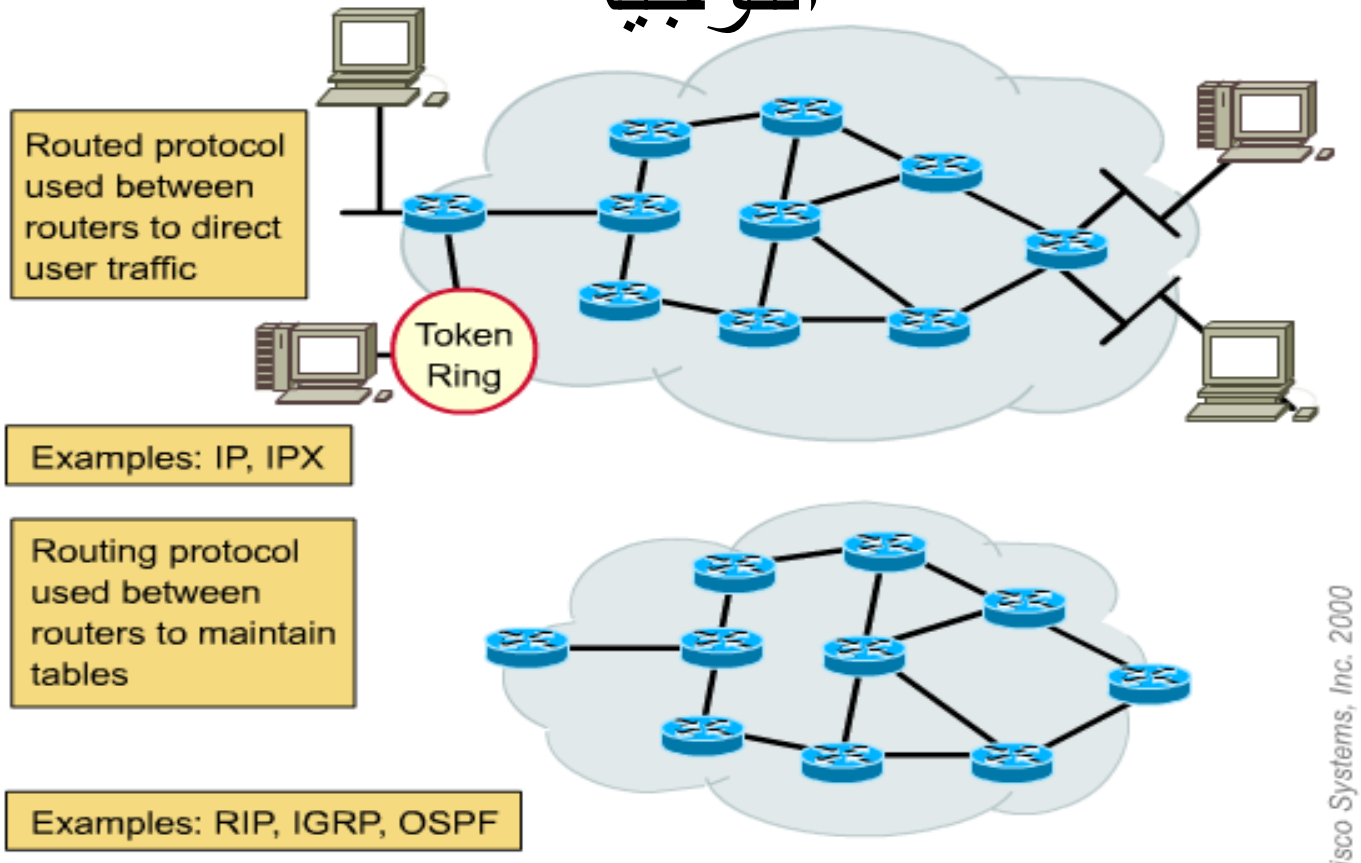
# اساسيات التوجيه و التقسيم الجزئي للشبكات

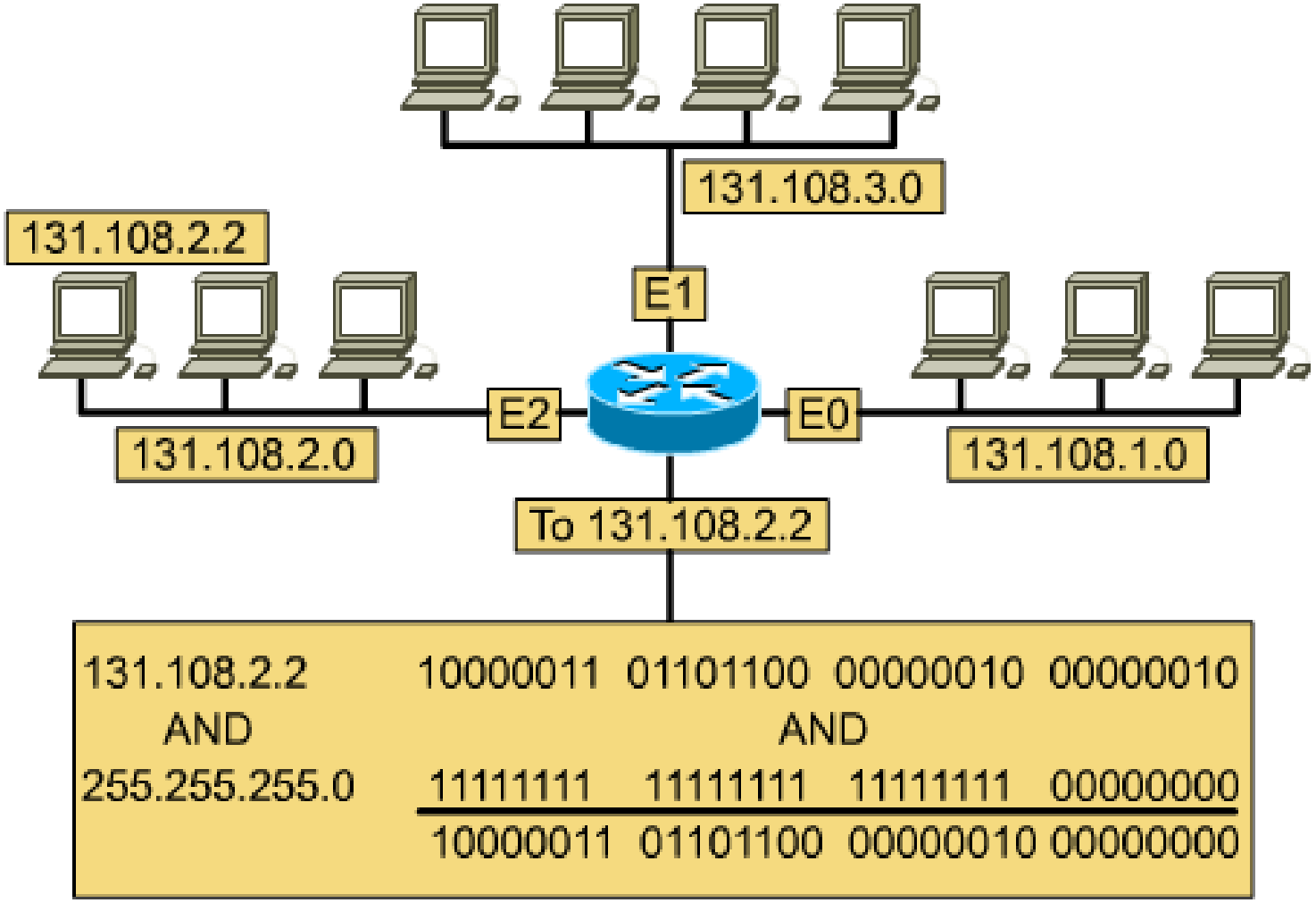
# Routing Fundamentals and Subnets

# مقارنة بين البروتكولات المُوجَهة و بروتكولات التوجيه

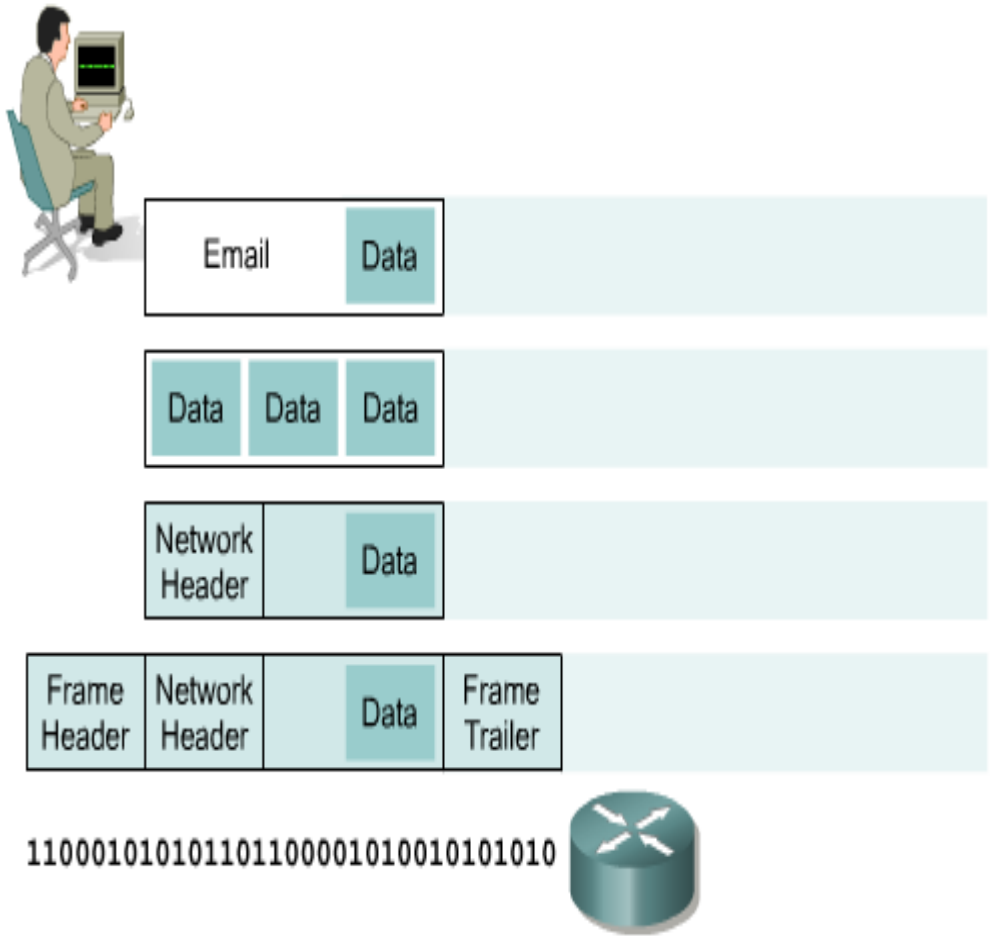



بوتكولات التوجيه تقوم بتحديد المسار الذي ستسلكه البروتكولات الموجهة وصولاً إلى وجهتها.

# خصائص البروتكولات القابلة للتوجيه

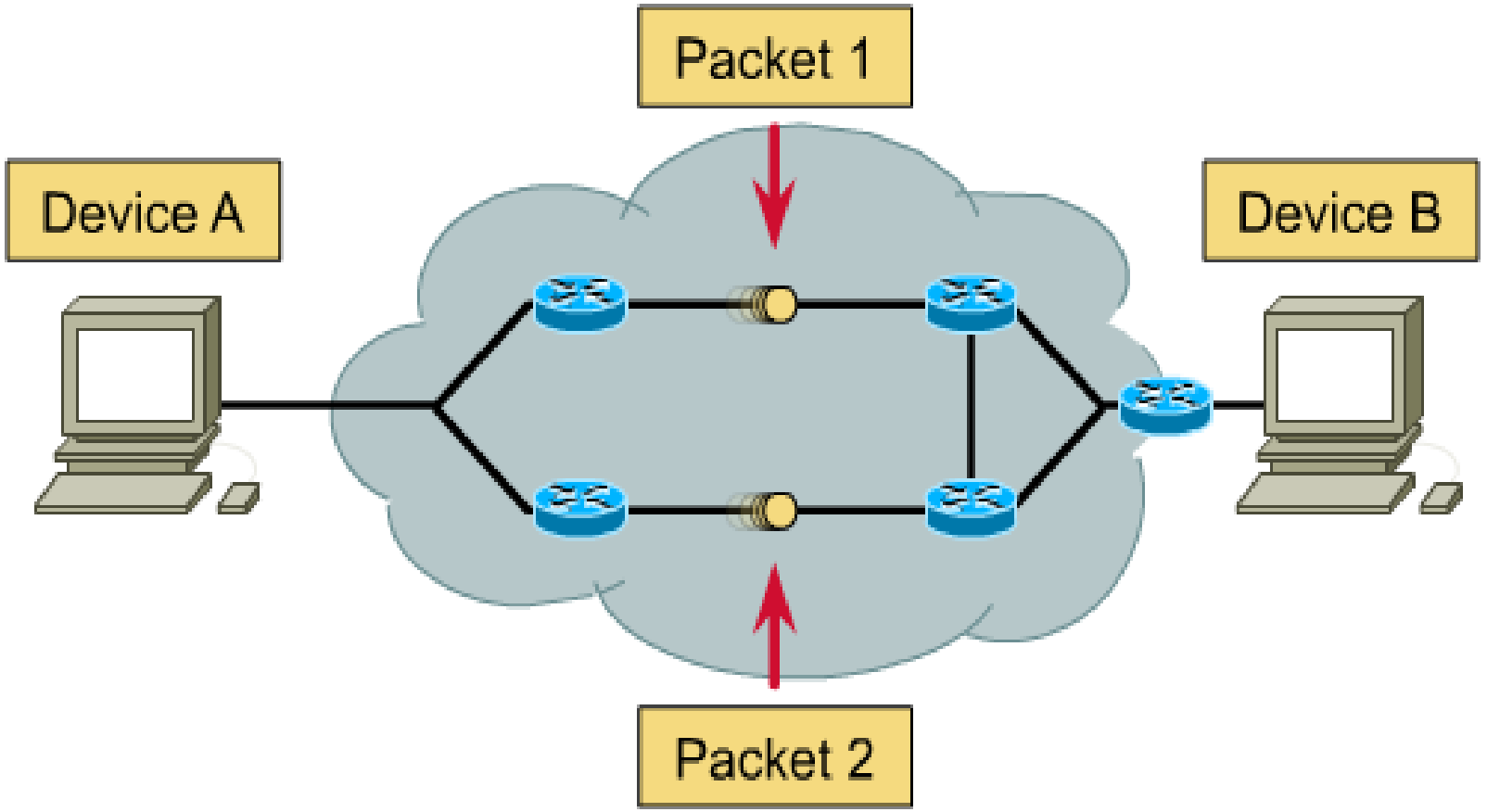


# بروتكول الإنترنت IP كبروتكول مُوجَه

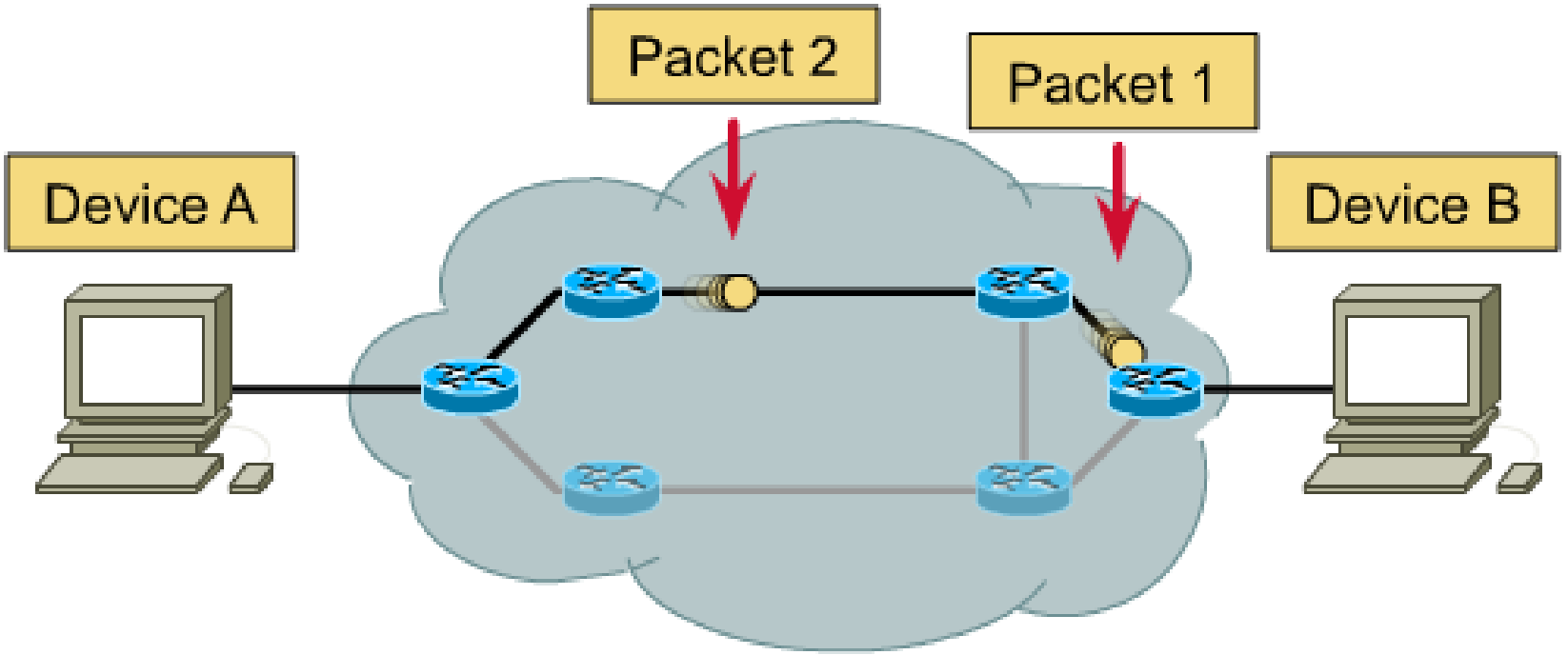



- يعتبر بروتكول اللإنترنت بروتكولاً عديم الإتصال ConnectionLess ، و برتكولاً غير موثوق Unreliable .
- عند تمرير البيانات من اعلى طبقة في نموذج OSI فإن بروتكول الإنترنت IP يستقبل إية نوع من البيانتا الممررة إليه من الطبقات العليا

# خدمات الشبكة عديمة الإتصال
# Connectionless Network Services



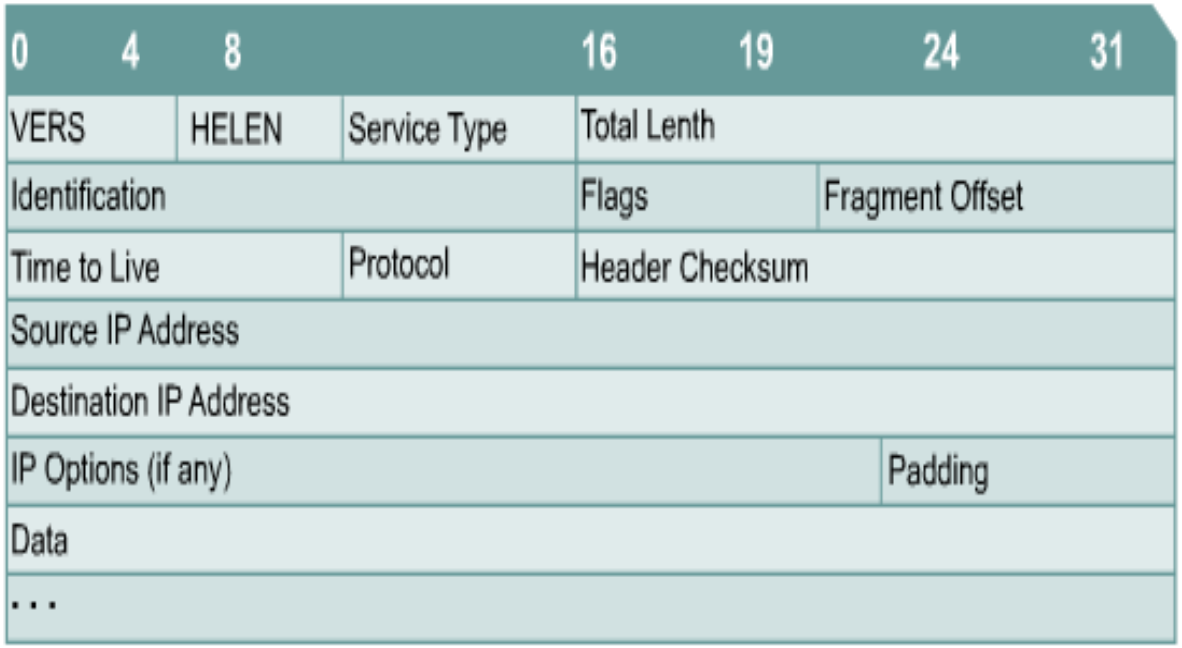
# خدمات الشبكات ذات الإتصال المؤسس
# Connection-Oriented Network Services




يتم تأسيس الإتصال بين المرسل و المستقبل قبل عملية نقل البيانات بينهما .

