بسم الله الرحمن الرحيم
عنونة الشبكات و تقسيمها

IP Addressing and Subnetting

محمد اسماعيل محمد

يعتبر موضوع عنونة الشبكات و تقسيمها من أهم المواضيع التي يسعى مهندسو الشبكات لإتقانها للنجاح في مجال العمل، و سنحاول من خلال هذا الدرس تبسيط أساسيات العنونة و التقسيم لجعلها أمرا سلسا سهل الفهم و الاستيعاب.

يمكن تعريف IP address بأنه معرف رقمي يتم تعيينه لكل جهاز على الشبكة بحيث يصبح عنوانا خاصا له يسهل الوصول إليه و تحديد موقعه على الشبكة ويسمح له بالاتصال بغيره من الأجهزة.

قبل أن نتعمق في الموضوع إليكم بعض المصطلحات البسيطة التي سنستخدمها في الدرس:

1- Bit و هو عبارة عن رقم و له قيمة 1 أو صفر.

2- Byte و يتكون من 8 bit و يطلق عليه أحيانا Octet.

3- عنوان الشبكة Network address و هو يستخدم لإرسال البيانات الى شبكة محددة عن بعد و من الأمثلة عليه : 10.0.0.0 ، 172.16.0.0 و 192.168.10.0.

4- عنوان النشر Broadcast address و هو العنوان الذي يستخدم من قبل الأجهزة و التطبيقات لإرسال المعلومات الى جميع الأجهزة على الشبكة و من الأمثلة عليه : 172.16.255.255 و الذي يعني أرسل المعلومات الى جميع الأجهزة و الشبكات الفرعية في الشبكة ذات العنوان172.16.0.0 ، و مثال آخر : 10.255.255.255 و الذي يقوم بإرسال البيانات الى جميع الأجهزة و الشبكات الفرعية في الشبكة 10.0.0.0.

يتكون IP address من 32 bit و يكون مقسم الى أربع أقسام كل قسم عبارة عن byte أو octet و يتم كتابته بأحد الأساليب التالية:

-1باستخدام النظام العشري و يكون كل قسم مفصول عن الآخر بنقطة مثل :
.172.16.30.56

-2باستخدام النظام الثنائي مثل :
10101100.00010000.00011110.00111000.

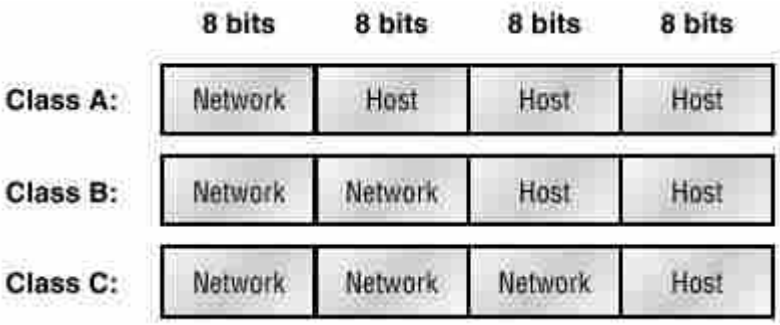
-3باستخدام النظام الست عشري مثل AC 10 1E 38 :و يستخدم في سجل النظام.Windows Registry

كل الأساليب السابقة تستخدم لعرض نفس العنوان و لكن بطرق مختلفة و الأكثر استخداما بينها هو الأسلوب الأول و هو شبيه بأرقام الهواتف حيث يبدأ برقم البلد ثم المنطقة ثم رقم الهاتف الخاص.

عليك أن تعرف أن جميع الأجهزة المتصلة بنفس الشبكة يشتركون في أن عناوين IPالكل منهم تحتوي على عنوان نفس الشبكة مثلا لنفترض وجود جهازين في الشبكة أحدهما له العنوان 192.168.1.2 و الآخر لديه العنوان 192.168.1.3 نلاحظ أنهما يشتركان في نفس عنوان الشبكة و هو 192.168.1 ، و لكن يكون لكل منهما عنوانه الخاص و يطلق عليه node addressأو host address وهو في مثالنا للجهاز الأول 2 و للجهاز الثاني 3.

قرر مصممو شبكة الإنترنت إنشاء عدة أنواع من الشبكات وفقا لحجم الشبكة ، فاختاروا للشبكات قليلة العدد و التي تحتوي على عدد كبير من الأجهزة أن يطلقوا عليها Class A network. بينما اختاروا للشبكات كثيرة العدد و التي تحتوي على عدد قليل من الأجهزة أن يطلقوا عليها Class C network. أما للشبكات المتوسطة العدد و الحجم اختاروا أن يطلقوا عليها Class B network.

نلاحظ في الصورة التالية كيفية تقسيم العناوين في كل من الأنواع السابقة ، و سنتطرق لها بمزيد من التفصيل.



قبل أن نتناول كل مدى من العناوين بمزيد من التفصيل أقترح عليكم أن تشاركوني في هذه المراجعة الضرورية للتحويل من النظام الثنائي الى النظام العشري:

كما ذكرنا فإن كل بايت يتكون من 8 بت يتم التعبير عنه بالنظام الثنائي و يكون لكل بت إما قيمة 0 أو 1 و يكون لكل بت قيمة مقابلة في النظام العشري كما يلي:

128 64 32 16 8 4 2 1

لنأخذ المثال التالي:

القيمة العشرية :	128	64	32	16	8	4	2	1
القيمة الثنائية :	0	0	1	0	0	1	1	0

الآن كي نحول العدد الثنائي 00100110 الى عدد عشري نقوم بجمع قيمه العشرية المقابلة لكل بت يحمل القيمة: 1

2 + 4 + 32 = 38

مثال آخر:
01010101لنحوله الى عدد عشري نقوم بجمع قيمه العشرية المقابلة لكل بت يحمل القيمة 1:

1+4+16+64 = 85

أمثلة أخرى:

00001111 = 15
10001100 = 140
11001100 = 204

الآن بعد أن فهمنا كيفية التحويل أقترح عليكم حفظ القيم التالية حيث ستساعدكم جدا لاحقا:

00000000 = 0
10000000 = 128
11000000 = 192
11100000 = 224
11110000 = 240
11111000 = 248
11111100 = 252
11111110 = 254
11111111 = 255

المدى الأول لعناوين الشبكةClass A :

يتميز هذا المدى من عناوين الشبكة وفقا لما قرره مصمموها بأن أول bit من أول byte من عنوان الشبكة المنتمي للمدى Class A لابد أن تكون قيمته صفر مما يعني أن عناوين المدى Class A يجب أن تتراوح بين 0 و 127 ، لنفهم كيف حصلنا على هذين الرقمين للنظر سويا الى البايت الأول و الذي اتفقنا أن البت الأول منه يجب أن يكون 0 هذا يعني أن العناوين في هذا البايت ستبدأ من:

