอพพลิเคชั่น



# *Example 4*

*An ISP is granted a block of addresses starting with 190.100.0.0/16 (65,536 addresses). The ISP needs to distribute these addresses to three groups of customers as follows:*

*a. The first group has 64 customers; each needs 256 addresses.*

*b. The second group has 128 customers; each needs 128 addresses.*

*c. The third group has 128 customers; each needs 64 addresses.*

*Design the subblocks and find out how many addresses are still available after these allocations.*

# Example 4 (continued)

## Solution

### Group 1 (64 customers, 256 addresses/customer)

*For this group, each customer needs 256 addresses. This means that 8 bits are needed to define each customer. The prefix length is then 32 − 8 = /24. The addresses are*

| | | |
|---|---|---|
| 1st Customer: | 190.100.0.0/24 | 190.100.0.255/24 |
| 2nd Customer: | 190.100.1.0/24 | 190.100.1.255/24 |
| . . . | | |
| 64th Customer: | 190.100.63.0/24 | 190.100.63.255/24 |

$Total = 64 \times 256 = 16{,}384$

# Example 4 (continued)

*Group 2 (128 customers, 128 addresses/customer)*

*For this group, each customer needs 128 addresses. This means that 7 bits are needed to define each customer. The prefix length is then 32 − 7 = /25. The addresses are*

| | | |
|---|---|---|
| 1st Customer: | 190.100.64.0/25 | 190.100.64.127/25 |
| 2nd Customer: | 190.100.64.128/25 | 190.100.64.255/25 |
| . . . | | |
| 128th Customer: | 190.100.127.128/25 | 190.100.127.255/25 |

$Total = 128 \times 128 = 16{,}384$

# Example 4 (continued)

## Group 3 (128 customers, 64 addresses/customer)

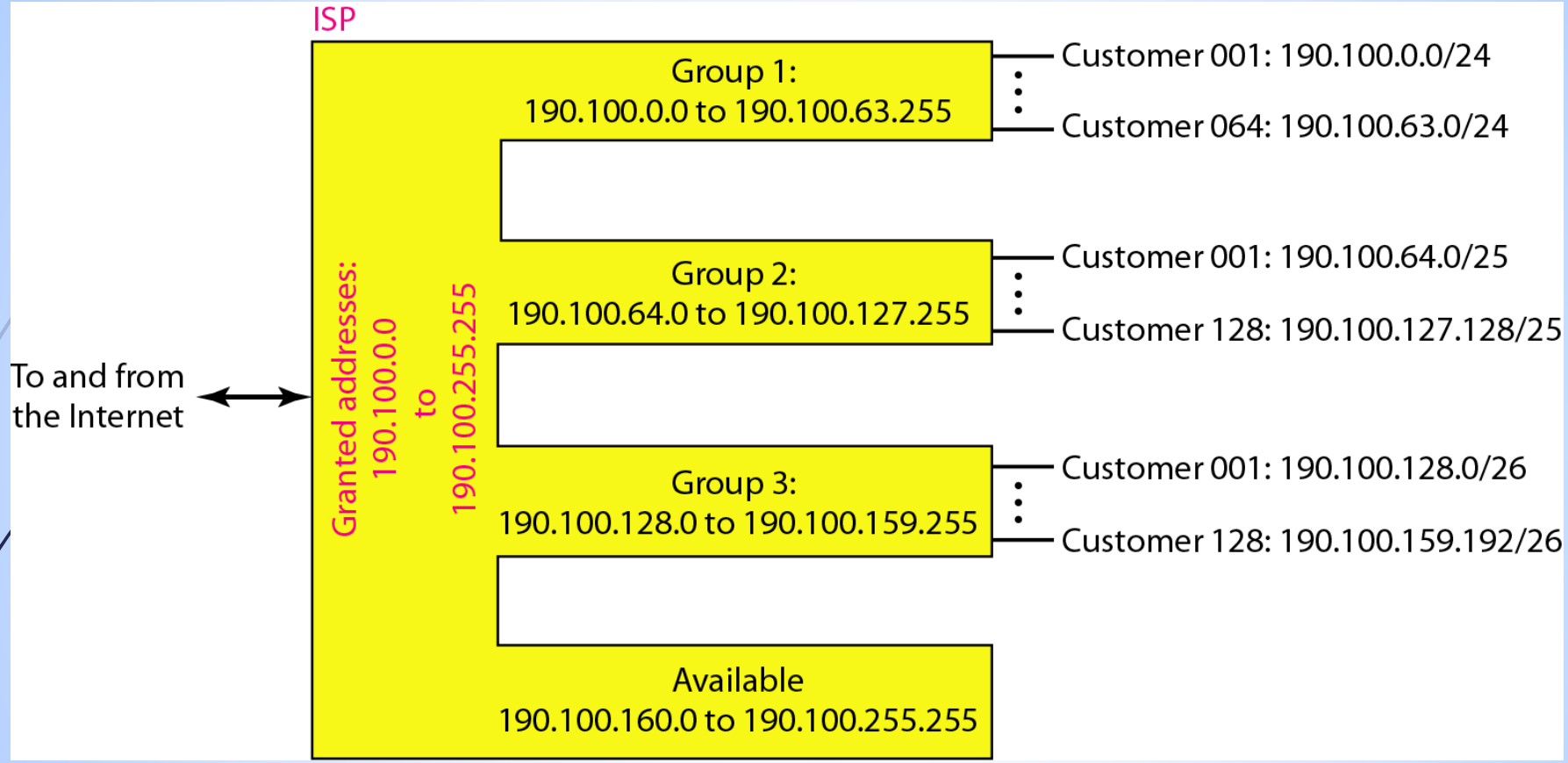
*For this group, each customer needs 64 addresses. This means that 6 bits are needed to each customer. The prefix length is then 32 − 6 = /26. The addresses are*

| | | |
|---|---|---|
| 1st Customer: | 190.100.128.0/26 | 190.100.128.63/26 |
| 2nd Customer: | 190.100.128.64/26 | 190.100.128.127/26 |
| . . . | | |
| 128th Customer: | 190.100.159.192/26 | 190.100.159.255/26 |

Total = 128 × 64 = 8192

*Example 4 (continued)*

*An example of address allocation and distribution by an ISP*




*Number of granted addresses to the ISP: 65,536 addresses*

*Number of allocated addresses by the ISP: 40,960 addresses*

*Number of available addresses: 24,576 addresses*