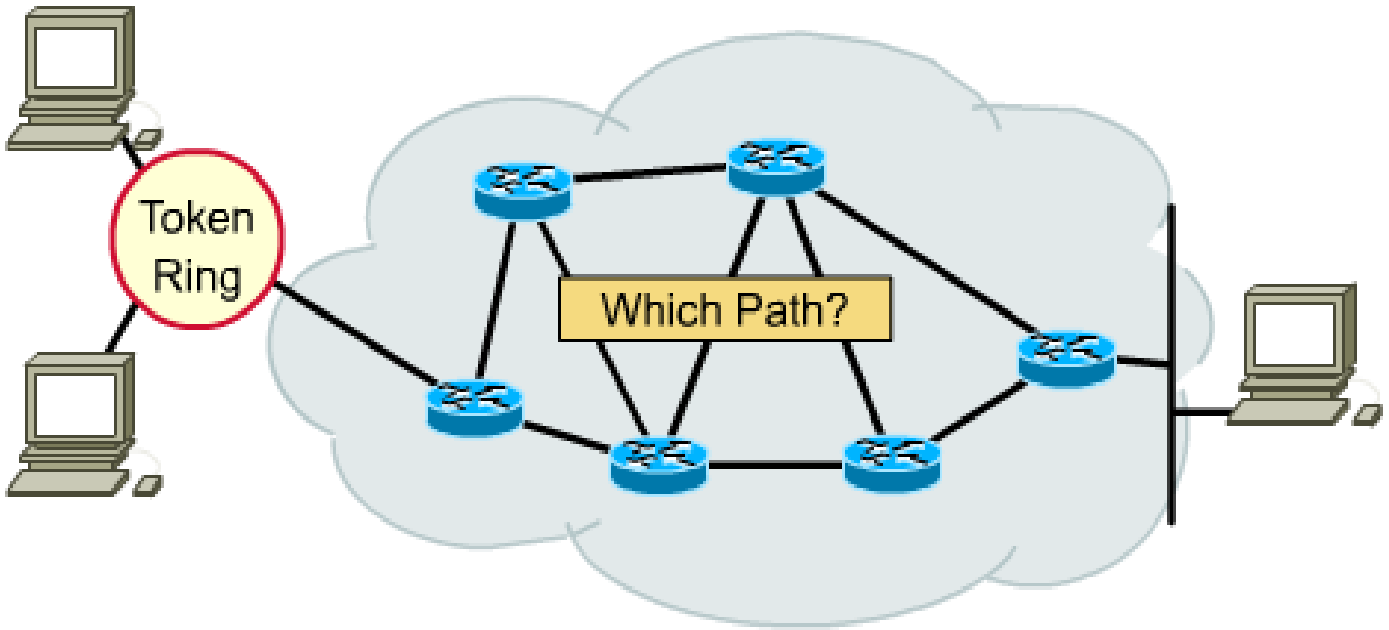
# مكونات طرد IP

- الإصدار .
- الترويسة البادئة HLEN
- نوع الخدمة .
- الطول الكلي .
- التعريف Identification
- الأعلام .
- مرجعية التقسيم .
- زمن حياة الطرد.
- البروتكول .
- فحص البادئة .
- عنوان IP للمصدر.
- عنوان IP للوجهة .
- خيارات .
- بتات حشو Padding.
- البيانات .



# Routing Protocols بروتكولات التوجيه

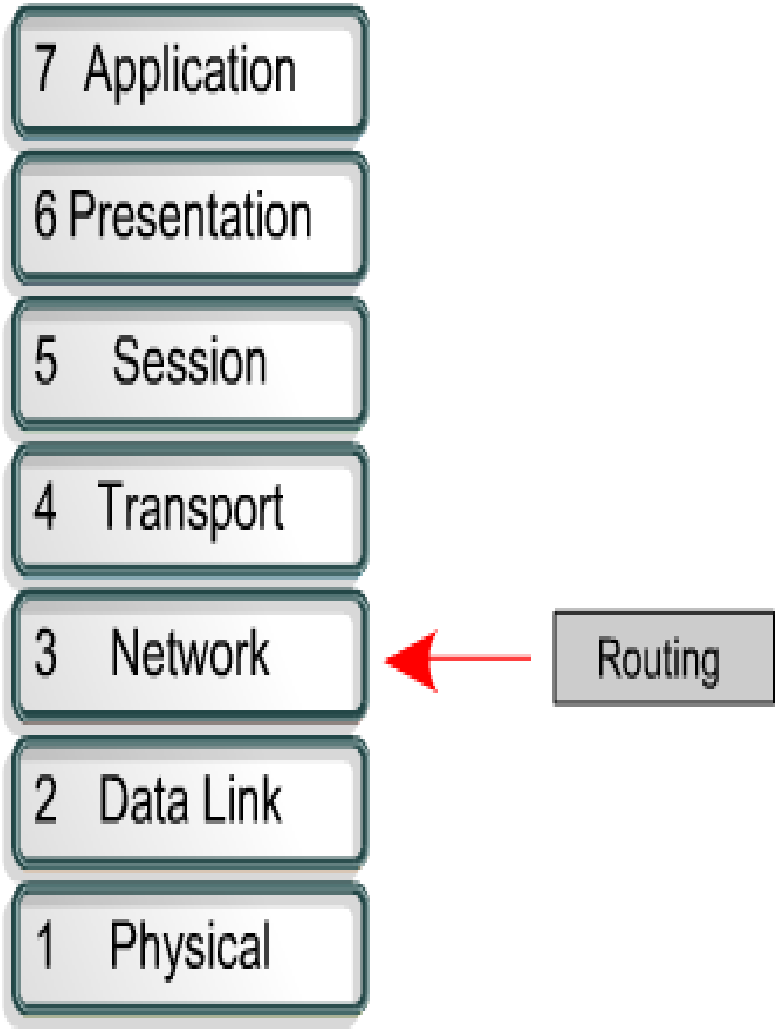
# نظرة عامة على الموجه Router Overview




- Layer 3 functions to find the best path through the internetwork.

يعتبر الموجه عبارة عن جهاز يعمل في الطبقة الثالثة من النموذج المعياري
لتحديد أفضل مسار و صولاً إلى الوجهة .

# Layer 3 Addresses العناوين في الطبقة الثالثة



# مقارنة بين البروتكولات المُوجَهة و بروتكولات التوجيه

- البروتكول المُوجَه:

✓يتضمن طقم بروتكول شبكة يوفر معلومات كافية من خلال عنوان طبقة الشبكة لكي يسمح للموجه بعملية تحويل الوجهة إلى الجهاز التالي في المسار المختار وصولاً إلى الوجهة .

✓يقوم بتحديد شكل و أستخدامات الخانات في الطرد.

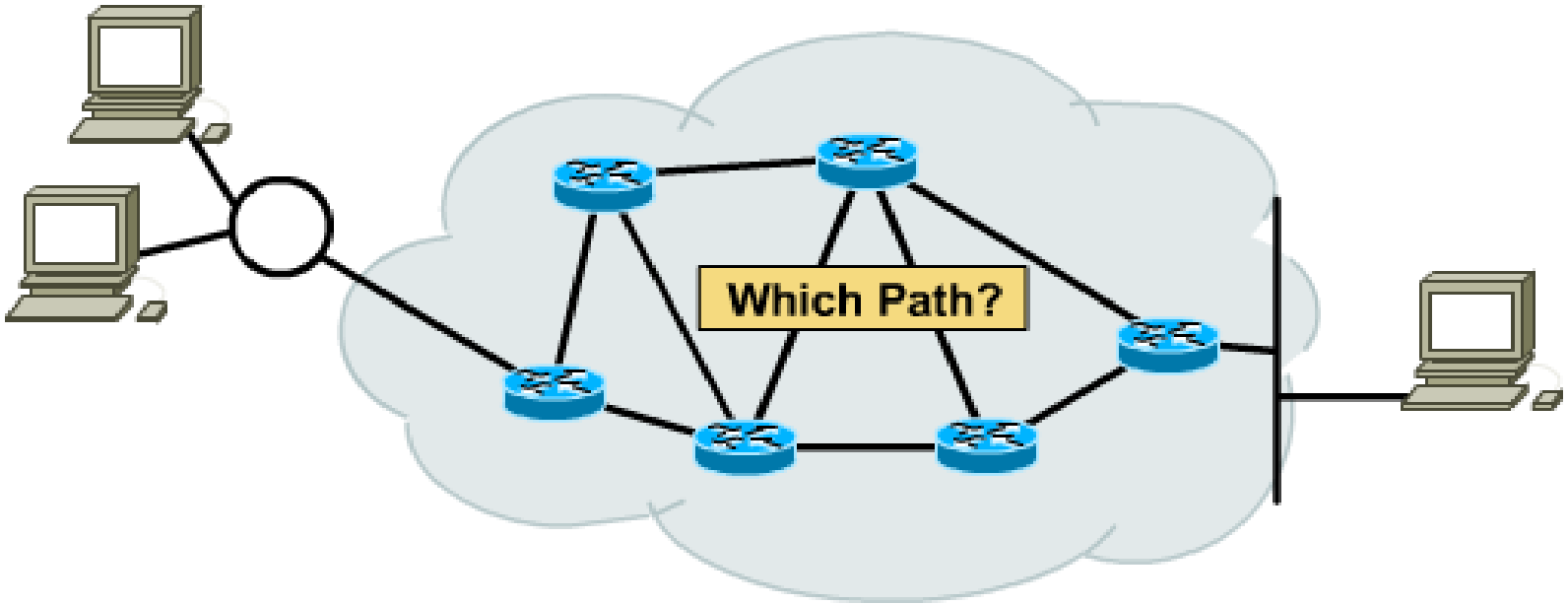
- بروتكولات التوجيه:

✓يوفر آلية للمشاركة في معلومات المسار.

✓يسمح للموجهات بالتواصل مع الموجهات الأخرى لإجراء عملية تحديث لجداول التوجيه فيه .

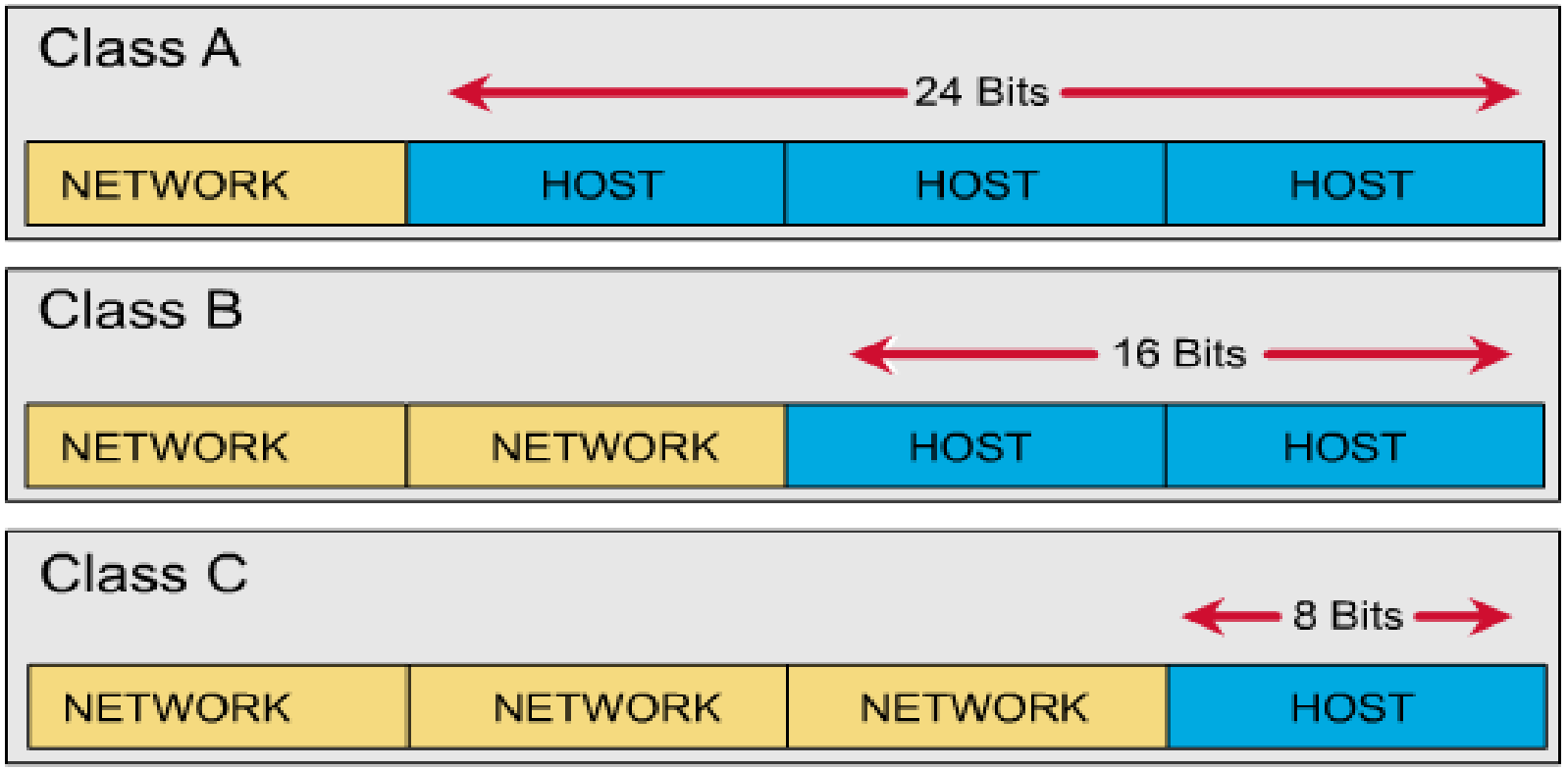
# Path Determination تحديد المسار

- يقوم الموجه بمقارنة عنوان الوجهة مع المسارات المتاحة في جدول التوجيه و من ثم يقوم بتحديد المسار الأفضل لعبور البيانات



# آلية تجزئة الشبكات
# Mechanics of Subnetting

# أصناف عناوين الشبكات

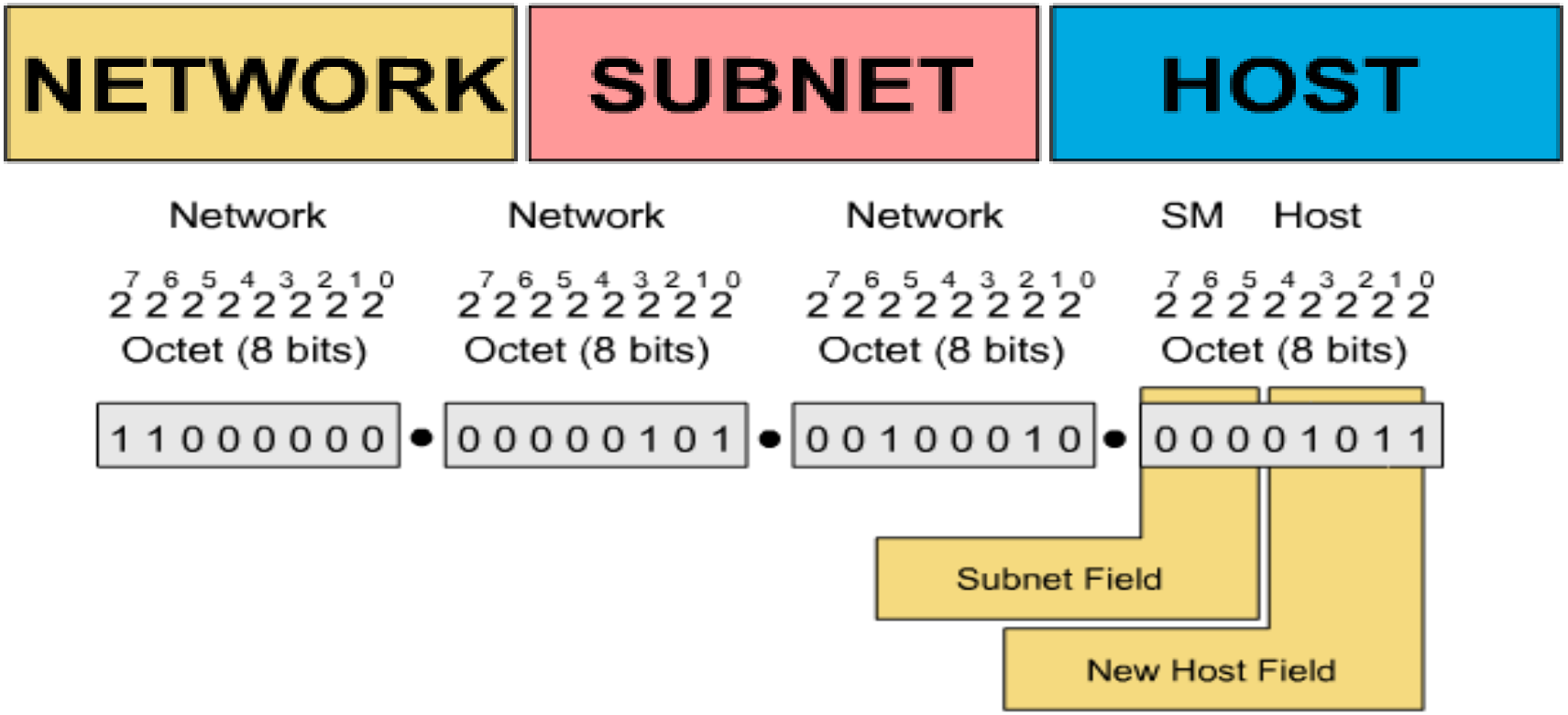


# الشبكات الجزئية

- لإنشاء عنوان شبكة جزئية يقوم مدير الشبكة بإستعارة من حقل المضيف و يتعامل معهم على انهم حقل شبكة جزئية