00000000

وتنتهي بالعنوان:

01111111

عند تحويل الرقمين الى النظام العشري نحصل على ما يلي:

00000000 = 0

01111111 = 127

و هكذا إذن ، إذا رأينا أي عنوان IP يبتدئ بأي رقم بين 0 و 127 سنعرف أنه ينتمي الى المدى.Class A

المدى الثاني لعناوين الشبكةClass B :

عناوين هذا المدى تتميز بما قرره المصممين من أن أول bit من أول byte من عنوان الشبكة المنتمي للمدى Class B لابد أن تكون قيمته 1 أما البت الثاني فيجب أن تكون قيمته 0 دائما، و بهذا حصلنا على مدى العناوين ابتداء من 10000000 = 128و انتهاء ب 10111111 = 191.

المدى الثالث لعناوين الشبكةClass C :

عناوين هذا المدى تتميز بما قرره المصممين من أن البت الأول و الثاني من البايت الأول يحملان القيمة 1 بينما يحمل البت الثالث القيمة 0 دوما، و بهذا حصلنا على مدى العناوين ابتداء من 11000000 192 = و انتهاء ب 11011111 = 223.

بقية العناوين التي تتعدى 223 تم تخصيصها لأغراض خاصة ليست محل بحثنا.

هناك بعض العناوين التي لا يستطيع مدير الشبكة منحها للأجهزة أبدا رغم أنها قد تنتمي الى مدى مسموح به كما يلي:

1-العنوان 0.0.0.0 و يستخدم من قبل موجهات routers التابعة لشركة Ciscoللإشارة الى الوجهة الافتراضية default route عند توجيه حزم البيانات.

2-العنوان 255.255.255.255 و يستخدم لبث أو إرسال البيانات الى جميع الأجهزة nodes على الشبكة الحالية.

3-لا يمكن أن يكون الجزء من عنوان IP الخاص بالجهاز كله 255 أو 0 أي أنك لا تستطيع منح جهاز ما العنوان التالي على سبيل المثال :
128.2.255.255 أو 128.2.0.0 و مثال آخر:
192.168.1.255أو 192.168.1.0، حيث يشير كل من 128.2.0.0 و 192.168.1.0 الى عنوان الشبكة بينما يشير كل من 192.168.1.255و 128.2.255.255 الى العنوان المستخدم في البث لجميع أجهزة الشبكة.

4-لا يمكن أن يكون الجزء من عنوان IP الخاص بالشبكة كله 0 أو 255 أي

أنك لا تستطيع منح جهاز ما العنوان التالي. 0.1.5.3 :

-5العنوان 127.0.0.1 لا يمكن منحه لأي جهاز و هو يستخدم تلقائيا من قبل الجهاز لغرض اختبار اتصاله بأن يقول بإرسال حزمة من البيانات الى نفسه.

نعود من جديد لتقديم المزيد من التفاصيل حول عناوين كل من المدى.A, B , C

عناوين المدى:A

في المدى Class A يتم تعيين البايت الأول لعنوان الشبكة بينما تتوفر البايتات الثلاثة الأخرى لعناوين الأجهزة على الشكل التالي:

Network.node.node.node، على سبيل المثال فإن في عنوان IP التالي: 49.22.102.70 يعتبر 49 هو عنوان الشبكة بينما يعتبر 22.102.70 هو عنوان الجهاز. كل جهاز على هذه الشبكة لابد أن يكون لديه نفس عنوان الشبكة أي.49

بالنسبة للعناوين المتاحة للشبكة فقد ذكرنا أنها بين 0 و 127 و لكننا ذكرنا من ضمن العناوين التي لا يمكن استخدامها كل من العنوان 0 كعنوان للشبكة و العنوان 127 مما يعني أننا فعليا نستطيع استخدام العناوين من 1 الى 126 فقط لاستخدامها كعناوين للشبكة في.Class A

أما العناوين المتاحة لجزء الجهاز node من عنوان IP في Class A فهي تتكون من 3 بايتات أو 24 بت مما يعني أننا نستطيع الحصول على 2 ^ 24 عنوان مختلف أي أننا نستطيع في شبكة واحدة من النوع Class A أن نشبك عدد 16,777,216 جهاز و نعطي كل جهاز عنوان مختلف و لكننا ذكرنا أنه لا يمكن لعنوان الجهاز أن يكون كله 0 أو 255 مما يعني أن العدد الحقيقي الأجهزة التي من الممكن شبكها هو 2^24 – 2 = 16.777,214.

لنفترض أن لدينا شبكة تابعة للمدى Class A و عنوانها 10 ، ما هي العناوين التي يمكن استخدامها للأجهزة؟ للإجابة على هذا السؤال نكتب عنوان الشبكة network addressو عنوان البث broadcast address كما يلي:

10.0.0.0 (Network address).

10.255.255.255 (Broadcast address).

و تكون عناوين IP التي يمكن منحها للأجهزة هي كل العناوين بدءا من 10.0.0.1و انتهاء ب 10.255.255.254.

عناوين المدى:B

في المدى Class B يتم تعيين البايت الأول و الثاني لعنوان الشبكة بينما يتوفر البايتان الباقيان لعناوين الأجهزة على الشكل التالي:

Network.Network.node.node، على سبيل المثال فإن في عنوان IP التالي: 172.16.30.56 يعتبر 172.16 هو عنوان الشبكة بينما يعتبر 30.56 هو عنوان الجهاز.

العدد الأقصى لعناوين الشبكات التي يمكن الحصول عليه في المدى B هو 2^14=16,384 ، لأننا ذكرنا أنه يخصص بايتان لعنوان الشبكة أي 16 بت و لكننا ذكرنا أن المصممين نصوا على حجز البت الأول لتكون قيمته 1 و حجز البت الثاني لتكون قيمته 0 مما يترك لنا 14 بت لاستخدامها بدءا من 128.0 و انتهاء ب 191.255.

أما العناوين المتاحة لجزء الجهاز node من عنوان IP في Class B فهي تتكون من بايتان أو 16 بت و بالتالي فإن العدد الأقصى للعناوين التي يمكن استخدامها للأجهزة هو 2^16 65,534 = 2 – حيث استثنينا عنوانين (الكل 0 و الكل 255.)