# الشبكات الجزئية

**SOLUTION:** **Create another section in the IP address called the subnet.**



# قناع الشبكة الجزئية Subnet Mask

- قم بتحديد حقل الشبكة و حقل المضيف
- أتبع التعليمات التالية لتحديد قناع الشبكة :

A. قم بالتعبير عن عنوان الشبكة الجزئية بالصيغة الثنائية .
B. أستبدل جميع بتات حقلي الشبكة و الشبكة الجزئية بالواحدات .
C. أستبدل جميع بتات حقل المضيف بأصفار .
D. قم بتمثي النتيجة بالصيغة العشرية (بوجود النقط بين الكلمات )

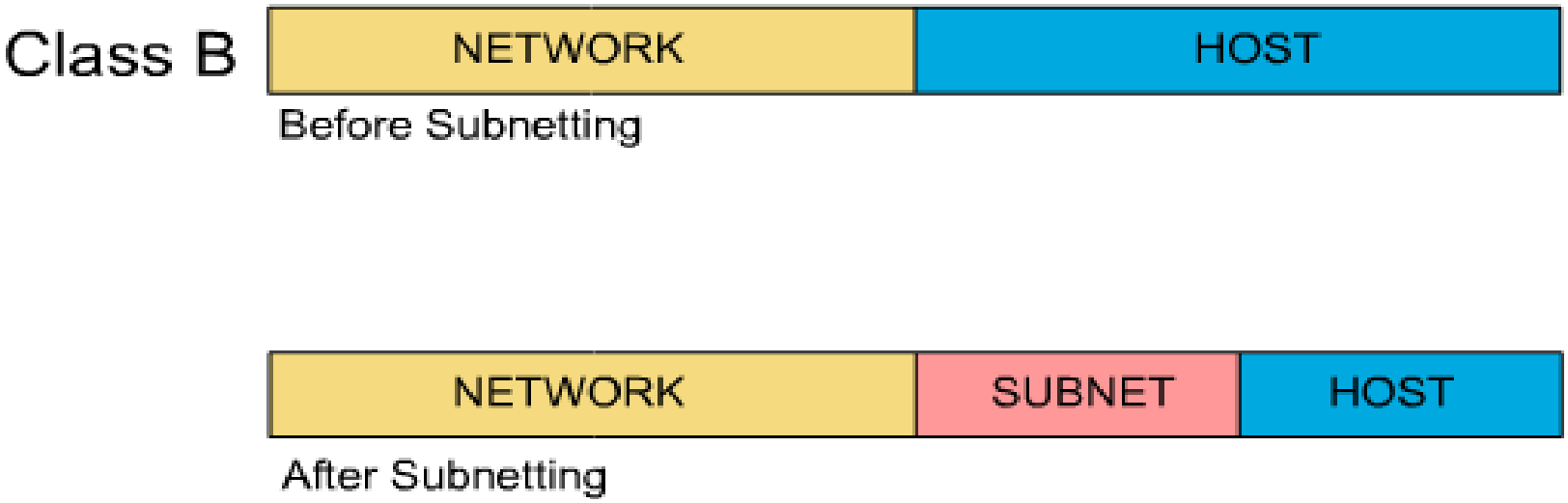
# Subnet Mask قناع الشبكة الجزئية

11111111.11111111.11110000.00000000

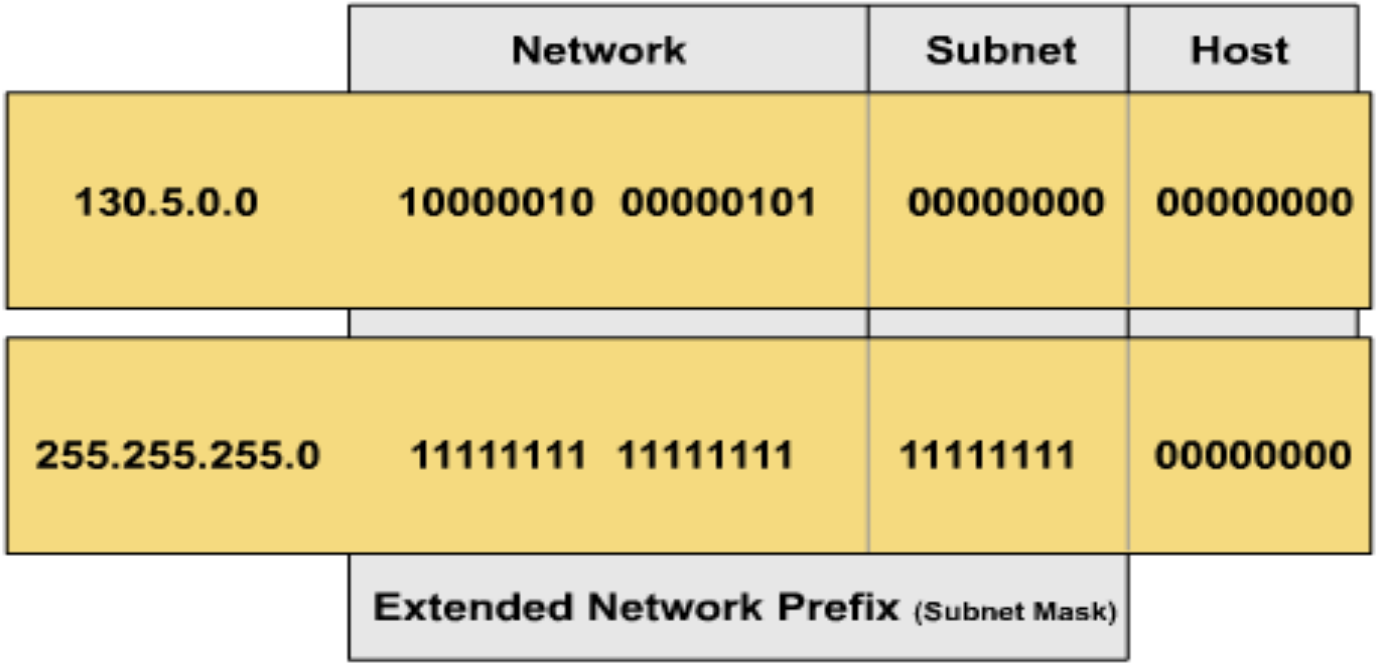
Class B Network
16 bits for the Network
4 bits for the Subnetwork
12 bits for the Host

- 32 bits long
- Divided into four octets
- Network and subnet portions all 1's
- Host portion all 0's

# Subnet Addresses عناوين الشبكات الجزئية



# تحديد قياس قناع الشبكة الجزئية
# Determining Subnet Mask Size




المثال يعبر عن عنوان من الصنف B و قد تم استعارة ٨ بتات لتكوين الشبكة الجزئية .

130.5.2.144 (8 bits borrowed for subnetting) routes to subnet 130.5.2.0 rather than just to network 130.5.0.0

# تحديد قياس قناع الشبكة الجزئية
# Determining Subnet Mask Size

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 11000101 | 00001111 | 00010110 | 100 | 00011 |
| Network Field | | | SN | Host Field |

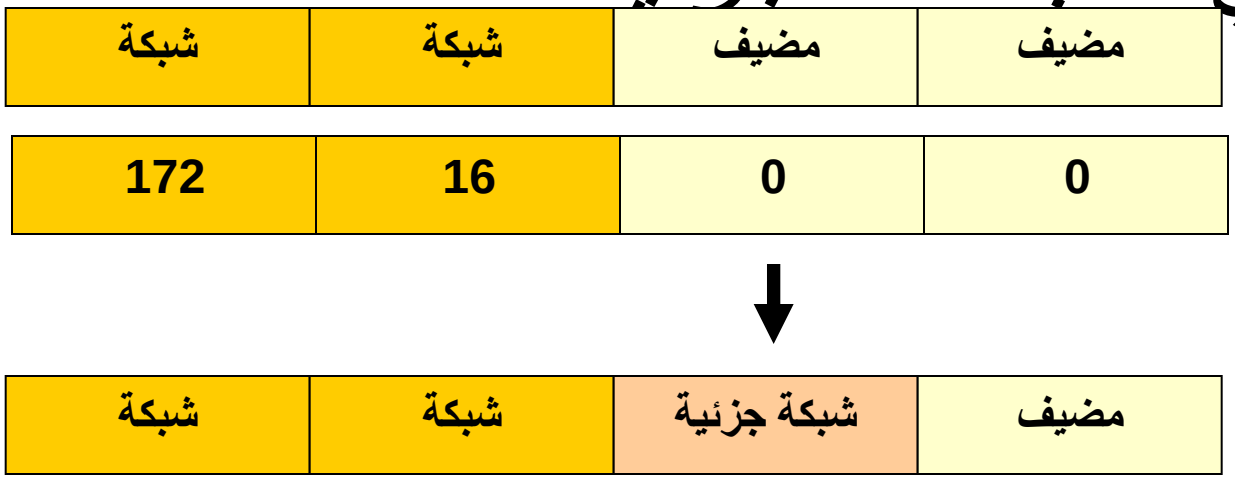
- 197.15.22.131 عنوان من الصنف C حيث أن قناع الشبكة هو 255.255.255.224حيث تمت استعارة ثلاثة بتات .
- العنوان 197.15.22.131 من الممكن انيكون في الشبكة الجزئية 197.15.22.128

# تجزئة الشبكات باستخدام عملية AND

| | Network | | Subnet | Host |
|---|---|---|---|---|
| IP Host Address<br>172.16.2.120 | 10101100 | 00010000 | 00000010 | 01111000 |
| Subnet Mask<br>255.255.255.0<br>or /24 | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 00000000 |
| Subnet | 10101100<br>172 | 00010000<br>16 | 00000010<br>2 | 00000000<br>0 |

- Subnet Address = 172.16.2.0
- Host Address Range = 172.16.2.1 - 172.16.2.254
- Broadcast Address = 172.16.2.255
- Eight bits of subnetting

# ما هي الشبكات الجزئية؟




- التجزئة هي عملية اخذ بتات من البتات المضيفة لكي يتم تقسيم الشبكة الكبيرة الى شبكات جزئية صغيرة.
- التجزئة لا تمنحنا المزيد من المضيفين وانما تقدر عددهم .
- نحن نفقد عنواني IP مضيف لكل شبكة جزئية ، وربما واحد لعنوان IPالشبكة الجزئية و واحد ايضا من اجل عنوان IP شبكات النشر الجزئية.
- نحن نفقد الشبكة الفرعية الاخيرة و جميع عناوين IP المضيفين مثل النشر للشبكات الجزئية هو نفسه النشر للشبكة.
- في الشبكات القديمة، نحن نفقد اول شبكة جزئية مثل عنوان IP الشبكة الجزئية هو نفسه عنوان IP الشبكة ( هذه الشبكة الجزئية يمكن ان تستخدم في العديد من الشبكات ).



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# التماثل

تقسيم برميل التفاح الى براميل صغيرة لا يزيد من عدد التفاح .....

Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

١٠ براميل X ١٠ تفاح = ١٠٠ تفاحة

# التماثل

100 Apples (10 * 10)

- تم تقسيم برميل يحوي ١٠٠ تفاحة الى عشر براميل متماثلة وكل برميل يحوي على ١٠ تفاحات



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

( ١٠٠ – ٢ ) تفاحة = ٩٨ تفاحة قابلة للاستخدام

# التماثل

98 Apples (100 – 2)

قبل التجزئة :

- في أي شبكة او شبكة جزئية لايمكننا استخدام كل عناوين IP المضيف.
- نحن نفقد عنوانين لكل شبكة او شبكة جزئية.

١. عناوين الشبكة – عنوان واحد هو محجوز لتلك الشبكة

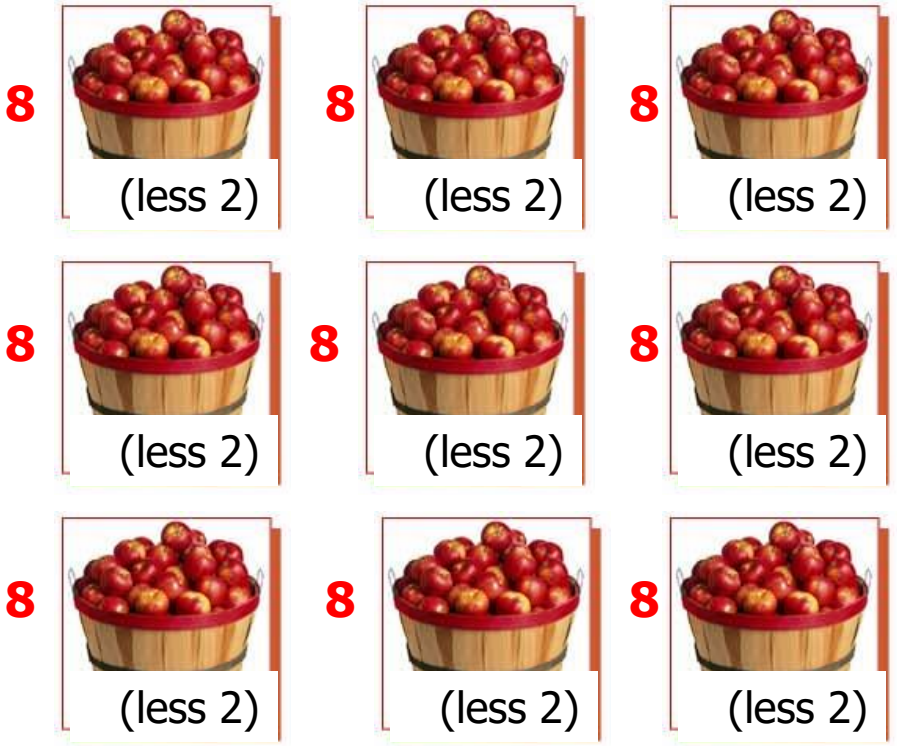
٢. عناوين النشر – عنوان واحد محجوز لعنوان جميع المضيفين في تلك الشبكة او الشبكة الجزئية.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

١٠ براميل X٨ تفاحات = ٨٠ تفاحة

**80 Apples 10 * (10 - 2)**



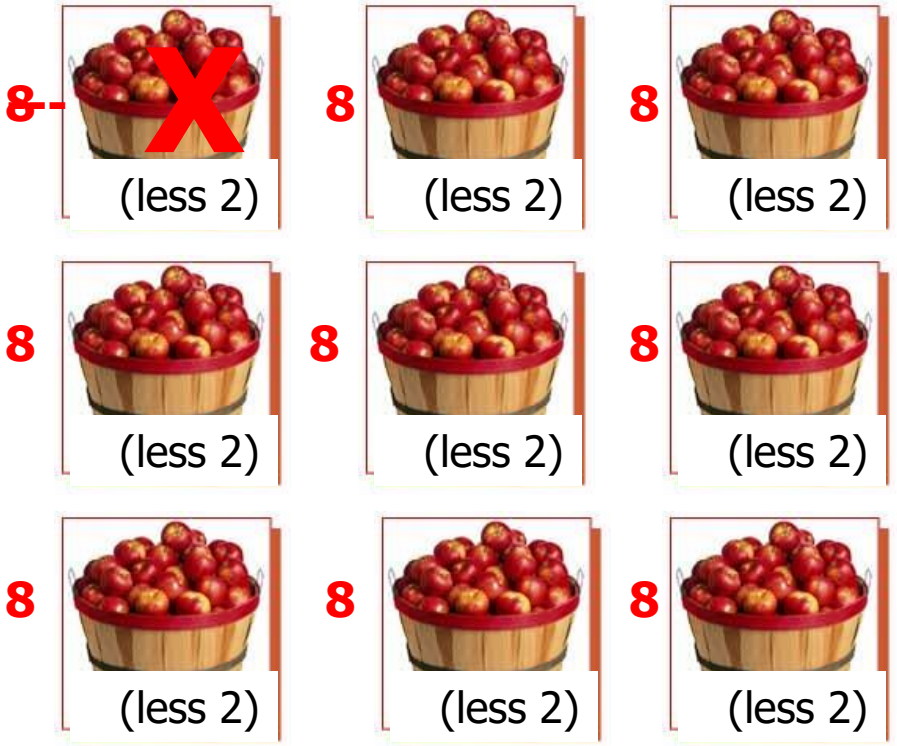

- في التجزئة نحن نستمر بفقد تفاحتين بكل برميل جزئي واحد من اجل العنوان و اخرى من اجل النشر.

8

Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

١٠ براميل X٨ تفاحات = ٨٠ تفاحة

64 Apples 8 * (10 - 2)



---8

- نحن ربما نفقد البرميل الاخير من التفاح مثل الشبكة الجزئية التي تحوي عنوان النشر من اجل الشبكة الكاملة.
- في الشبكات القديمة، نحن ربما نفقد البرميل الاول مثل الشبكة الجزئية التي تحوي عنوان الشبكة الكاملة.

Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على الشبكة الجزئية.

عنوان الشبكة 172.16.0.0 \16 قناع الشبكة

| شبكة | شبكة | مضيف | مضيف |
|---|---|---|---|
| 172 | 16 | 0 | 0 |



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على الشبكة الجزئية.

عنوان الشبكة 172.16.0.0 \16 قناع الشبكة

| مضيف | مضيف | شبكة | شبكة |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 16 | 172 |

استخدام الشبكات الجزئية : قناع الشبكة الجزئية 255.255.255.0او\24

| مضيف | شبكة جزئية | شبكة | شبكة |
|---|---|---|---|
| 00000000 | 00000000 | 11111111 | 11111111 |
| 00000000 | 11111111 | 11111111 | 11111111 |

**قناع الشبكة :**
**255.255.0.0 or /16**

**قناع الشبكة الجزئية:**
**255.255.255.0 or /24**

- تطبيق قناع اكبر من قناع الشبكة الجزئية الافتراضي سوف يقسم الشبكة الى شبكات جزئية.
- قناع الشبكة المستخدم هنا هو255.255.255.0 او \24


Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على الشبكة الجزئية.

عنوان الشبكة 172.16.0.0 \16 قناع الشبكة

استخدام الشبكات الجزئية : قناع الشبكة الجزئية 255.255.255.0او\24

| مضيف | شبكة جزئية | شبكة | شبكة |
|---|---|---|---|
| مضيف | 0 | 16 | 172 |
| مضيف | 1 | 16 | 172 |
| مضيف | 2 | 16 | 172 |
| مضيف | 3 | 16 | 172 |
| مضيف | Etc. | 16 | 172 |
| مضيف | 254 | 16 | 172 |

الشبكات الجزئية

255

شبكات جزئية

$2^8 - 1$

| مضيف | شبكة جزئية | شبكة | شبكة |
|---|---|---|---|
| مضيف | 255 | 16 | 172 |

لا يمكن استخدام الشبكة الجزئية الاخيرة التي تحوي على عنوان النشر.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على الشبكة الجزئية.

عنوان الشبكة 172.16.0.0 \16 قناع الشبكة

استخدام الشبكات الجزئية : قناع الشبكة الجزئية 255.255.255.0او\24

| شبكة | شبكة | شبكة جزئية | مضيف |
|---|---|---|---|
| 172 | 16 | 0 | 0 |
| 172 | 16 | 1 | 0 |
| 172 | 16 | 2 | 0 |
| 172 | 16 | 3 | 0 |
| 172 | 16 | Etc. | 0 |
| 172 | 16 | 254 | 0 |

عناوين الشبكات الجزئية

255

شبكات جزئية

$2^8 - 1$

| | | | |
|---|---|---|---|
| ~~172~~ | ~~16~~ | ~~255~~ | ~~0~~ |

لا يمكن استخدام الشبكة الجزئية الاخيرة التي تحوي على عنوان النشر.



Ric Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على الشبكة الجزئية.

عنوان الصنف B 172.16.0.0 \16 قناع الشبكة

استخدام الشبكات الجزئية : قناع الشبكة الجزئية 255.255.255.0او\24

| شبكة | شبكة | شبكة جزئية | مضيفين |
|---|---|---|---|
| 172 | 16 | 0 | 1 |
| 172 | 16 | 1 | 1 |
| 172 | 16 | 2 | 1 |
| 172 | 16 | 3 | 1 |
| 172 | 16 | Etc. | 1 |
| 172 | 16 | 254 | 1 |
| 172 | 16 | 255 | Host |

**عناوين المضيفين**

| |
|---|
| 254 |
| 254 |
| 254 |
| 254 |
| 254 |
| 254 |

**كل شبكة جزئية لديها 254 مضيف ، $2^8 - 2$**



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على الشبكة الجزئية.

عنوان الشبكة 172.16.0.0 \16 قناع الشبكة

استخدام الشبكات الجزئية : قناع الشبكة الجزئية 255.255.255.0او\24

| شبكة | شبكة | شبكة جزئية | مضيف |
|---|---|---|---|
| 172 | 16 | 0 | 255 |
| 172 | 16 | 1 | 255 |
| 172 | 16 | 2 | 255 |
| 172 | 16 | 3 | 255 |
| 172 | 16 | Etc. | 255 |
| 172 | 16 | 254 | 255 |
| ~~172~~ | ~~16~~ | ~~255~~ | ~~255~~ |

عناوين النشر

255

شبكات جزئية

$2^8 - 1$

لا يمكن استخدام الشبكة الجزئية الاخيرة مثل تلك التي تحوي على عنوان النشر

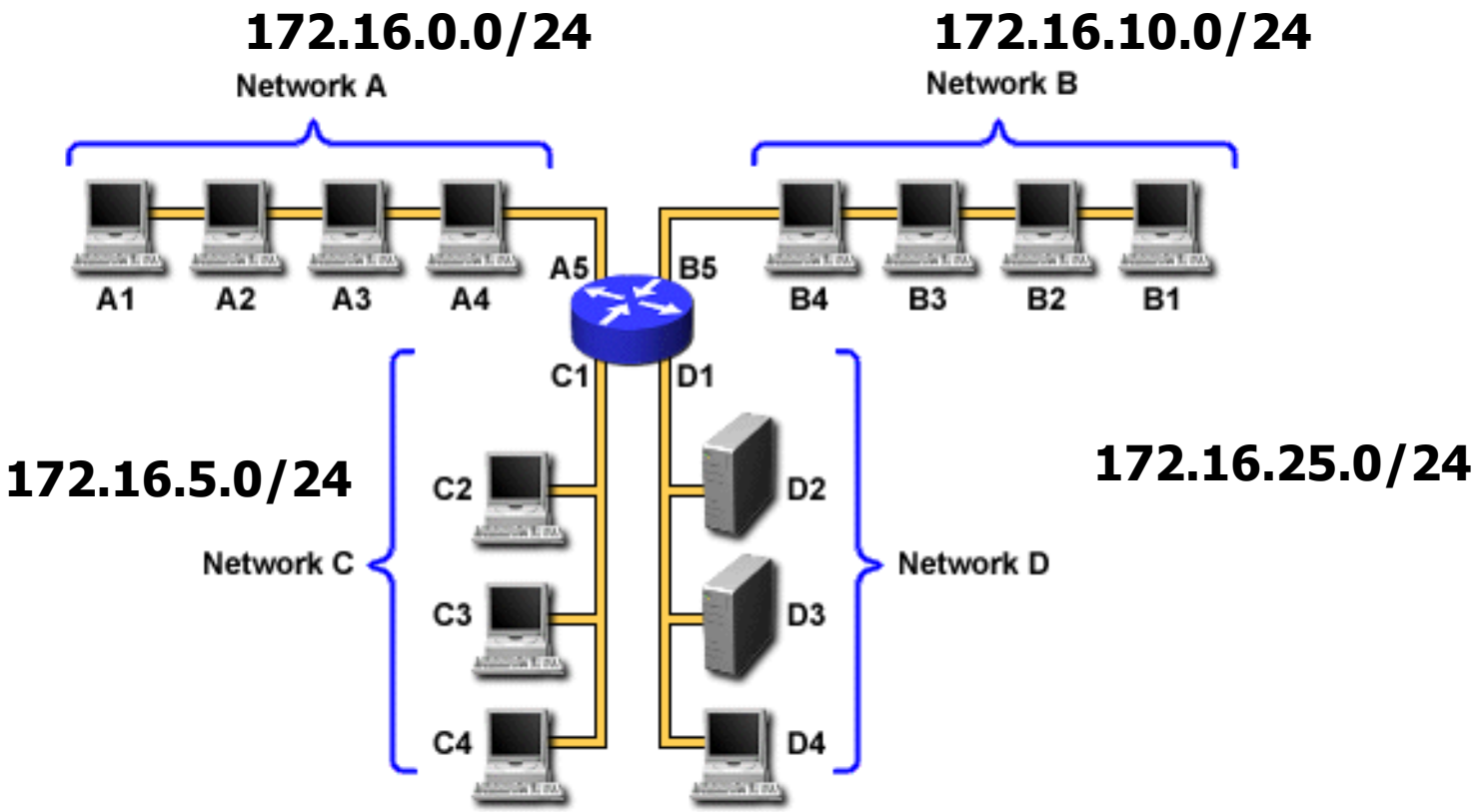


Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على الشبكة الجزئية.

عنوان الشبكة 172.16.0.0 \16 قناع الشبكة

استخدام الشبكات الجزئية : قناع الشبكة الجزئية 255.255.255.0او\24




Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# اشياء مهمة يجب معرفتها عن الشبكات الجزئية.

- نحن نستطيع تجزئة قسم المضيف فقط ، حيث لا نستطيع التحكم بقسم الشبكة.
- التجزئة لا تمنح زيادة في عدد المضيفين وانما تمكننا من تقسيم الشبكة الكبيرة الى شبكات صغيرة.
- عندما نقوم بالتجزئة سوف نفقد مضيفين:
  - في كل شبكة جزئية سوف نفقد عنوان لتلك الشبكة
  - في كل شبكة جزئية سوف نفقد عنوان النشر لتلك الشبكة
  - **نحن ربما نفقد اول شبكة جزئية و الشبكة الجزئية القبل لاخيرة**

- التمثل : برميل يحوي 100 تفاحة.
- لماذا الشبكات الجزئية ؟
  - تقسم الشبكة الكبيرة الى شبكات صغيرة.٠
  - بحدود طبقتين او ثلاث طبقات نشر لتلك الشبكة الجزئية.
  - افضل لادارة الازدحام.


Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على التجزئة (1) :

- **عنوان IP المضيف :**172.16.18.33
- **قناع الشبكة:**255.255.0.0
- **قناع الشبكة الجزئية:**255.255.255.0

اعطي عنوان IP المضيف ، قناع الشبكة وقناع الشبكة الجزئية للحصول منها على معلومات على :

- معلومات الشبكة الرئيسية:
  - عنوان الشبكة الرئيسي.
  - عنوان نشر الشبكة الرئيسي.
  - المجال عنوان المضيفين اللذين لم تتم تجزئتهم.
- معلومات الشبكة الجزئية:
  - عنوان الشبكة الجزئية.
  - مجال عنوان المضيف(اول واخر مضيف) .
  - عنوان النشر.
- معلومات اخر عن الشبكة الجزئية:
  - العدد الكلي للشبكات الجزئية.
  - عدد المضيفين بكل شبكة جزئية.


Nick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال على التجزئة (2) :

- **عنوان IP المضيف:** 138.101.114.250
- **قناع الشبكة:**255.255.0.0
- **الشبكة الجزئية:**255.255.255.192

اعطي عنوان IP المضيف ، قناع الشبكة وقناع الشبكة الجزئية للحصول منها على معلومات على :

- معلومات الشبكة الرئيسية:
  - عنوان الشبكة الرئيسي.
  - عنوان نشر الشبكة الرئيسي.
  - المجال عنوان المضيفين اللذين لم تتم تجزئتهم.
- معلومات الشبكة الجزئية:
  - عنوان الشبكة الجزئية.
  - مجال عنوان المضيف(اول واخر مضيف) .
  - عنوان النشر.
- معلومات اخر عن الشبكة الجزئية:
  - العدد الكلي للشبكات الجزئية.
  - عدد المضيفين بكل شبكة جزئية.


Nick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# معلومات الشبكة الرئيسية.

- **عنوان IP المضيف:** 138.101.114.250
- **قناع الشبكة:**255.255.0.0
- **الشبكة الجزئية:**255.255.255.192

- **عنوان الشبكة الرئيسية:**138.101.0.0
- **عنوان نشر الشبكة الرئيسي :**138.101.255.255
- **مجال عنوان المضيف الذي لم تتم تجزئته:**138.101.0.1 to 138.101.255.254



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# الخطوة (1) التحويل لثنائي :

| 128 | 64 | 32 | 16 | 8 | 4 | 2 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **138.** | **101.** | **114.** | **250** |
| **IP Address** | 10001010 | 01100101 | 01110010 | 11111010 |
| **Mask** | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 11000000 |
| | **255.** | **255.** | **255.** | **192** |

**<u>الخطوة (1):</u>**

**تحويل عنوان IP المضيف وعنوان قناع الشبكة الجزئية الى عدد ثنائي.**



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# الخطوة (2) البحث عن عنوان الشبكة الجزئية .

| | 138. | 101. | 114. | 250 |
|---|---|---|---|---|
| **IP Address** | 10001010 | 01100101 | 01110010 | 11111010 |
| **Mask** | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 11000000 |
| **Network** | 10001010 | 01100101 | 01110010 | 11000000 |
| | **138** | **101** | **114** | **192** |

**الخطوة (2):**

**تحدد الشبكة او الشبكة الجزئية مكان عنوان المضيف.**

1. نرسم خط تحت القناع.
2. نقوم بعملية AND على عنوان ال IP و قناع الشبكة الجزئية .

ملاحظة : 1AND 1 يعطي 1 و 0 AND 1 او 0 يعطي 0 .

3.تظهر النتيجة في رقم عشري منقط

4. النتيجة هي عنوان الشبكة الجزئية هذه 138,101,114,192



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# ايجاد عنوان الشبكة الجزئية .

| | 138. | 101. | 114. | 250 |
|---|---|---|---|---|
| **IP Address** | 10001010 | 01100101 | 01110010 | 11111010 |
| **Mask** | 11111111 | 11111111 | 11111111 | 11000000 |
| **Network** | 10001010 | 01100101 | 01110010 | 11000000 |
| | **138** | **101** | **114** | **192** |

**الخطوة 2 :**

**معرفة الشبكة او الشبكة الجزئية موضع عنوان المضيف:**

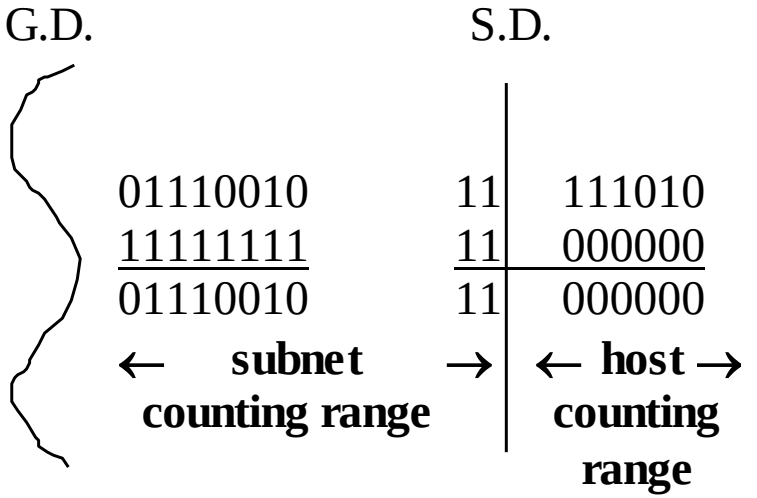
طريقة سريعة :

١. نوجد البت الاخير من اليمين في قناع الشبكة.
٢. نقوم بنسخ كل البتات في عنوان الIP الى عنوان الشبكة.
٣. نضيف اصفار لبقية بتات عنوان الشبكة.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# الخطوة 3 :مجال الشبكة الجزئية \مجال المضيف .




**الخطوة 3 :**

**معرفة أي البتات في العنوان التي تحوي معلومات عن الشبكة (الشبكة الجزئية) و التي**

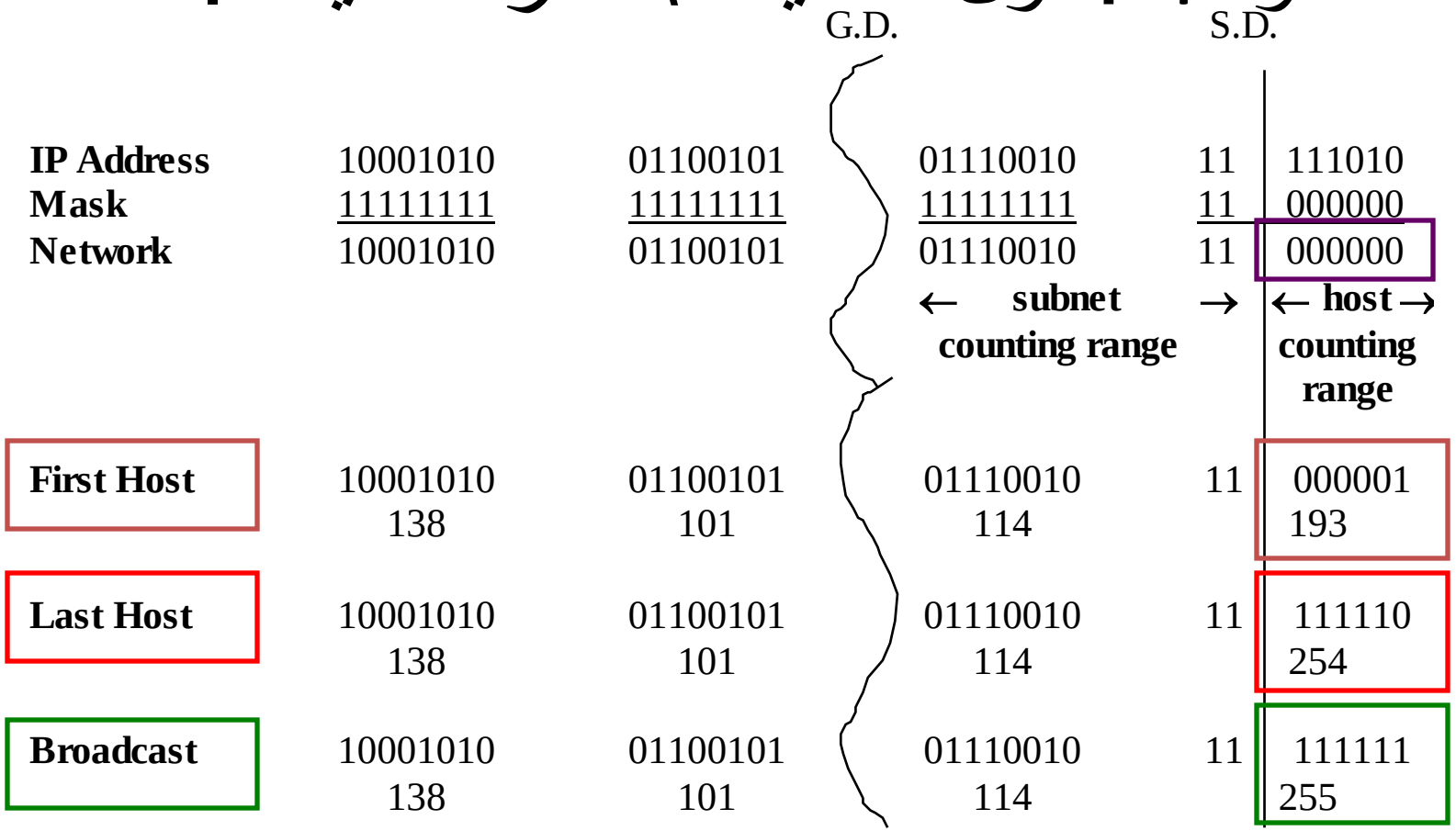
تحوي على معلومات عن المضيف :

- استخدم قناع الشبكة: 255.255.0.0 وقسم (قسم كبير )
- استخدم قناع الشبكة الجزئية : 255.255.255.192 وقسمة (قسم صغير ) الشبكة الجزئية الى مضيفين بين الاخير 1 و الاول 0 في قناع الشبكة الجزئية.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# الخطوة 4 : اول مضيف \ اخر مضيف .