لنفترض أن لدينا شبكة تابعة للمدى Class B و عنوانها 172.16 ، ما هي العناوين التي يمكن استخدامها للأجهزة؟ للإجابة على هذا السؤال نكتب عنوان الشبكة network address و عنوان البث broadcast address كما يلي:

172.16.0.0 (Network address).

172.16.255.255 (Broadcast address).

و تكون عناوين IP التي يمكن منحها للأجهزة هي كل العناوين بدءا من 172.16.0.1 و انتهاء ب.172.16.255.254

عناوين المدى:C

في المدى Class C يتم تعيين البايتات الثلاثة الأولى لعنوان الشبكة بينما يتوفر البايت الأخير لعناوين الأجهزة على الشكل التالي:

Network.Network.Network.node، على سبيل المثال فإن في عنوان IP التالي: 192.168.100.102 ، يعتبر 192.168.100 هو عنوان الشبكة ، بينما يعتبر 102 هو عنوان الجهاز.

العدد الأقصى لعناوين الشبكات التي يمكن الحصول عليه في المدى C هو 2,097,152=21^2 ، لأننا ذكرنا أنه يخصص 3 بايتات لعنوان الشبكة أي 24 بت و لكننا ذكرنا أن المصممين نصوا على حجز البتات الثلاثة الأولى لتكون 110 مما يترك لنا 21 بت لاستخدامها بدءا من 192.0.0 و انتهاء ب 223.255.255.

أما العناوين المتاحة لجزء الجهاز node من عنوان IP في Class C فهي تتكون من بايت واحد أو 8 بت و بالتالي فإن العدد الأقصى للعناوين التي يمكن استخدامها للأجهزة هو 2^8 – 2 = 254 حيث استثنينا عنوانين (الكل 0 و الكل 255).

لنفترض أن لدينا شبكة تابعة للمدى Class C و عنوانها 192.168.100 ، ما هي العناوين التي يمكن استخدامها للأجهزة؟ للإجابة على هذا السؤال نكتب عنوان الشبكة network address و عنوان البث broadcast addressكما يلي:

192.168.100.0 (Network address).

192.168.100.255 (Broadcast address).

و تكون عناوين IP التي يمكن منحها للأجهزة هي كل العناوين بدءا من 192.168.100.1 و انتهاء ب 192.168.100.254.

تقسيم الشبكات Subnetting

سنتعلم سويا كيفية تقسيم شبكة كبيرة الى شبكات أصغر ، و لكن قبل ذلك لنتعرف على الفوائد التي سنجنيها من عملية التقسيم:

1-التقليل من حركة المرور و الازدحام على الشبكة ، حيث كلما قل عدد الأجهزة على الشبكة قل الازدحام فيها و يمكن تحقيق ذلك بتقسيم الشبكة الكبيرة الى شبكة أصغر تحتوي على عدد أقل من الأجهزة.

2-تحسين أداء الشبكة.

3-تسهيل إدارة الشبكة و حل مشاكلها.

فكرة التقسيم تتلخص في حجز بعض البتات من جزء عنوان الجهاز في عنوان IPلتخصيصها كعنوان للشبكة الفرعية مما يعني تقليل عدد العناوين المتاحة للاستخدام من قبل الأجهزة.

بشكل عام يجب على مدير الشبكة قبل التفكير في تقسيمها أن يحدد بعض الأمور كما يلي:

1-عدد الشبكات الفرعية التي يريد الحصول عليها.

2-عدد الأجهزة التي يريد من كل شبكة فرعية أن تحتويها.

قبل أن نتعمق أكثر في شرح تقسيم الشبكات أقترح عليكم حفظ القيم البسيطة التالية:

$2^1 = 2$

$2^2 = 4$

$2^3 = 8$

$2^4 = 16$

$2^5 = 32$

$2^6 = 64$

$2^7 = 128$

$2^8 = 256$

أقنعة الشبكة الفرعية Subnet Masks

قناع الشبكة الفرعية هو قيمة من 32 بت تسمح لمتلقي عناوين IP أن يحدد الشبكة الفرعية التي ينتمي إليها الجهاز المرسل وفقا لعنوانه.

يتكون القناع من القيم 1 و 0 حيث تشير قيم 1 في القناع الى الجزء الذي يمثل عنوان الشبكة الأم أو عنوان الشبكة الفرعية.

لا تحتاج كل الشبكات الى تقسيم مما يعني أنها تستخدم قناع الشبكة الفرعية الافتراضي و الذي يعني أنه لا يوجد شبكات فرعية في هذه الشبكة.

فيما يلي جدول بأقنعة الشبكات الفرعية الافتراضية لكل مدى و الذي يستخدم في حال الرغبة في عدم تقسيم الشبكة:

Class	Format	Default Subnet Mask
A	*network.node.node.node*	255.0.0.0
B	*network.network.node.node*	255.255.0.0
C	*network.network.network.node*	255.255.255.0

عند الرغبة في تقسيم الشبكة باستخدام subnet mask يجب عدم المساس في الأجزاء من القناع التي تحمل القيمة 255 بل يتم التقسيم بتغيير الأجزاء التي تحمل القيمة صفر من القناع كما سنشرح لاحقا.

تقسيم عناوين المدى C

هناك عدة طرق لتقسيم الشبكة سنبدأ بتعلم الطريقة الأصعب و هي الطريقة الثنائية ثم ننتقل الى طريقة أسهل.

كما تعرفون فإن عناوين المدى C تحتوي على 8 بت فقط لتعريف الأجهزة بينما يحجز الباقي لعنوان الشبكة و حيث أننا قلنا أن مفهوم التقسيم يقتضي بأخذ بعض البتات من جزء عنوان الجهاز في عنوان IP فهذا يعني أن subnet masks التي يمكن استخدامها في شبكات المدى C هي كما يلي:

القيمة الثنائية	القيمة العشرية	الاختصار	ملاحظات
10000000	= 128	/25	يصلح للتقسيم و لكنه مخالف للقواعد
11000000	= 192	/26	
11100000	= 224	/27	
11110000	= 240	/28	
11111000	= 248	/29	
11111100	= 252	/30	
11111110	= 254	/31	غير صالح

تنص قواعد مصممي الشبكات على عدم إمكانية استخدام بت واحد للتقسيم لهذا فإن قيمة التقسيم 128 غير معترف بها مع أنه يمكن استخدامها عمليا كما سأشرح لا حقا .

كما أن القيمة 254 غير صالحة لأننا نحتاج على الأقل 2 بت لتعريف عناوين الأجهزة.

أما الاختصار الذي يظهر في الصورة فهو يشير الى عدد البتات التي تحمل القيمة 1 في القناع فبدلا من أن نكتب 255.255.255.0 و التي هي نفسها 11111111.11111111.11111111.0فإننا نكتب عدد البتات التي تحمل القيمة 1 أي./24
و مثال آخر بدلا من أن نكتب 255.255.255.192 فإننا نكتب /26 و هكذا.

الطريقة الثنائية في التقسيم:

سنبدأ بالتقسيم باستخدام أول قناع متاح وهو 255.255.255.192

192 = 11000000

في هذا القناع نستخدم بتين للتقسيم كما هو واضح. الآن علينا أن نعلم بتات التقسيم لا يمكن أن تكون كلها تحمل القيمة 1 أو القيمة صفر ، إذن فإن الشبكات الفرعية المتوفرة لدينا هي كما يلي:

01000000 = 64

10000000 = 128

أذن لدينا شبكتان فرعيتان الأولى عنوانها 64 و الثانية عنوانها 128 ، أما عناوين الأجهزة المتاحة في كل شبكة فرعية فهي العناوين بين 64 و 128 للشبكة الفرعية الأولى و العناوين بين 128 و 192 للشبكة الفرعية الثانية مع استثناء عنوان الشبكة الفرعية (جميع البتات صفر) و عنوان البث broadcast address (جميع البتات 1) و يستخدم لإرسال الرسائل الى جميع الأجهزة في الشبكة الفرعية، كما في الجدولين التاليين:

الشبكة الفرعية الأولى

Subnet	Host	
01	000000 = 64	The subnet address
01	000001 = 65	أول العناوين المتاحة للأجهزة
01	111110 = 126	آخر العناوين المتاحة للأجهزة
01	111111 = 127	The broadcast address

الشبكة الفرعية الثانية

Subnet	Host	
10	000000 = 128	The subnet address
10	000001 = 129	أول العناوين المتاحة للأجهزة
10	111110 = 190	آخر العناوين المتاحة للأجهزة
10	111111 = 191	The broadcast address

نحن تناولنا تقسيم الشبكة باستخدام بتين فقط و لكن كيف سيكون الأمر عند استخدام عدد أكبر من البتات ، اذا استخدمنا نفس الطريقة الثنائية فسيكون أمرا مرهقا و سيستغرق التقسيم وقتا طويلا لهذا لابد من استخدام طريقة أسهل و أسرع.

الطريقة السريعة للتقسيم:

عند الرغبة في التقسيم نحتاج لمعرفة بعض الأمور كما يلي:

1-عدد الشبكات الفرعية التي سنحصل عليها باستخدام القناع المختار، و لمعرفة ذلك نستخدم المعادلة البسيطة التالية:

عدد الشبكات الفرعية=

subnets= 2^x -2

، حيث x هو عدد البتات التي تحمل القيمة 1 في القناع ، مثلا القناع 1100000 يعطينا:

2 = 4-2 = 2^2 – 2 ، أي شبكتان فرعيتان.

2-عدد الأجهزة التي يمكن توفرها في كل شبكة فرعية، و لمعرفة ذلك نستخدم المعادلة البسيطة التالية:

عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية :

hosts = 2^x - 2

، حيث x هو عدد البتات التي تحمل القيمة صفر في القناع ، مثلا 11000000 يعطينا:

62 = 2 – 64 = 2^6 –أي أن كل شبكة فرعية تحتوي على 62 جهاز.

3-عناوين الشبكات الفرعية التي سنحصل عليها، و لمعرفة ذلك نستخدم المعادلة التالية:

256 – 192 = 64 حيث سيكون 64 هو قناع الشبكة الفرعية ، مثلا 256 عنوان الشبكة الفرعية الأولى ، ثم نضيف نفس الرقم الى نفسه لنحصل على 128 و هو عنوان الشبكة الفرعية الثانية و كقاعدة علينا الاستمرار في الإضافة للحصول على الشبكة الفرعية التالية الى أن نصل الى قيمة القناع حيث نتوقف حيث لا تصلح قيمة القناع لتكون شبكة فرعية لأن بتات التقسيم ستكون كلها تحمل القيمة 1 إذن في مثال القناع 192 نحصل على شبكتين فرعيتين هما 64 و

-4عنوان البث broadcast address لكل شبكة فرعية و هو العنوان الذي يكون فيه جميع البتات في جزء الجهاز من عنوان IP يحمل القيمة 1 و يكون الرقم الذي يسبق عنوان الشبكة الفرعية التالية مباشرة ، ففي مثال القناع 192 ، يكون عنوان البث للشبكة الفرعية الأولى هو 127 بينما يكون عنوان البث للشبكة الفرعية الثانية هو.191

-5عناوين الأجهزة المتاحة للاستخدام في كل شبكة فرعية و هي الأرقام بين الشبكات الفرعية مع استثناء عنوان الشبكة الفرعية و عنوان البث.

إذن في مثال القناع 192 سيكون لدينا ما يلي:

في الشبكة الفرعية الأولى نكتب أولا عنوان الشبكة الفرعية ثم نكتب عنوان البث و ستكون عناوين الأجهزة المتاحة للاستخدام هي الأرقام بينهما كما يلي:

عنوان الشبكة (نكتبه أولا) 64

عناوين الأجهزة المتاحة (نكتبه آخراً) من 65 الى 126

عنوان البث (نكتبه ثانيا127 (

لنأخذ أمثلة أخرى (في هذه اللحظة قد تقولوا لي أن الطريقة الأسهل تبين أنها أصعب و أطول ، و أقول لكم لا تستعجلوا ، فعما قريب ستجدونها سهلة سلسة مع قليل من التمرين.(

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.224 (/27: (

لنفترض أن لدينا الشبكة 192.168.10.0 و نريد تقسيمها باستخدام قناع الشبكة الفرعية 255.255.255.224 ، و لعمل ذلك سنطبق الخطوات التي درسناها كما يلي:

-1عدد الشبكات الفرعية : بما أن القناع 224 هو نفسه 11100000 إذن فإن عدد الشبكات الفرعية سيكون 2^3 – 2 = 6 شبكات فرعية.

-2عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية = 2^5 – 2 = 30 جهازا.

-3عناوين الشبكات الفرعية سيكون 32256 = 224 – ، إذن عنوان الشبكة الفرعية الأولى هو 32 ثم عنوان الشبكة التالية 32+32 64 = ثم التالية 64 + 32 = 96 ، ثم التالية 96 + 32 = 128 ، ثم التالية 128 + 16032 = ، ثم التالية 160 + 32 = 192 ، ثم التالية 192 + 32 = 224 وهو عنوان غير صالح) لأن جميع بتات التقسيم تحمل القيمة 1) ، إذن عناوين الشبكات الفرعية لدينا هي كما يلي: 32، 64 ، 96 ، 128 ، 160 ، 192.