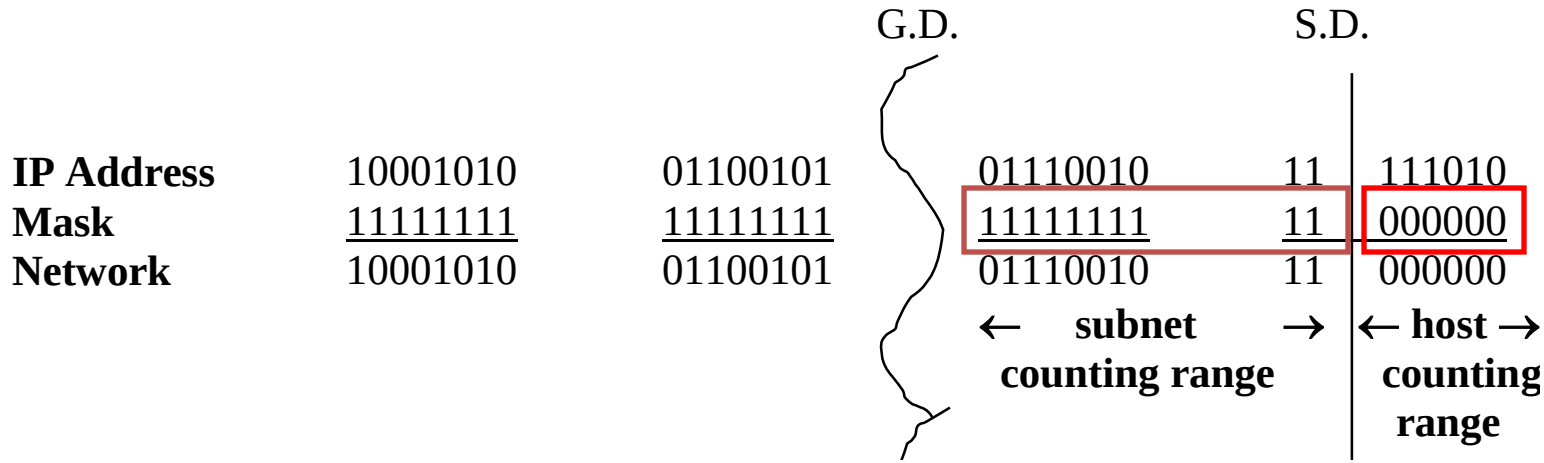



**المضيف:**

- عنوان الشبكة الجزئية: كل البتات اصفار.
- اول مضيف: كل البتات اصفار الا البت الاخير واحد.
- اخر مضيف :كل البتات واحد الا البت الاخير صفر.
- النشر : كل البتات واحدات.


Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

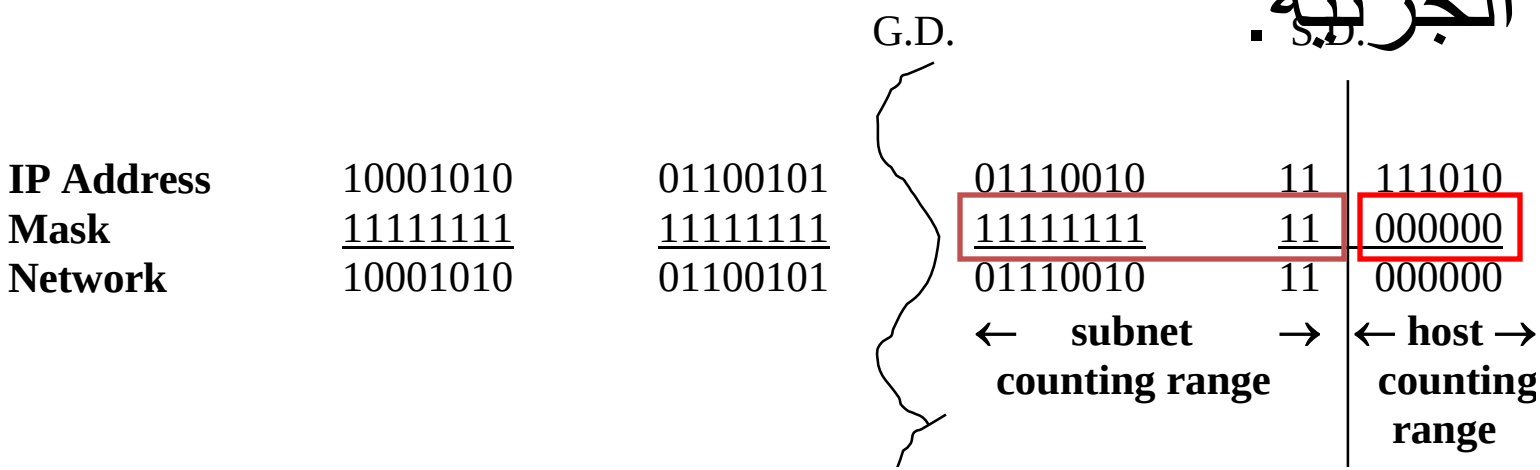
# الخطوة 5 : العدد الكلي للشبكات الجزئية .




- العدد الكلي للشبكات الجزئية :
  - رقم الشبكة الجزئية 10 بت .
  - $2^{10} = 1,024$
  - مجمل الشبكات الجزئية 1,024
- نطرح واحد اذا كان جميع اصفار الشبكة الجزئية لا يمكن استخدامهم
- نطرح واحد اذا كان جميع واحدات الشبكة الجزئية لا يمكن استخدامهم


graziani@cabrillo.edu

# الخطوة 6 : العدد الاجمالي للمضيفين في الشبكة الجزئية.




- العدد الاجمالي للمضيفين في الشبكة الجزئية:
  - رقم المضيف 6 بت
  - $2^6 = 64$
  - 64 مضيف بالشبكة الجزئية :
    - نطرح واحد لعنوان الشبكة الجزئية .
    - نطرح واحد لعنوان النشر.
  - يبقى 62 مضيف بالشبكة الجزئية .


graziani@cabrillo.edu

# للحل :

**المسألة 1 :**

- **عنوان IP المضيف : 10.10.10.193**
- **قناع الشبكة : 255.255.0.0**
- **قناع الشبكة الجزئية: 255.255.255.0**

**المسألة 2 :**

- **عنوان IP المضيف : 10.10.10.193**
- **قناع الشبكة :255.255.0**
- **قناع الشبكة الجزئية: 255.255.255.240**

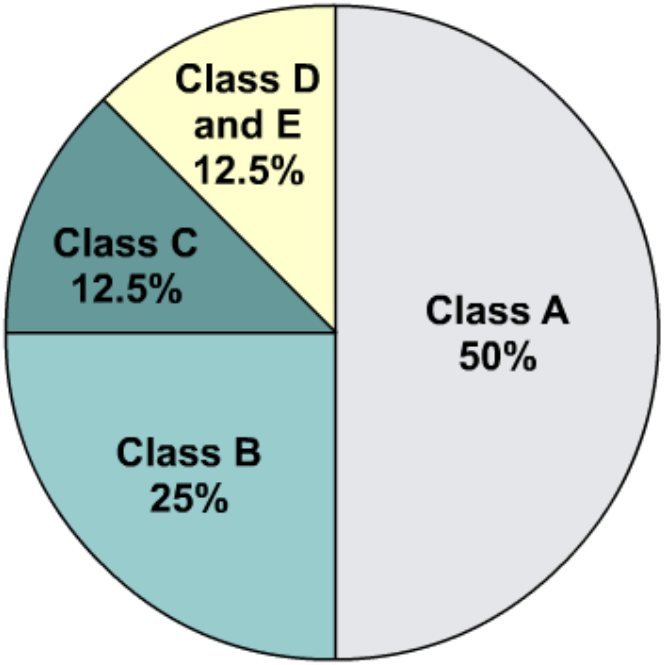
**المسألة ٣ :**

- **عنوان IP المضيف : 10.10.10.193**
- **قناع الشبكة :255.255.255.0**
- **قناع الشبكة الجزئية: 255.255.255.252**



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# أزمة عنونة الـ IP v4




With Class A and B addresses virtually exhausted, Class C addresses (12.5 percent of the total space) are left to assign to new networks.

- استنزاف العناوين
- امتلاء جدول توجيه الأنترنت

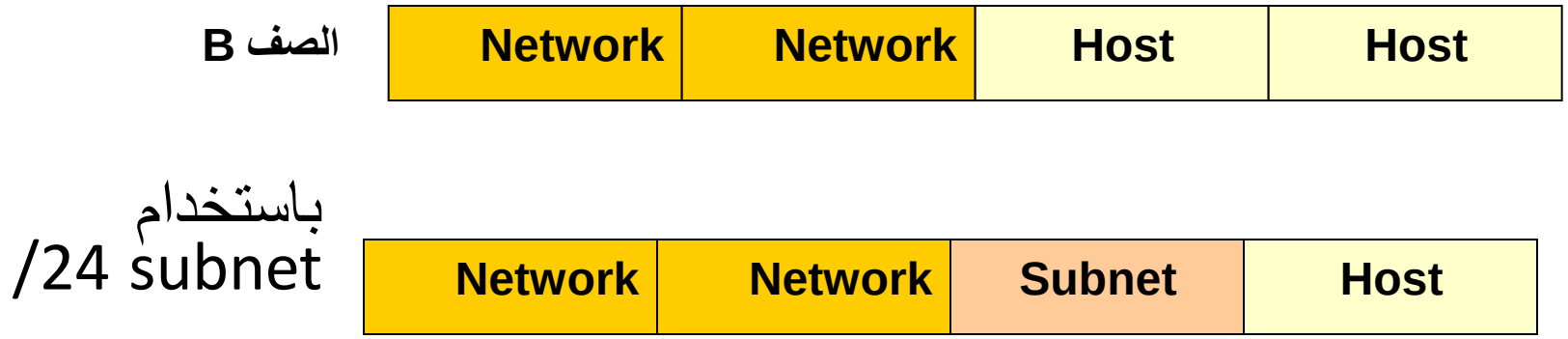
# عنونة الـ IP v4

**قناع الشبكة الفرعية:**

- أحد الحلول لتقصير عنونة الـ IP يكون من خلال قناع الشبكة الفرعية
- تم وضع معيار له عام ١٩٨٥ (RFC 950)، قناع الشبكة الفرعية يقسم الصف لشبكة المفرد من A ، B و C إلى شبكات فرعية أصغر.

# مثال عن الـSubneting

## يعطى عنوان الصف B بالعنوان: 190.52.0.0




*موجها الإنترنت لا تزال ترى الشبكة كـ* **190.52.0.0**

190.52.1.2
190.52.2.2
190.52.3.2

**لكن موجهات الإنترنت تفكر إن كل هذه العناوين لشبكات مختلفة، تدعى شبكات فرعيةsubnetworks**

# مثال عن الـSubneting

| Network | Network | Subnet | Host |
|---|---|---|---|

باستخدام الـ Octal الثالث، يقسم العنوان 190.52.0.0 إلى:

190.52.1.0 190.52.2.0 190.52.3.0 190.52.4.0

190.52.5.0 190.52.6.0 190.52.7.0 190.52.8.0

190.52.9.0 190.52.10.0 190.52.11.0 190.52.12.0

190.52.13.0 190.52.14.0 190.52.15.0 190.52.16.0

190.52.17.0 190.52.18.0 190.52.19.0 وهكذا ...

# مثال عن الـSubneting

عنوان شبكة **190.52.0.0 بقناع شبكة /16**

باستخدام قناع الشبكة 255.255.255.0 أو /24

| Network | Network | Subnet | Host |
|---|---|---|---|
| 190 | 52 | 0 | Host |
| 190 | 52 | 1 | Host |
| 190 | 52 | 2 | Host |
| 190 | 52 | 3 | Host |
| 190 | 52 | Etc. | Host |
| 190 | 52 | 254 | Host |
| 190 | 52 | 255 | Host |

**شبكات فرعية**

**255**

**شبكة فرعية**

**$2^8 - 1$**

**لا يمكن استخدام العنوان الأخير من الشبكة الفرعية لأنه يمثل عنوان الـbroadcast**

# مثال عن الـSubneting

في الشبكة الفرعية 0 (كل الشبكات الفرعية 0) يكون: عنوان الشبكة الفرعية 190.52.0.0/24هو نفسه عنوان الشبكة الرئيسية 190.52.0.0/16 .

| Network | Network | Subnet | Host |
|---|---|---|---|
| 190 | 52 | 0 | Host |
| 190 | 52 | 1 | Host |
| 190 | 52 | Etc. | Host |
| 190 | 52 | 254 | Host |
| 190 | 52 | 255 | Host |

شبكات فرعية

255

شبكة فرعية

$2^8 - 1$

يكون لأخر شبكة فرعية: عنوان broadcast للشبكة الفرعية 190.52.255.255هو نفس عنوان الـ broadcast للشبكة الرئيسية 190.52.255.255

# الشبكة الفرعية كلها واحدات و كلها أصفار

باستخدام الشبكة الفرعية كل خاناتها واحدات و كل خاناتها أصفار:

- لا يوجد أي أمر لتمكين أو تعطيل استخدام شبكة فرعية كل خاناتها واحدات، هي ممكنة بالأساس.

```
Router(config)#ip subnet-zero
```

- استعمال الشبكة الفرعية كلها واحدات سمح باستخدامها بشكل واضح واستعمال شبكة فرعية أصفار يسمح باستخدامها بشكل واضحو ذلك منذ نسخة سيسكوIOS 12.0.

RFC 1878، "هذه التطبيق (ماعدا شبكات فرعية كلها الأصفار وكلها الواحد) ملغية! البرامج الحديثة ستكون قادرة على استعمال كل الشبكات المعرفة."

اليوم، استعمال الشبكة الفرعية كلها أصفار و كلها واحدات مقبول و معظم البائعين يدعمون استخدامها ، مع ذلك، في بعض الشبكات، خصوصاُ تلك التي تستخدم برامج موروث، استعمال شبكة فرعية كلها أصفار والشبكة الفرعية كلها واحدات يمكن أن يؤدي إلى المشاكل.

# الحل للمدى البعيد: IP v6

- IP v6 أو Ipng ( IP -الجيل القادم ) يستخدم فضاء عنونة 128 bit، و بالتالي يعطي عنوان ممكن:

340,282,366,920,938,463,463,374,607,431,768,211,456

- IP v4 أضيف له الميزات الجديدة، مما جعل IP v6مترف، وليس بحاجة للتصليح.
- IP v6 يتطلب برامج جديدة؛ يجب تدريب التقني الذي يعمل في هذا المجال
- IPv6 سيتواجد على الأغلب مع IPv4 في سنوات قادمة.
- يعتقد بعض الخبراء IPv4سيستمر لأكثر من ١٠ سنوات.

# الحلول للمدى القريب: تحسينات IP v4

- CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
- VLSM (Variable Length Subnet Mask)
- Private Addressing
- NAT/PAT (Network Address Translation / Port Address Translation)

# CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- نظرا لنمو المتزايد الإنترنت و زيادة جداول توجيه الإنترنت.
- والاستنزاف النهائي لفضاء عنونة 32-bit IPv4
- وضعت اللجنة الخاصة لنظام الانترنت IETFمفهوم Supernettingأو .”CIDR, “cider
- ساعدت CIDRفي إنقاص زيادة جدول توجيه الإنترنت مع supernettingوإعادة تخصيص IPv4 مكان عنوان.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- ان انتشار CIDR حسّن IPv4 بشكل مثير من حيث كفاءة و ذلك بتزويده بالتالي:
  - حذف عناوين الطبقات التقليدية A, B, C لتسمح بتخصيص أكثر كفاءة لفضاء عنوانة IPv4.
  - دعم التوجيه تجمعي، معروف كذلك بـ supernetting، حيث آلاف التوجيهات يمكن أن تمثل من قبل طريق وحيد في جدول التوجيه.
    - يساعد التوجيه تجمعي على منع الخفقات على موجهات الإنترنت و ذلك باستخدام BGP. خفقات التوجيه يمكن أن تكون قضية جدية لموجهات الإنترنت.
- يسمح CIDR بتجميع الموجهات، و معلومات التوجيه وهكذا يقلّص حجم جداول توجيههم.
  - فقط مجموعة القناع والعنوان الأحادي يمكن أن يمثلا طريق التوجيه للشبكات المتعدّدة.
  - مستعملة من قبل موجهات IGP من خلال مواجهات AS و EGP.