-4عنوان البث لكل شبكة فرعية هو الرقم الذي يسبق عنوان الشبكة الفرعية التالية مباشرة.

-5عناوين الأجهزة المتاحة في كل شبكة فرعية هي الأرقام بين عناوين الشبكات الفرعية باستثناء عنوان الشبكة الفرعية و عنوان البث.

بالنسبة للخطوة 4 و 5 فنكتب أولا عناوين الشبكات الفرعية ثم نكتب في الأسفل عناوين البث و أخيرا العناوين المتاحة للأجهزة حيث نكتب أول و آخر عنوان متاح في كل شبكة فرعية كما في الجدول التالي:

The subnet address	32	64	96	128	160	192
The first valid host	33	65	97	129	161	193
The last valid host	62	94	126	158	190	222
The broadcast address	63	95	127	159	191	223

لنأخذ المزيد من الأمثلة:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.240 (/28:)

سنستخدم نفس الشبكة 192.168.10.0 مع القناع 255.255.255.240 كما يلي:

-1بما أن القناع 240 هو 11110000 إذن عدد الشبكات الفرعية = 2^4 – 2 14 = شبكة فرعية.

-2عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية = 2^4 – 2 = 14 جهازاً.

-3عناوين الشبكات الفرعية : 256 – 240 = 16 عنوان الشبكة الفرعية الأولى 16 : ثم 16 +16 =32. 32 +16 =48. 48 +16=64. 64 +16

. 112 +16 =128. 128+16 112= 16+ 96 .96= 16+ 80 .80=
=144. 144 +16 =160. 160 +16 =176. 176 +16 =192. 192
+16 =208. 208 +16 =224. 224 +16 =240
240غير صالح إذن عناوين الشبكات الفرعية :

16, 32, 48, 64, 80, 96,112, 128, 144, 160, 176, 192, 208, 224.

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية هو الرقم الذي يسبق عنوان الشبكة الفرعية مباشرة.

5-عناوين الأجهزة المتاحة في كل شبكة فرعية هي الأرقام بين عناوين الشبكات الفرعية و عنوان البث.

بالنسبة للخطوة 4 و 5 نكتب عناوين الشبكات الفرعية ثم نكتب في الأسفل عناوين البث يليها أخيرا العناوين المتاحة للأجهزة حيث نكتب أول و آخر عنوان متاح في كل شبكة فرعية كما في الجدول التالي:

!

Subnet	16	32	48	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224
First host	17	33	49	65	81	97	113	129	145	161	177	193	209	225
Last host	30	46	62	78	94	110	126	142	158	174	190	206	222	238
Broadcast	31	47	63	79	95	111	127	143	159	175	191	207	223	239

و مثال آخر:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.248 (/29:)

سنستخدم نفس الشبكة 192.168.10.0 مع القناع 255.255.255.248 كما يلي:

1-بما أن القناع 248 هو 11111000 ، إذن عدد الشبكات الفرعية = 2^5 – 2 = 30 شبكة فرعية.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية = 2^3 – 2 = 6 أجهزة.

3-عناوين الشبكات الفرعية : 256 – 248 = 8 إذن العناوين التي سنحصل عليها هي:

8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 72, 80, 88, 96, 104, 112, 120, 128, 136, 144,152, 160, 168, 176, 184, 192, 200, 208, 216, 224, 232, 240.

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية هو الرقم الذي يسبق عنوان الشبكة الفرعية التالية مباشرة.

5-عناوين الأجهزة المتاحة في كل شبكة فرعية هي الأرقام بين عناوين الشبكات الفرعية باستثناء عنوان الشبكة الفرعية و عنوان البث.

بالنسبة للخطوة 4 و 5 فنكتب أولا عناوين الشبكات الفرعية ثم نكتب في الأسفل عناوين البث و أخيرا العناوين المتاحة للأجهزة حيث نكتب أول و آخر عنوان متاح في كل شبكة فرعية كما في الجدول التالي:

Subnet	8	16	24	…	224	232	240
First host	9	17	25	…	225	233	241
Last host	14	22	30	…	230	238	246
Broadcast	15	23	31	…	231	239	247

و مثال آخر:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.252 (/30:)

سنستخدم نفس الشبكة 192.168 10.0.مع القناع 255.255.255.252 كما يلي:

1-عدد الشبكات الفرعية = 62.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية = 2.

-3عناوين الشبكات الفرعية : 4 ، 8 ، 12 وصولا الى 248.

-4عنوان البث لكل شبكة فرعية هو الرقم الذي يسبق عنوان الشبكة الفرعية التالية مباشرة.

-5عناوين الأجهزة المتاحة في كل شبكة فرعية هي الأرقام بين عناوين الشبكات الفرعية باستثناء عنوان الشبكة الفرعية و عنوان البث.

بالنسبة للخطوة 4 و 5 فنكتب أولا عناوين الشبكات الفرعية ثم نكتب في الأسفل عناوين البث و أخيرا العناوين المتاحة للأجهزة حيث نكتب أول و آخر عنوان متاح في كل شبكة فرعية كما في الجدول التالي:

Subnet	4	8	12	...	240	244	248
First host	5	9	13	...	241	245	249
Last host	6	10	14	...	242	246	250
Broadcast	7	11	15	...	243	247	251

و مثال أخير مثير للجدل:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.128 (/25:)

أنا أعلم أني قلت لكن أن استخدام هذا القناع يعتبر مخالفاً للقواعد و لكن لا بأس فهو قناع مفيد عند الرغبة في الحصول على شبكتين فرعيتين في كل منها 126 جهازا .

هنا لن نستطيع استخدام خطواتنا الخمسة المعهودة لأن هذا القناع مخالف للقواعد و لكن سنستخدم طريقة أخرى.

ملاحظة: للذين يدرسون اختبار CCNA تذكروا أن هذا القناع يعتبر قناعا غير صالح في اختبارات Cisco ، كما لا تنسوا عند الرغبة في تطبيقه في شبكتكم أن تنفذوا الأمر التالي في الموجه router كي يتجاوز القواعد المعمول بها ip : subnet-zero (إذا كان الموجه لديكم يشغل نظام سيسكو Cisco IOS الإصدار 12 x.فإن هذا الأمر يعتبر افتراضيا.)

بما أن 128 هو 10000000 فهذا يعني أن لدينا بت واحد للتقسيم و حيث أن قيمته إما صفر أو 1 فهذا يعني أن لدينا شبكتين فرعيتين هما صفر و 128 ، و

لتحديد الشبكة الفرعية التي ينتمي لها عنوان ما ننظر إذا كانت القيمة في البايت الرابع أقل من 128 فهذا يعني أنه ينتمي الى الشبكة الفرعية صفر و إذا كانت القيمة أكثر من 128 فهذا يعني أنه ينتمي الى الشبكة الفرعية 128 كما في هذا الجدول:

Subnet	0	128
First host	1	129
Last host	126	254
Broadcast	127	255

إذن إذا كان لدينا عنوان IP التالي 192.168.10.5 مع القناع 255.255.255.128 فهذا يعني أن الجهاز ينتمي الى الشبكة الفرعية 192.168.10.0 ، و إذا كان لدينا عنوان آخر مثل 192.168.10.189 مع نفس القناع فهذا يعني أنه ينتمي الى الشبكة الفرعية.192.168.10.128

تقسيم الشبكة في رأسك : المدىC

سنقوم الآن بتعلم كيفية تقسيم الشبكات في رؤوسنا بأقل جهد ممكن ، سنرى سويا.

فلنفترض أنك عينت في شركة جديدة و أردت أن تعرف معلومات عن الشبكة لديهم فوجدت في أحد الأجهزة أمامك البيانات التالية : عنوان IP التالي : 192.168.10.33و قناع الشبكة الفرعية التالي: 255.255.255.224 و عليك أن تحدد مباشرة عنوان الشبكة الفرعية التي ينتمي لها هذا الجهاز و عنوان البث الذي يستخدمه لتخبر رئيسك في العمل لتثير انتباهه و طبعا لا تريد استخدام برامج أو حسابات ، فماذا تفعل؟

ببساطة قم بما يلي في رأسك : 256-224 = 32 ، 32+ 32 = 64 ، حلت المسألة، فالعنوان كما هو واضح يقع بين 32 و 64 إذن فعنوان الشبكة الفرعية هو 192.168.10.32 و حيث أن الشبكة الفرعية التالية هي 64 إذن فعنوان البث هو !! 192.168.10.63 ممتاز لنأخذ مثال آخر:

لدينا عنوان IP التالي 192.168.10.33 :و قناع الشبكة الفرعية: 255.255.255.240 ، ما هو عنوان الشبكة الفرعية التي ينتمي لها هذا العنوان و ما هو عنوان البث؟

نقوم بما يلي16 = 256-240 : ، 32 = 16 +16 ، 48 =32+16، رائع حللنا هذه أيضا فعنوان الجهاز يقع بين 32 و 48 إذن عنوان الشبكة الفرعية هو 192.168.10.32 و عنوان البث.192.168.10.47

و مثال آخر : لدينا عنوان

و مثال آخر : لدينا عنوان 192.168.10.17 : IP و القناع: 255.255.255.252 ، ما هو عنوان الشبكة الفرعية التي ينتمي لها هذا العنوان و ما هو عنوان البث؟

4 =252 – 256 ، و بعدها 8 ، 12،16 ، 20، ممتاز يتبين أن عنوان الشبكة الفرعية هو 192.168.10.16 و عنوان البث هو.192.168.10.19

الآن و بعد أن أتقنا تقسيم الشبكات ذات المدى C لننتقل لتقسيم الشبكات ذات المدى.B

تقسيم الشبكات ذات المدى B

كبداية لنلق نظرة على أقنعة الشبكات الفرعية التي نستطيع استخدامها مع عناوين هذا المدى:

255.255.128.0	(/17)	255.255.255.0	(/24)
255.255.192.0	(/18)	255.255.255.128	(/25)
255.255.224.0	(/19)	255.255.255.192	(/26)
255.255.240.0	(/20)	255.255.255.224	(/27)
255.255.248.0	(/21)	255.255.255.240	(/28)
255.255.252.0	(/22)	255.255.255.248	(/29)
255.255.254.0	(/23)	255.255.255.252	(/30)

نحن نعرف أن عناوين شبكات المدى B لديها 16 بت متوفر لعنونة الأجهزة host addressing، هذا يعني أننا نستطيع استخدام حتى 14 بت للتقسيم لأن علينا أن نبقي على 2 بت على الأقل لعنونة الأجهزة.

تقسيم شبكات المدى B لا يختلف عن التقسيم شبكات المدى C و الفرق الوحيد أن عليك إضافة 0 لعنوان الشبكة و إضافة 255 لعنوان البث كما سنرى في الأمثلة التالية:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.192.0 (/18:)

لنفترض أن لدينا الشبكة التالية : 172.16.0.0 و نريد استخدام قناع الشبكة الفرعية التالي255.255.192.0 : ، لنقوم بتنفيذ الخطوات الخمس المعهودة:

1-عدد الشبكات الفرعية: ننظر الى القناع 192.0 هو نفسه :
11000000.00000000 إذن فعدد الشبكات الفرعية = 2^2 – 2 = 2.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^14 – 2 = 16.382) لاحظوا أن لدينا 6 بت تحمل القيمة 0 في البايت الثالث و لدينا 8 بت تحمل القيمة 0 في البايت الرابع.(

3-عناوين الشبكات الفرعية : 256- 192 = 64 ، 64 + 12864 = ، إذن لدينا شبكتان : 64.0 و 128.0.

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول.

Subnet	64.0	128.0
First host	64.1	128.1
Last host	127.254	191.254
Broadcast	127.255	191.255

لنأخذ مثالا آخر:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.240.0 (/20:)

لدينا نفس الشبكة : 172.16.0.0 و سنستخدم قناع الشبكة الفرعية: 255.255.240.0.

1-عدد الشبكات الفرعية: 2^4 – 2 = 14.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية : 2^12 – 2 = 4094

3-عناوين الشبكات الفرعية: 256 – 240 = 16 ، ثم 32 ، 48 وصولا الى

224.

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول

اكتفيت في الجدول بكتابة الشبكات الفرعية الثلاث الأولى.

Subnet	16.0	32.0	48.0	…
First host	16.1	32.1	48.1	…
Last host	31.254	47.254	63.254	…
Broadcast	31.255	47.255	63.255	…

و مثال آخر:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.254.0 (/23:)

نستخدم نفس الشبكة مع القناع /23:

1-عدد الشبكات الفرعية : 2^7 – 2 = 126.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^9 – 2 = 510.

3-عناوين الشبكات الفرعية2 = 254 – 256 : ، ثم 4، 6، 8 ، وصولا الى 252.

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية .انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول

اكتفيت في الجدول بكتابة الشبكات الفرعية الأربعة الأولى.