**بدون CIDR,**

يجب على الموجه أن يبقي مداخل جدول التوجيه مستقلة من أجل شبكات class B.

| Network Number | First Octet | Second Octet | Third Octet | Fourth Octet |
|---|---|---|---|---|
| 172.24.0.0/16 | 10101100 | 00011000 | 00000000 | 00000000 |
| 172.25.0.0/16 | 10101100 | 00011001 | 00000000 | 00000000 |
| 172.26.0.0/16 | 10101100 | 00011010 | 00000000 | 00000000 |
| 172.27.0.0/16 | 10101100 | 00011011 | 00000000 | 00000000 |
| 172.28.0.0/16 | 10101100 | 00011100 | 00000000 | 00000000 |
| 172.29.0.0/16 | 10101100 | 00011101 | 00000000 | 00000000 |
| 172.30.0.0/16 | 10101100 | 00011110 | 00000000 | 00000000 |
| 172.31.0.0/16 | 10101100 | 00011111 | 00000000 | 00000000 |

**بوجود CIDR،**

يمكن للموجه تلخيص مسارات التوجيه و ذلك باستخدام عنوان شبكة مفرد و ذلك باستخدام بادئة :13bit

**172.24.0.0 /13**

| Network Number | First Octet | Second Octet | Third Octet | Fourth Octet |
|---|---|---|---|---|
| 172.24.0.0/16 | 10101100 | 00011000 | 00000000 | 00000000 |
| 172.25.0.0/16 | 10101100 | 00011001 | 00000000 | 00000000 |
| 172.26.0.0/16 | 10101100 | 00011010 | 00000000 | 00000000 |
| 172.27.0.0/16 | 10101100 | 00011011 | 00000000 | 00000000 |
| 172.28.0.0/16 | 10101100 | 00011100 | 00000000 | 00000000 |
| 172.29.0.0/16 | 10101100 | 00011101 | 00000000 | 00000000 |
| 172.30.0.0/16 | 10101100 | 00011110 | 00000000 | 00000000 |
| 172.31.0.0/16 | 10101100 | 00011111 | 00000000 | 00000000 |

**الخطوات:**

١- عدد من اليسار ١٣ خانة و جعلها واحدات (255.248.0.0) /13

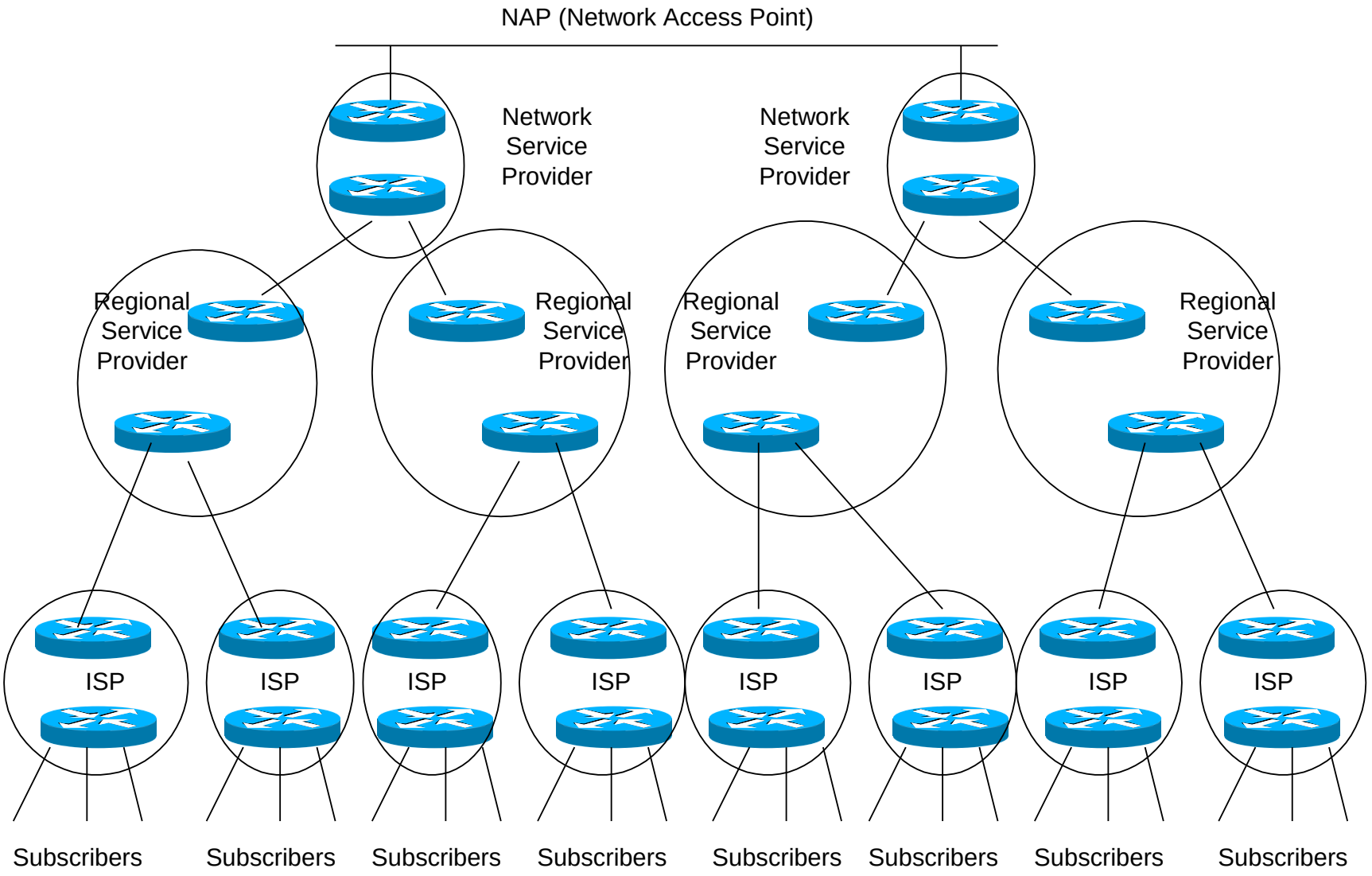
٢- إضافة أصفار بعد أخر خانة (الخانة ١٤ من اليسار):

**172.24.0.0 = 10101100 00011000 00000000 00000000**

# CIDR (Classless Inter-Domain Routing)

- باستخدام عنوان البادئة لتلخيص الطرق التوجيه، يمكن للمدراء أن يبقوا مداخل الجدول التوجيه أسهل للإدارة، التي تعني ما يلي:
  - **توجيه الأكثر كفاءة**
  - أي **خفّض عدد دورات CPU** حين يتم مراجعة جدول التوجيه، أو عندما يدقّق في مداخل جدول التوجيه لإيجاد الارتباط
  - **تخفيض متطلبات ذاكرة الموجه**
- الطريق التوجيه المختصر والمعروف كذلك بـ:
  - طريق التوجيه التجميعي Route aggregation
  - Supernetting
- Supernetting بشكل جوهري هو معكوس الشبكة الفرعية .
- CIDRينقل مسؤولية تخصيص العناوين من مركز إدارة (InterNIC).
- بدلا من ذلك، مزوّدو خدمة الإنترنت يمكن أن يخصّصوا كتل من فضاء العنونة،حيث يمكنهم أن تحديد الحزمة خارج من الزبائن.

# **ISP/NAP Hierarchy** - "The Internet: Still hierarchical after all these years." Jeff Doyle *(Tries to be anyways!)*



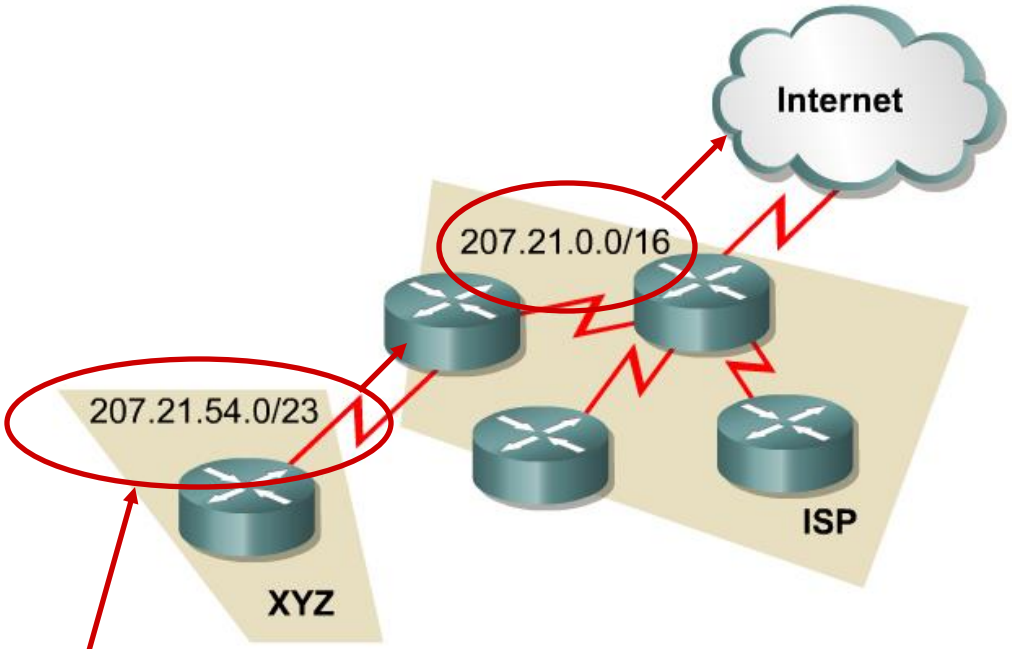
# مثال عن الـ Supernetting

- الشركة XYZتحتاج إلى ٤٠٠ عنوان لـ host.
- أعطاها مزود خدمة الأنترنت ISPعنوانين متجاورين من الـ class C:
  - 207.21.54.0/24
  - 207.21.55.0/24
- الشركة XYZيمكن أن تستخدم البادئة للعنوان 207.21.54.0 /23للـ supernetتلك العناوين للشبكة. و ينتج ٥١٠ host.
- **207.21.54.0 /23**
  - 207.21.54.0/24
  - 207.21.55.0/24

| Network Number | First Octet | Second Octet | Third Octet | Fourth Octet |
|---|---|---|---|---|
| 207.21.54.0 | 11001111 | 00010101 | 00110110 | 00000000 |
| 207.21.55.0 | 11001111 | 00010101 | 00110111 | 00000000 |

**23 bits in common**

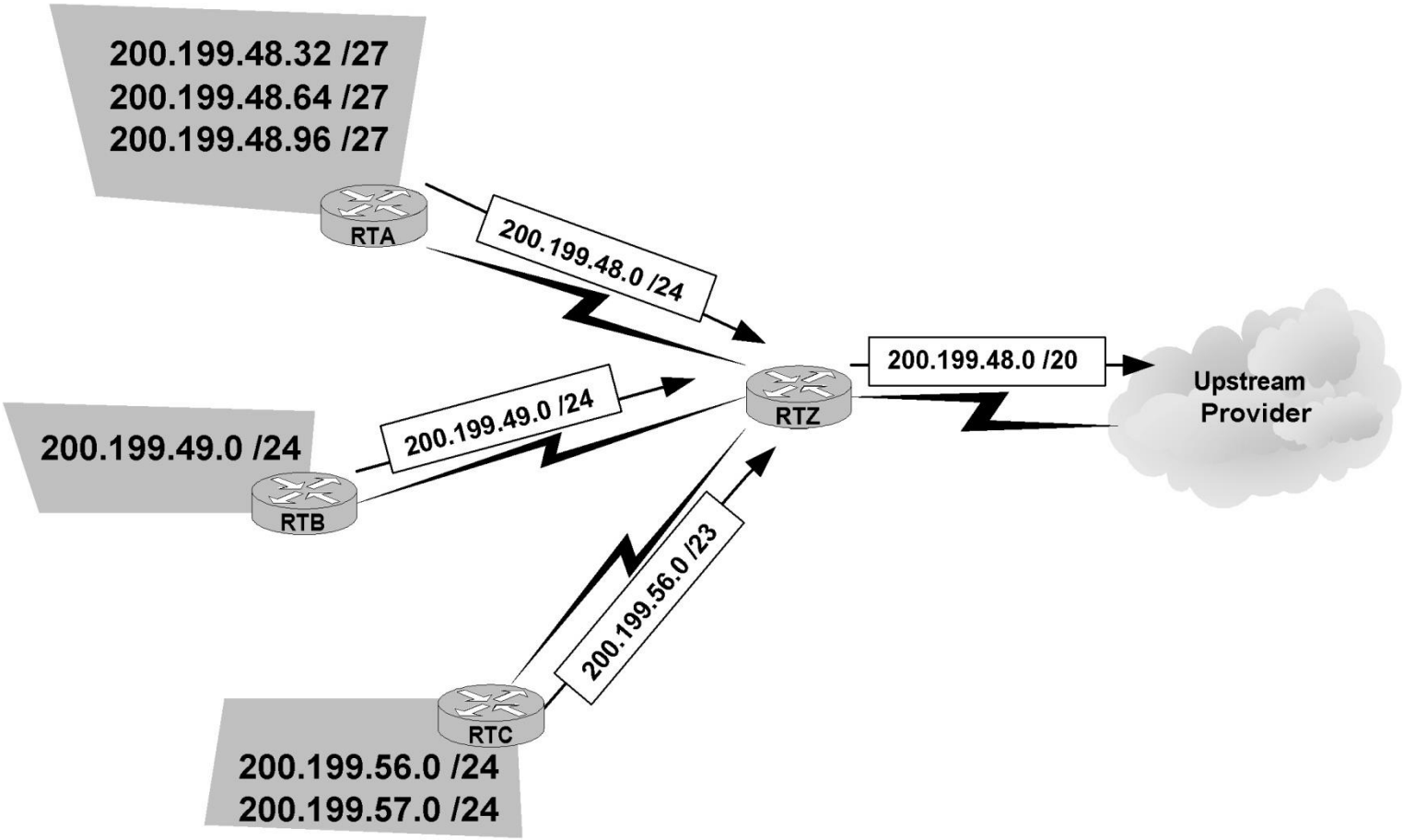
# مثال عن الـ Supernetting




- مع مزوّد خدمة الإنترنت ISPيعمل كمصدر العنونة لكتلة CIDRللعناوين، شبكات زبائن مزوّد خدمة الإنترنت، و التي تتضمّن الشركة XYZ، يمكن أن تعلن بين موجهات الانترنت كـ supernetمنفردة.

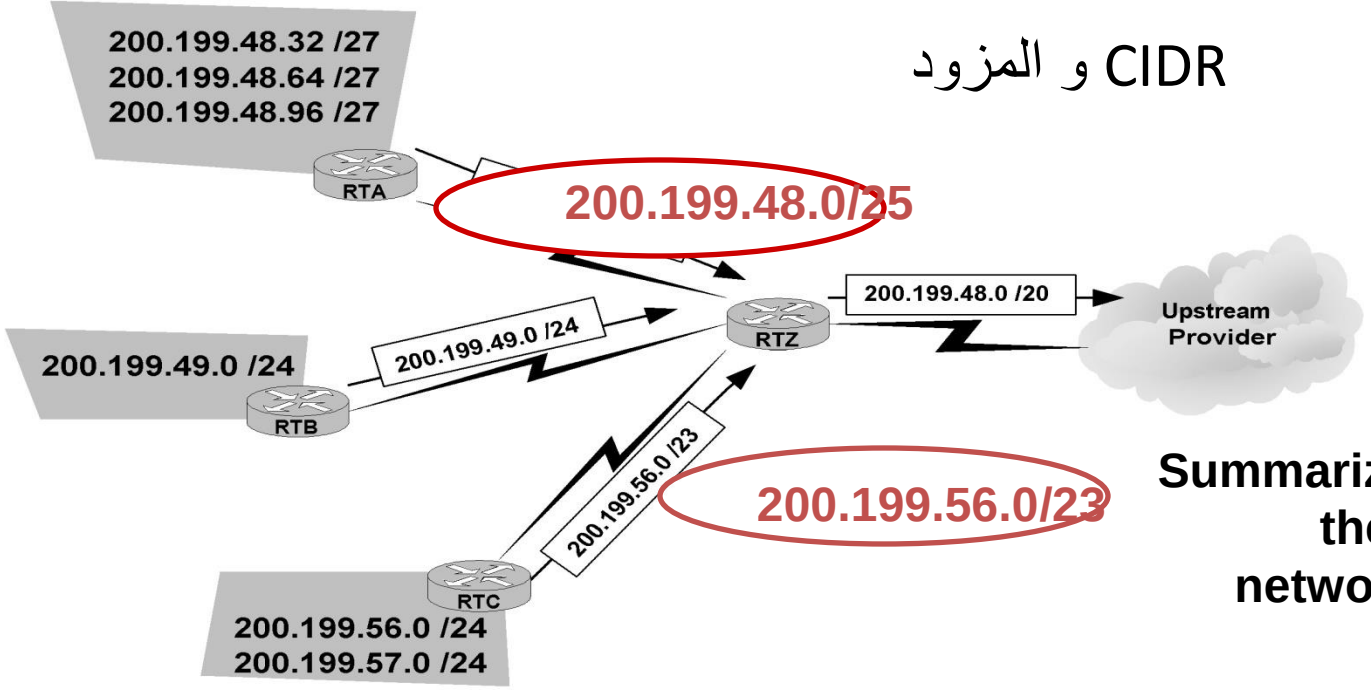
| Network Number | First Octet | Second Octet | Third Octet | Fourth Octet |
|---|---|---|---|---|
| 207.21.54.0 | 11001111 | 00010101 | 00110110 | 00000000 |
| 207.21.55.0 | 11001111 | 00010101 | 00110111 | 00000000 |

# CIDR و المزود




Another example of route aggregation.

# CIDR و المزود




**Summarization from the customer networks to their provider.**

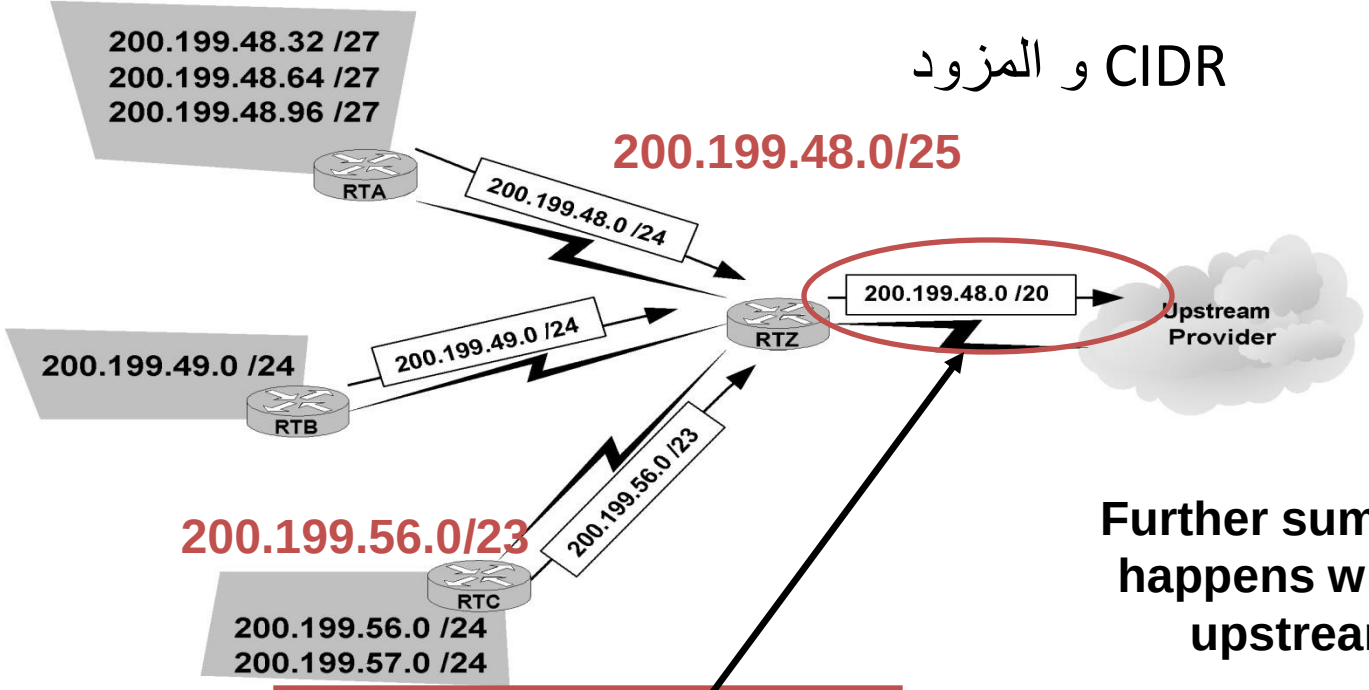
Even Better:

200.199.48.32/27 11001000 11000111 00110000 0 0100000
200.199.48.64/27 11001000 11000111 00110000 0 1000000
200.199.48.96/27 11001000 11000111 00110000 0 1100000
200.199.48.0/25 11001000 11000111 00110000 0 0000000

( طالما ليس هناك طرق توجيه أخرى في مكان آخر ضمن هذا المدى، حسنا)

200.199.56.0/24 11001000 11000111 0011100 0 00000000
200.199.57.0/24 11001000 11000111 0011100 1 00000000
200.199.56.0/23 11001000 11000111 0011100 0 00000000

# CIDR و المزود




**Further summarization happens with the next upstream provider.**

200.199.48.0/25 11001000 11000111 0011 0000 00000000

200.199.49.0/25 11001000 11000111 0011 0001 00000000

200.199.56.0/23 11001000 11000111 0011 1000 00000000

200.199.48.0/20 11001000 11000111 0011 0000 00000000

20 bits in common

# قيود الـ CIDR

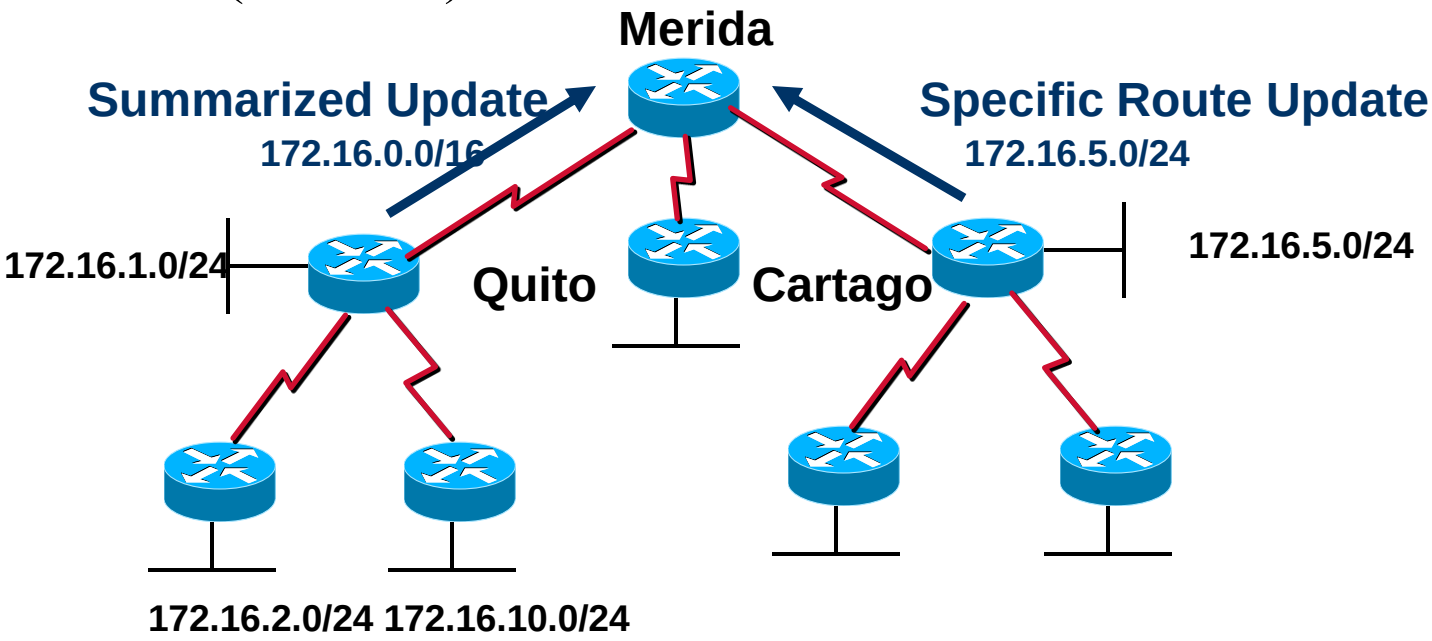
- يجب على بروتوكولات التوجيه الديناميكية أن ترسل عنوان وقناع شبكة (طول بادئة) معلومات في تحديثات توجيههم.
- بكلمة أخرى، CIDRتتطلب بروتوكولات توجيه لا طبقية للتوجيه الديناميكي.
- على أية حال، ما يزل تشكيل طرق التوجيه المختصرة ساكنة، مع ذلك، هذا طريق التوجيه 0.0.0.0/0.

| Classful Routing Protocols | Classless Routing Protocols |
|---|---|
| RIP version 1 | RIP version 2 |
| IGRP | EIGRP |
| EGP | OSPF |
| BGP3 | IS-IS |
| | BGP4 |



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# طرق التوجيه المختصرة و المعينة: البت الربط الأطول (لاحقا أكثر)




- يستلم Merida لخص /١٦ تحديث من Quito و أكثر تعيينا /٢٤ تحديث من Cartago.
- Meridaسيحتوي على كل طرق التوجيه في جدول التوجيه
- Meridaسيرسل كلّ الرزم التي التي ترتبط على الأقل بأول الـ24 bitمن 172.16.5.0 إلى Cartago (172/16/5/0/24)، بت الربط الأطول.
- Meridaسيرسل كلّ الرزم الأخرى على الأقل أول ١٦ بت لـQuito (172.16.0.0/16).



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# الحلول للمدى القريب: تحسينات IP v4

- CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
- VLSM (Variable Length Subnet Mask)
- Private Addressing
- NAT/PAT (Network Address Translation / Port Address Translation)



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# VLSM (Variable Length Subnet Mask)

- تقييد يكون بالاستعمال قناع شبكة فرعية وحيد عبر بادئة شبكة معطاة (عنوان شبكة، عدد البتات في القناع) كانت تلك منظمة مغلقة إلى عدد ثابت من الشبكات الفرعية بحجم الثابت.
- **VLSM = Subnetting a Subnet**

*"If you know how to subnet, you can do VLSM!"* –



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# VLSM – مثال بسيط

| | 1st octet | 2nd octet | 3rd octet | 4th octet |
|---|---|---|---|---|
| 10.0.0.0/8 | 10 | Host | Host | Host |
| 10.0.0.0/16 | 10 | Subnet | Host | Host |
| 10.0.0.0/16 | 10 | 0 | Host | Host |
| 10.1.0.0/16 | 10 | 1 | Host | Host |
| 10.2.0.0/16 | 10 | 2 | Host | Host |
| 10.n.0.0/16 | 10 | … | Host | Host |
| 10.255.0.0/16 | 10 | 255 | Host | Host |

- شبكة فرعية /٨ استعمال شبكة فرعية /١٦ قناع يعطينا ٢٥٦ شبكة فرعية مع ٦٥٥٣٦ مضيّف لكلّ شبكة فرعية.
- دعنا نأخذ 10.2.0.0/16 شبكة فرعية وشبكة فرعيته أبعد...



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# VLSM – مثال بسيط

| | Network | Subnet | Host | Host |
|---|---|---|---|---|
| 10.2.0.0/16 | 10 | 2 | Host | Host |
| 10.2.0.0/24 | 10 | 2 | Subnet | Host |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 10.2.0.0/24 | 10 | 2 | 0 | Host |
| 10.2.1.0/24 | 10 | 2 | 1 | Host |
| 10.2.n.0/24 | 10 | 2 | … | Host |
| 10.2.255.0/24 | 10 | 2 | 255 | Host |

- الملاحظة: 10.2.0.0/16 الآن لخصت كل الشبكات الفرعية 10.2.0.0/24 .
- التلخيص يأتي قريباً!



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# مثال بسيطVLSM –

**10.0.0.0/8 “subnetted using /16”**

| | Last host | Broadcast | Subnet | 1st host |
|---|---|---|---|---|
| **10.0.0.0/16** | **10.0.0.1** | **10.0.255.254** | **10.0.255.255** |
| **10.1.0.0/16** | **10.1.0.1** | **10.1.255.254** | **10.1.255.255** |

**10.2.0.0/16** “sub-subnetted using /24”

| Subnet | 1st host | Last host | Broadcast– |
|---|---|---|---|
| **10.2.0.0/24** | **10.2.0.1** | **10.2.0.254** | **10.2.0.255–** |
| **10.2.1.0/24** | **10.2.1.1** | **10.2.1.254** | **10.2.1.255–** |
| **10.2.2.0/24** | **10.2.2.1** | **10.2.2.254** | **10.2.2.255–** |
| | | | ***Etc.–*** |
| **10.2.255.0/24** | **10.2.255.1** | **10.2.255.254** | **10.2.255.255–** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **10.3.0.0/16** | **10.3.0.1** | **10.3.255.254** | **10.0.255.255** |
| | | | ***Etc.*** |
| **10.255.0.0/16** | **10.255.0.1** | **10.255.255.254** | **10.255.255.255** |



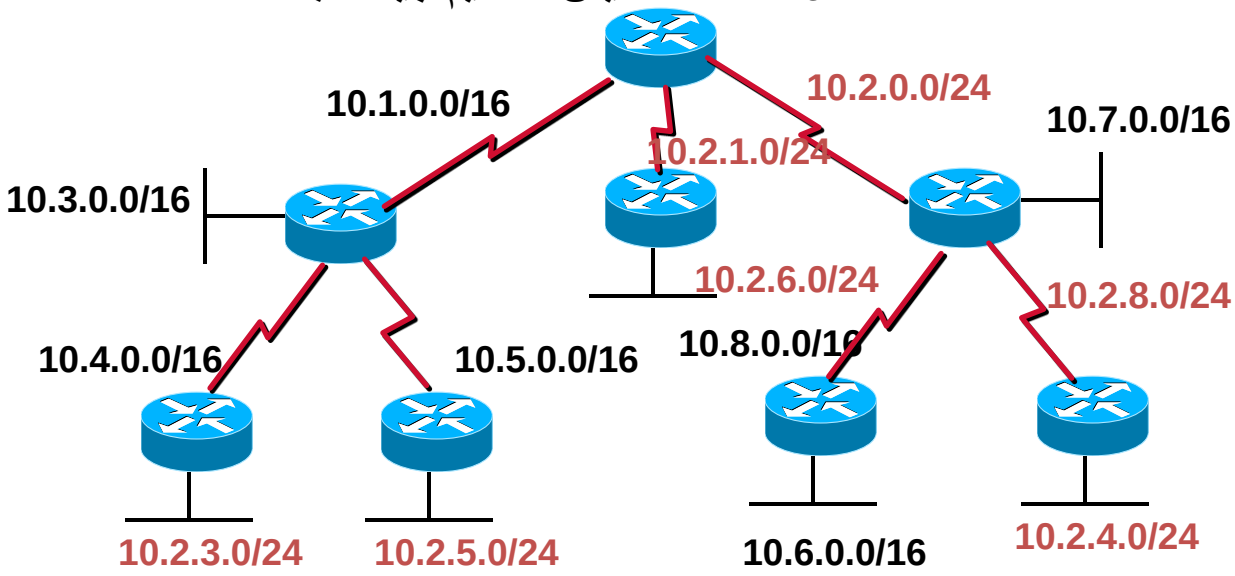
Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# VLSM – مثال بسيط

**Subnets**

10.0.0.0/16
10.1.0.0/16
**10.2.0.0/16**
10.2.0.0/24
10.2.1.0/24
10.2.2.0/24
*Etc.*
10.2.255.0/24
10.3.0.0/16
*Etc.*
10.255.0.0/16

**مثال VLSM، ليس تصميم جيد لشبكة.**




- **شبكتك يمكن أن يكون لها الآن ٢٥٥ /١٦ شبكات فرعية مع ٦٥٥٣٤ مضيّف كل و٢٥٦ /٢٤ شبكات فرعية مع ٢٥٤ مضيّف.**
- **كل ما تحتاجه لجعل عمل نظام التوجيه اللا طبقي الذي يعبر قناع الشبكة الفرعية بعنوان الشبكة في تحديثات التوجيه.**
- **بروتوكولات التوجيه اللاطبقي:** RIPv2, EIGRP, OSPF, IS-IS, BGPv4 (coming)


Niels Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Another VLSM Example using /30 subnets

**207.21.24.0/24 شبكة فرعية تقسم إلى ثمان شبكات فرعية /27 (255.255.255.224).**

| | |
|---|---|
| Subnet 0 | 207.21.24.0 /27 |
| Subnet 1 | 207.21.24.32 /27 |
| Subnet 2 | 207.21.24.64 /27 |
| Subnet 3 | 207.21.24.96 /27 |
| Subnet 4 | 207.21.24.128 /27 |
| Subnet 5 | 207.21.24.160 /27 |
| Subnet 6 | 207.21.24.192 /27 |
| Subnet 7 | 207.21.24.224 /27 |

| | |
|---|---|
| Sub-subnet 0 | 207.21.24.192 /30 |
| Sub-subnet 1 | 207.21.24.196 /30 |
| Sub-subnet 2 | 207.21.24.200 /30 |
| Sub-subnet 3 | 207.21.24.204 /30 |
| Sub-subnet 4 | 207.21.24.208 /30 |
| Sub-subnet 5 | 207.21.24.212 /30 |
| Sub-subnet 6 | 207.21.24.216 /30 |
| Sub-subnet 7 | 207.21.24.220 /30 |

**207.21.24.192/27 شبكة فرعية تقسم إلى ثمان /30 (255.255.255.252)**

**شبكة فرعية**

- **هذه الشبكة لها سبعة /٢٧ شبكات فرعية مع ٣٠ مضيّف و كل شبكة فرعية لها ثمانية /٣٠ شبكات فرعية مع مضيّفين كلّ.**
- **/٣٠ شبكات فرعية مفيدة جدا للشبكات المتسلسلة.**



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

| | |
|---|---|
| Subnet 0 | 207.21.24.0 /27 |
| Subnet 1 | 207.21.24.32 /27 |
| Subnet 2 | 207.21.24.64 /27 |
| Subnet 3 | 207.21.24.96 /27 |
| Subnet 4 | 207.21.24.128 /27 |
| Subnet 5 | 207.21.24.160 /27 |
| Subnet 6 | 207.21.24.192 /27 |
| Subnet 7 | 207.21.24.224 /27 |

| | |
|---|---|
| Sub-subnet 0 | 207.21.24.192 /30 |
| Sub-subnet 1 | 207.21.24.196 /30 |
| Sub-subnet 2 | 207.21.24.200 /30 |
| Sub-subnet 3 | 207.21.24.204 /30 |
| Sub-subnet 4 | 207.21.24.208 /30 |
| Sub-subnet 5 | 207.21.24.212 /30 |
| Sub-subnet 6 | 207.21.24.216 /30 |
| Sub-subnet 7 | 207.21.24.220 /30 |

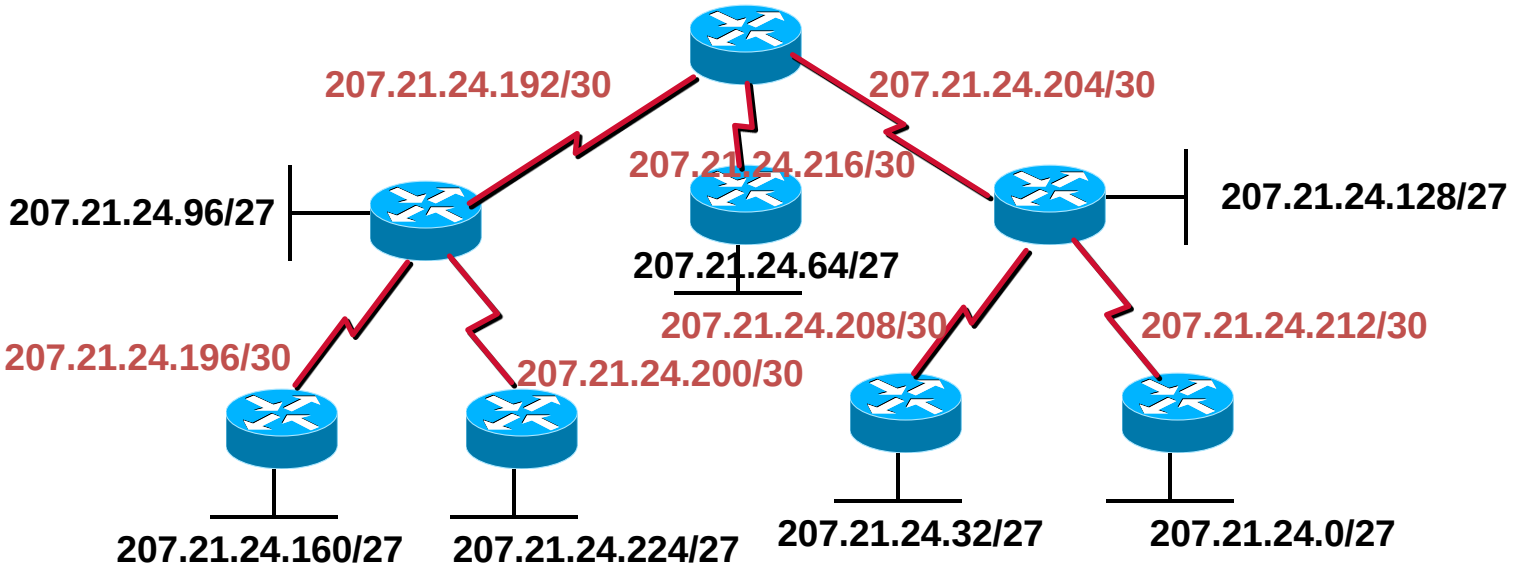
207.21.24.192/27 207.21.24. 11000000

| | | | /30 | | Hosts | Bcast | 2 Hosts |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 207.21.24.192/30 | 207.21.24. | 110 | 00000 | 01 10 | 11 | .193 & .194 |
| 1 | 207.21.24.196/30 | 207.21.24. | 110 | 00100 | 01 10 | 11 | .197 & .198 |
| 2 | 207.21.24.200/30 | 207.21.24. | 110 | 01000 | 01 10 | 11 | .201 & .202 |
| 3 | 207.21.24.204/30 | 207.21.24. | 110 | 01100 | 01 10 | 11 | .205 & .206 |
| 4 | 207.21.24.208/30 | 207.21.24. | 110 | 10000 | 01 10 | 11 | .209 & .210 |
| 5 | 207.21.24.212/30 | 207.21.24. | 110 | 10100 | 01 10 | 11 | .213 & .214 |
| 6 | 207.21.24.216/30 | 207.21.24. | 110 | 11000 | 01 10 | 11 | .217 & .218 |
| 7 | 207.21.24.220/30 | 207.21.24. | 110 | 11100 | 01 10 | 11 | .221 & .222 |

graziani@cabrillo.edu

| | |
|---|---|
| Subnet 0 | 207.21.24.0 /27 |
| Subnet 1 | 207.21.24.32 /27 |
| Subnet 2 | 207.21.24.64 /27 |
| Subnet 3 | 207.21.24.96 /27 |
| Subnet 4 | 207.21.24.128 /27 |
| Subnet 5 | 207.21.24.160 /27 |
| Subnet 6 | 207.21.24.192 /27 |
| Subnet 7 | 207.21.24.224 /27 |

| | |
|---|---|
| Sub-subnet 0 | 207.21.24.192 /30 |
| Sub-subnet 1 | 207.21.24.196 /30 |
| Sub-subnet 2 | 207.21.24.200 /30 |
| Sub-subnet 3 | 207.21.24.204 /30 |
| Sub-subnet 4 | 207.21.24.208 /30 |
| Sub-subnet 5 | 207.21.24.212 /30 |
| Sub-subnet 6 | 207.21.24.216 /30 |
| Sub-subnet 7 | 207.21.24.220 /30 |




- هذه الشبكة لها سبعة /٢٧ شبكات فرعية مع ٣٠ مضيّف كلّ شبكة فرعية لها سبعة /٣٠ شبكات فرعية مع مضيّفين كلّ (واحد متروكة).
- /٣٠ شبكات فرعية مع مضيّفين لكلّ شبكة فرعية لا تهدر عناوين المضيّف على الشبكات المتسلسلة.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# ملاحظات الأخيرة على VLSM

- إذا لم تكن كل الطرق المتجاورة سوية، تستخدم جداول التوجيه لربط "وصل" البت الأطول التي تسمح للموجه باختيار الطريق الأكثر تعييناً على طريق الموجه.