Subnet	2.0	4.0	6.0	8.0	…
First host	2.1	4.1	6.1	8.1	…
Last host	3.254	5.254	7.254	9.254	…
Broadcast	3.255	5.255	7.255	9.255	…

و مزيد من الأمثلة:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.0 (/24:)

نستخدم نفس الشبكة مع القناع /24:

1-عدد الشبكات الفرعية: 2^8 – 2 = 254.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^8 -2 = 254.

3-عناوين الشبكات الفرعية: 256 – 255 = 1 ، ثم 2،3،4 ، وصولا الى 254.

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول

اكتفيت في الجدول بكتابة الشبكات الفرعية الثلاث الأولى بالإضافة الى الأخيرة

Subnet	1.0	2.0	3.0	...	254.0
First host	1.1	2.1	3.1	...	254.1
Last host	1.254	2.254	3.254	...	254.254
Broadcast	1.255	2.255	3.255	...	254.255

و تمرين مختلف قليلا:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.128 (/25:)

1-عدد الشبكات الفرعية: 2^9 – 2 = 510.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^7 – 2 = 126.

عناوين الشبكات الفرعية: هنا الأمر مختلف قليلا فعند استخدام المعادلة للبايت الثالث 256 – 255 = 1 ، ثم 2 ، و 3 و هكذا و لكن علينا أن لا ننسى أن لدينا بت يحمل القيمة 1 في البايت الرابع مما يعني أن لدينا شبكتين فرعيتين لكل قيمة

حصلنا عليها من المعادلة للبايت الثالث ، مما يعني أنه سيكون لدينا الشبكات الفرعية التالية: 0.128 ، 1.0 ، 1.128 ، 2.0 ، 2.128 و هكذا وصولا الى 255.0.

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول.

Error!

Subnet	0.128	1.0	1.128	2.0	2.128	3.0	3.128	...	255.0
First host	0.129	1.1	1.129	2.1	2.129	3.1	3.129	...	255.1
Last host	0.254	1.126	1.254	2.126	2.254	3.126	3.254	...	255.126
Broadcast	0.255	1.127	1.255	2.127	2.255	3.127	3.255	...	255.127

و مثال آخر:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.192 (/26:)

1-عدد الشبكات الفرعية: 2^10 – 2 = 1022.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^6.2 = 2 –

3-عناوين الشبكات الفرعية: مرة أخرى للبايت الثالث : 256-255= 1 ،2 ، 3 و هكذا. أما البايت الرابع : 256- 192 = 64 ، 128 و لكن علينا أن نعرف أن عنوان الشبكة صفر في البايت الرابع يعتبر صالحا مادامت بتات التقسيم في البايت الثالث لا تحمل كلها القيمة صفر (تذكروا القاعدة التي تقول أن بتات التقسيم يجب أن لا تكون كلها أصفار أو كلها 1) ، كما أن عنوان الشبكة 192 في البايت الرابع أيضا يعتبر صالحا ما دامت بتات التقسيم في البايت الثالث لا تحمل كلها القيمة 1 (أي لا تكون قيمة البايت الثالث العشرية 255)

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول.

Error!

Subnet	0.64	0.128	0.192	1.0	1.64	1.128	1.192	...
First host	0.65	0.129	0.193	1.1	1.65	1.129	1.193	...
Last host	0.126	0.190	0.254	1.62	1.126	1.190	1.254	...
Broadcast	0.127	0.191	0.255	1.63	1.127	1.191	1.255	...

و مثال آخر:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.224 (/27:)

1-عدد الشبكات الفرعية: 2^11 – 2 = 2046.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^30.5 – 2 =

3-عناوين الشبكات الفرعية: مرة أخرى للبايت الثالث : 256-255= 1 ،2 ، 3 و هكذا. أما البايت الرابع : 256 – 224 = 32، 64 ، 96، 128، 160، 192 .الشبكتين 0 و 224 صالحتين مادام البايت الثالث لا يحمل القيمة 0 أو 255.

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول.

الجدول الأول يبين الشبكات الفرعية الأولى:

!Error

Subnet	0.32	0.64	0.96	0.128	0.160	0.192	0.224
First host	0.33	0.65	0.97	0.129	0.161	0.193	0.225
Last host	0.62	0.94	0.126	0.158	0.190	0.222	0.254
Broadcast	0.63	0.95	0.127	0.159	0.191	0.223	0.255

اما هذا الجدول فيبين الشبكات الفرعية الاخيرة

!Error

Subnet	255.0	255.32	255.64	255.96	255.128	255.160	255.192
First host	255.1	255.33	255.65	255.97	255.129	255.161	255.193
Last host	255.62	255.62	255.94	255.126	255.158	255.190	255.222
Broadcast	255.63	255.63	255.95	255.127	255.159	255.191	255.223

تقسيم الشبكة في رأسك : المدىB
لنرى سويا هل هذا ممكن فعلا.
نفترض لدينا عنوان IP التالي 172.16.10.33 :و قناع الشبكة الفرعية : 255.255.255.224 و نريد أن نعرف عنوان الشبكة الفرعية التي ينتمي لها هذا الجهاز و عنوان البث:

نقوم بما يلي: واضح أن البايت الثالث لا يحتاج الى حساب أما الرابع : 256 – 224 = 32 ، 32 + 32 = 64 ، ممتاز ، فالرقم 33 يقع بين 32 و 64 إذن عنوان الشبكة الفرعية هو 10.32 و عنوان البث.10.63 :

مثال آخر: لدينا عنوان IP التالي: 172.16.90.66 و القناع : 255.255.255.192 ، و نريد أن نعرف عنوان الشبكة الفرعية التي ينتمي لها هذا الجهاز و عنوان البث:

نقوم بما يلي: البايت الثالث واضح ، أما الرابع : 256 – 64192 = ، 64 + 128 = 64إذن عنوان الشبكة الفرعية هو 172.16.90.64 و عنوان البث هو 172.16.90.127.

مثال آخر: لدينا عنوان IP التالي: 172.16.50.97 و القناع : 255.255.255.224 ، و نريد أن نعرف عنوان الشبكة الفرعية التي ينتمي لها هذا الجهاز و عنوان البث:

نقوم بما يلي: البايت الثالث واضح ، أما الرابع : 256 – 32224 = ، 64 ، 96، 128، إذن عنوان الشبكة الفرعية هو 172.16.50.96 و عنوان البث هو 172.16.50.127.