- يمكن أن تبقي على تفريع الشبكة الفرعية بعدة مرات و بالعمق الذي تريده.
- أنت يمكن آخذ حجوم مختلفة من الشبكات الفرعية مع VLSM.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# الحلول للمدى القريب: تحسينات IP v4

- CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
- VLSM (Variable Length Subnet Mask)
- Private Addressing
- NAT/PAT (Network Address Translation / Port Address Translation)

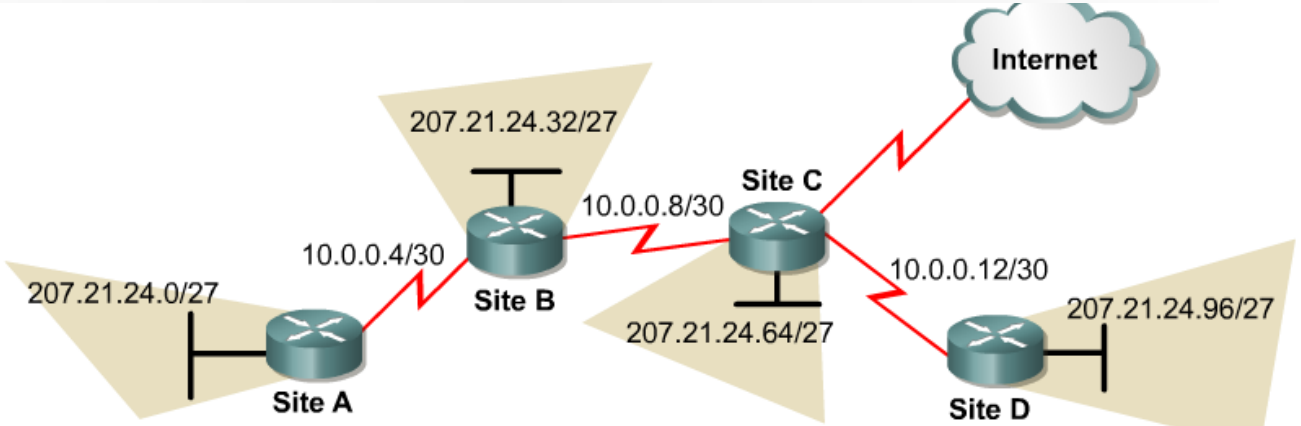


Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Private IP addresses (RFC 1918)

| Class | RFC 1918 Internal Address Range | CIDR Prefix |
|---|---|---|
| A | 10.0.0.0 to 10.255.255.255 | 10.0.0.0/8 |
| B | 172.16.0.0 to 172.31.255.255 | 172.16.0.0/12 |
| C | 192.168.0.0 to 192.168.255.255 | 192.168.0.0/16 |

Private addresses can be used to address point-to-point serial links without wasting "real" IP addresses.




إن العنونة أيّ من التالي، هذه العناوين الخاصة يمكن أن تستعمل بدلا من عناوين فريدة عالمياً:

- A non-public intranet
- A test lab
- A home network

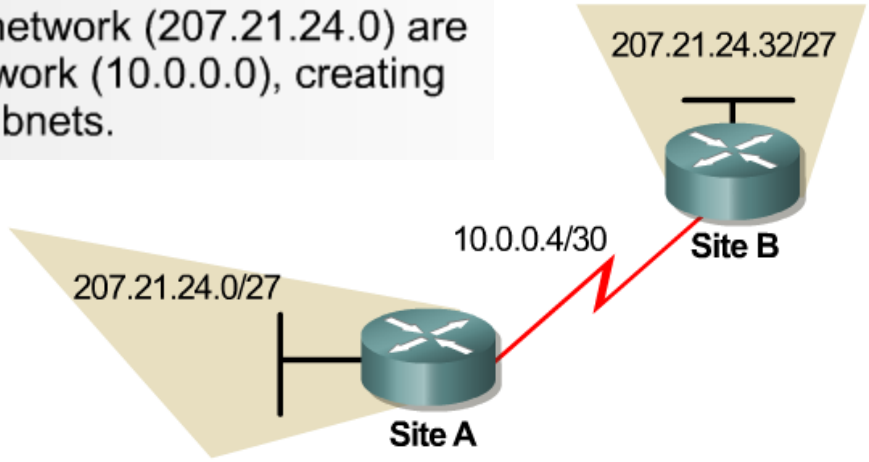
العناوين العالمية يجب أن تحصل عليها من المزود أو من مكتب تسجيل.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Discontiguous subnets

Two subnets from the same major network (207.21.24.0) are separated by a different major network (10.0.0.0), creating discontiguous subnets.



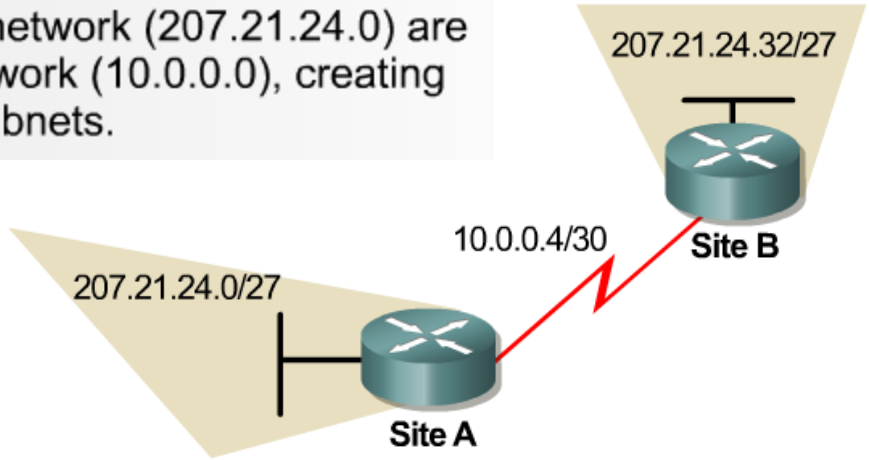

- " خلط العناوين خاصة بالعناوين الفريدة عالمياً يمكن أن تخلق شبكات فرعية غير متجاورة. " -و لكنه ليس السبب الرئيسي على أية حال ...
- الشبكات الفرعية الغير متجاورة، شبكات فرعية من نفس الشبكة الرئيسية التي منفصلة بواسطة شبكة رئيسية مختلفة تماماً أو شبكة فرعية.
- **السؤال: إذا كان classfulتوجيه نظام مثل RIPv1أو IGRPمستعمل، ما الذي يبدو انه حدّث توجيه مثل بين الموقع موجه A وموقع موجه B؟**



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Discontiguous subnets

Two subnets from the same major network (207.21.24.0) are separated by a different major network (10.0.0.0), creating discontiguous subnets.



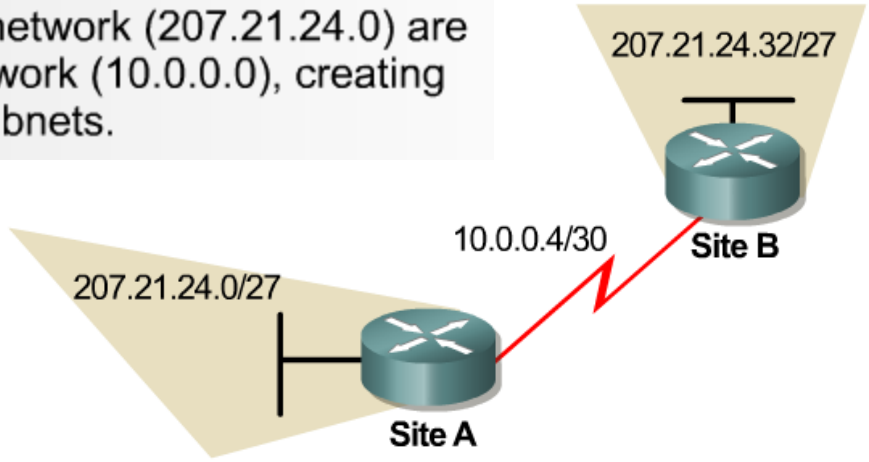

- بروتوكولات توجيه Classful، بشكل خاص RIPv1وIGRP، لا يستطيع دعم شبكات فرعية غير متجاورة، لأن قناع الشبكة الفرعية لم يتضمّن في توجيه التحديثات .
- يلخّص RIPv1و IGRPآليا على حدود classful.
- موقع Aوموقع Bجميعها ترسل لبعضها البعض عنوان classful **207.21.24.0/24**.
- بروتوكول التوجيه اللا طبقي ( RIPv2, EIGRP, OSPF)سيحتاج:
- للا يلخّص عنوان شبكة classfulو
- لتضمين قناع الشبكة الفرعية في تحديثات التوجيه.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Discontiguous subnets

Two subnets from the same major network (207.21.24.0) are separated by a different major network (10.0.0.0), creating discontiguous subnets.




- يلخّص RIPv2وEIGRP آليا على حدود classful.
- عندما إستعمال RIPv2وEIGRP، لتعطيل الاختصارات آلي (على كلا الموجهات):

```
Router(config-router)#no auto-summary
```

- موقع Bيستلم الآن 207.21.24.0/27
- موقع Aيستلم الآن 207.21.24.32/27



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

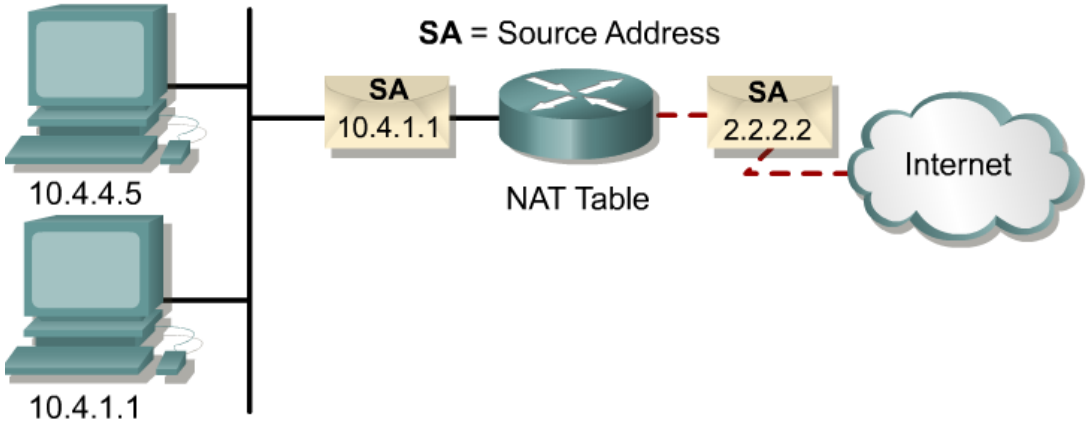
# الحلول للمدى القريب: تحسينات IP v4

- CIDR (Classless Inter-Domain Routing)
- VLSM (Variable Length Subnet Mask)
- Private Addressing
- NAT/PAT (Network Address Translation / Port Address Translation)



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Network Address Translation (NAT)




| Inside Local IP Address | Global IP Address |
|---|---|
| 10.4.4.5 | 2.2.2.3 |
| 10.4.1.1 | 2.2.2.2 |

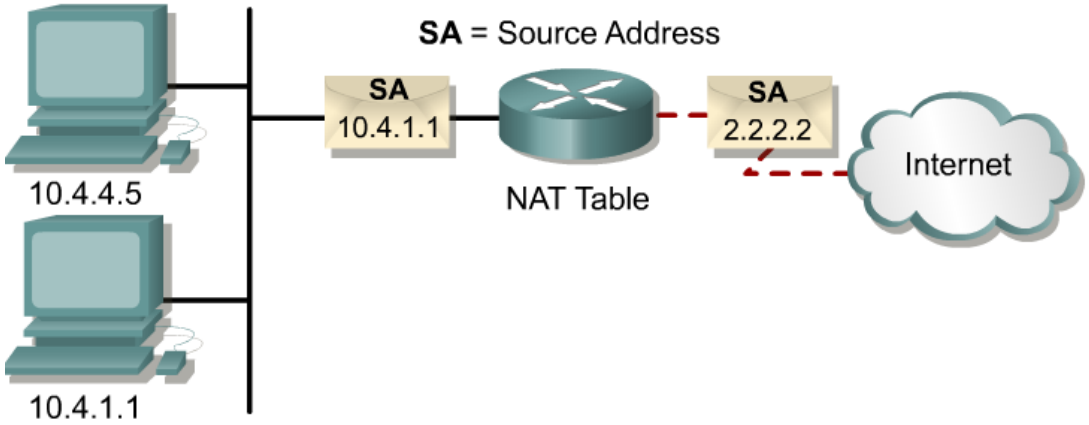
**NAT: Network Address Translatation**

- **NAT**، كما هو عملية تبديل عنوان أحادي لآخر في عنوان الحزمة IPالرأسي.
- عملياً، NATيستعمل للسماح للمضيفين الذي بشكل خاص معنون للنفاذ للإنترنت.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Network Address Translation (NAT)




| Inside Local IP Address | | Global IP Address | |
|---|---|---|---|
| 10.4.4.5 | TCP Source Port 1026 | ~~2.2.2.3~~ 2.2.2.2 | TCP Source Port 1923 |
| 10.4.1.1 | TCP Source Port 1026 | ~~2.2.2.2~~ 2.2.2.2 | TCP Source Port 1924 |

- انتقالات NATيمكن أن تحدث ديناميكياً أو ستاتيكياً.
- إنّ الميزة الأقوى لموجهات NATقابليتها لاستخدام منفذ نقل عنوان (port address translation (PAT، الذي يسمح للتعدد داخل العناوين للتخطيط إلى نفس عنوان عالمي.
- هذا يدعون أحياناً الكثير إلى NATواحد " ".many-to-one NAT
- مع PAT، أو يزيد تحميل عنوان، بشكل حرفي مئات خاطبت العقد بشكل خاص يمكن أن تدخل استخدام الإنترنت فقط عنوان عالمي واحد.
- يتابع موجه NATالمحادثات المختلفة بتخطيط أرقام منافذ TCPوUDP.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Classless Routing Protocols
# RIPv2

# Classless routing protocols

| Classful Routing Protocols | Classless Routing Protocols |
|---|---|
| RIP version 1 | RIP version 2 |
| IGRP | EIGRP |
| BGP3 | OSPF |
| | IS-IS |
| | BGP4 |

- إنّ الخاصية الحاسمة الحقيقية لبروتوكولات التوجيه اللاطبقية القابلية لحمل أقنعة الشبكة الفرعية في إعلانات طريق توجيها.
- " واحد من منفعة امتلاك أرتبط قناع بكلّ طريق بأن الشبكات الفرعية كلها أصفار وكلها واحدات متاحة الآن للاستخدام. "
  - تسمح سيسكو لشبكات فرعية كلها الأصفار وكلها واحدات الّتي ستستخدم ببروتوكولات توجيه classful.



Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Classless Routing Protocols

" الخاصية الحقيقية لبروتوكول توجيه اللاطبقي القدرة لحمل أقنعة الشبكة الفرعية في إعلانات طريق توجيهها. " جيف دويل، Routing TCP/IP

المحاسن:

شبكات فرعية كلها أصفار وكلها واحدات

- بالرغم من أن بعض الباعة، مثل سيسكو، يمكن أن يعالج هذه أيضاً ببروتوكولات توجيه .classful VLSM

يمكن أن يأخذ شبكات فرعية غير المتجاورة

IPالأفضل لعنونة تخصيص

CIDR

سيطرة أكثر على الطريق توجيه مختصر

Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu

# Classless Routing Protocols

البروتوكولات التوجيه اللاطبقية:

RIPv2

EIGRP

OSPF

IS-IS

BGPv4

الملاحظة: تذكر بروتوكولات توجيه لا طبقية\ classfulمختلفة عن سلوك توجيه لاطبقي \ Classlful. اتفاقيات توجيه لا طبقية \ classful (RIPv1, RIPv2, IGRP, EIGRP, OSPF,)الخ. ) يجب أن مع هكذا توجّه تدخل جدول التوجيه؛ كم جدول التوجيه بنيت. سلوك توجيه لا طبقي Classful )لا ip لاطبقي أو ipلاطبقي) يجب أن يعمل بعملية مشاهدة الطرق في منضدة التوجيه (بعد جدول التوجيه بنى). هو محتمل أن يكون عنده classfulتوجيه بروتوكول وسلوك توجيه لا طبقي أو تأشيرة .هو محتمل أيضا أن يكون عنده كلا classful توجيه بروتوكول وسلوك توجيه classful؛ أو كلاً بروتوكول توجيه لا طبقي وسلوك توجيه لا طبقي.

Rick Graziani
graziani@cabrillo.edu