مثال آخر: لدينا عنوان IP التالي: 172.16.10.10 و القناع : 255.255.255.192 ، و نريد أن نعرف عنوان الشبكة الفرعية التي ينتمي لها

هذا الجهاز و عنوان البث:

نقوم بما يلي: البايت الثالث واضح ، أما الرابع : 256 – 192 = 64 و حيث أن 10 أقل من 64 إذن عنوان الشبكة الفرعية سيكون 172.16.10.0 و عنوان البث.172.16.10.63

مثال آخر: لدينا عنوان IP التالي: 172.16.10.10 و القناع : 255.255.255.252 ، و نريد أن نعرف عنوان الشبكة الفرعية التي ينتمي لها هذا الجهاز و عنوان البث:

نقوم بما يلي: البايت الثالث واضح أما الرابع: 256 – 252 = 4 ، 8 ، 12إذن عنوان الشبكة الفرعية هو 172.16.10.8 و عنوان البث.172.16.10.11

بعد أن أتقنا تقسيم شبكات المدى B لننتقل لتقسيم الشبكات العملاقة ذات المدى A.

تقسيم الشبكات ذات المدى: A

كبداية لنلق نظرة على أقنعة الشبكات الفرعية التي نستطيع استخدامها مع عناوين هذا المدى:

255.128.0.0 (/9)	255.255.240.0 (/20)
255.192.0.0 (/10)	255.255.248.0 (/21)
255.224.0.0 (/11)	255.255.252.0 (/22)
255.240.0.0 (/12)	255.255.254.0 (/23)
255.248.0.0 (/13)	255.255.255.0 (/24)
255.252.0.0 (/14)	255.255.255.128 (/25)
255.254.0.0 (/15)	255.255.255.192 (/26)
255.255.0.0 (/16)	255.255.255.224 (/27)
255.255.128.0 (/17)	255.255.255.240 (/28)
255.255.192.0 (/18)	255.255.255.248 (/29)
255.255.224.0 (/19)	255.255.255.252 (/30)

نحن نعرف أن عناوين شبكات المدى B لديها 24 بت متوفر لعنونة الأجهزة host addressing، هذا يعني أننا نستطيع استخدام حتى 22 بت للتقسيم لأن علينا أن نبقي على 2 بت على الأقل لعنونة الأجهزة.

تقسيم شبكات المدى A لا يختلف عن التقسيم شبكات المدى C و B و الفرق الوحيد أن عليك وضع 0 في البايت الثالث و الرابع من عنوان الشبكة و وضع 255 في البايت الثالث و الرابع من عنوان البث كما سنرى في الأمثلة التالية:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.0.0 (/16:)

نفترض أن لدينا الشبكة 10.0.0.0 و نريد تقسيمها باستخدام القناع: 255.255.0.0

في الشبكات ذات المدى A علينا النظر أولا للبايت الثاني و نقوم بالخطوات المعهودة:

1-عدد الشبكات الفرعية: 2^8 – 2 = 254.

2-عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^16 – 2 = 65.534

عناوين الشبكات الفرعية: 256 - 255 = 1، 2 ، 3 . و بهذا ستكون عناوين الشبكات الفرعية : 10.1.0.0 ، 10.2.0.0 ، 10.3.0.0 و هكذا وصولا الى 10.254.0.0 .

4-عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول.

Subnet	10.1.0.0	...	10.254.0.0
First host	10.1.0.1	...	10.254.0.1
Last host	10.1.255.254	...	10.254.255.254
Broadcast	10.1.255.255	...	10.254.255.255

مثال آخر:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.240.0 (/20:)

1-عدد الشبكات الفرعية: 2^12 – 2 = 4094.

-2عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^4094.12 = 2 –

-3عناوين الشبكات الفرعية: للبايت الثاني : 256-255= 1 ، 2، 3 و هكذا.
أما البايت الثالث : 256- 240 = 16 ، 32 ، 48 و هكذا. و لكن علينا أن نعرف أن عنوان الشبكة صفر في البايت الثالث يعتبر صالحا مادامت بتات التقسيم في البايت الثاني لا تحمل كلها القيمة صفر (تذكروا القاعدة التي تقول أن بتات التقسيم يجب أن لا تكون كلها أصفار أو كلها 1) ، كما أن عنوان الشبكة 240 في البايت الثالث أيضا يعتبر صالحا ما دامت بتات التقسيم في البايت الثاني لا تحمل كلها القيمة 1 (أي لا تكون قيمة البايت الثاني العشرية 255.)

-4عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

-5العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول.

Subnet	10.0.16.0	...	10.255.224.0
First host	10.0.16.1	...	10.255.224.1
Last host	10.0.31.254	...	10.255.239.254
Broadcast	10.0.31.255	...	10.255.239.255

و مثال آخر:

مثال للتمرين: استخدام القناع 255.255.255.192 (/26:)

-1عدد الشبكات الفرعية: 2^18 – 2 = 262.142.

-2عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية: 2^62.6 = 2 –

-3عناوين الشبكات الفرعية: للبايت الثاني : 256-255= 1 ، 2، 3 و كذلك الأمر للبايت الثالث، أما البايت الرابع: 256 – 192 = 64، ثم 128 ، و لكن علينا أن نعرف أن عنوان الشبكة صفر في البايت الرابع يعتبر صالحا مادامت بتات التقسيم في البايت الثاني و الثالث لا تحمل كلها القيمة صفر، كما أن عنوان الشبكة 192 في البايت الرابع أيضا يعتبر صالحا ما دامت بتات التقسيم في البايت الثاني و الثالث لا تحمل كلها القيمة 1 (أي لا تكون القيمة العشرية للبايت الثاني و الثالث.(255

-4عنوان البث لكل شبكة فرعية. انظر الجدول.

5-العناوين المتاحة للأجهزة في كل شبكة فرعية. انظر الجدول.

يبين الجدول التالي الشبكات الفرعية الأولى

Subnet	10.0.0.64	10.0.0.128	10.0.0.192	10.1.0.0
First host	10.0.0.65	10.0.0.129	10.0.0.193	10.1.0.1
Last host	10.0.0.126	10.0.0.190	10.0.0.254	10.1.0.62
Broadcast	10.0.0.127	10.0.0.191	10.0.0.255	10.1.0.64

يبين الجدول التالي الشبكات الفرعية الأخيرة

!Error

Subnet	10.255.255.0	10.255.255.64	10.255.255.128
First host	10.255.255.1	10.255.255.65	10.255.255.129
Last host	10.255.255.62	10.255.255.126	10.255.255.190
Broadcast	10.255.255.63	10.255.255.127	10.255.255.191

نرجو ان يكون هذا الكتاب قد قدم الاستفادة المطلوبة

محمد اسماعيل محمد

moonbook@live.com