

✱ الباب الخامس ✱

✱ طرق توسيع الشبكات :-

١. تقسيم الشبكة المحلية الواحدة لأكثر من قسم

٢. ربط شبكات محلية مع بعضها

٣. ربط شبكة مستقلة بجموعة من شبكات محلية

✱ مكونات توسيع الشبكة :-

١- المودم Modems

٢- المكررات Repeaters

٣- الجسور Bridges

٤- الموجهات Routers

٥- الموجهات المتقدمة BRouters

٦- البوابات Gateways

أولاً :- المودم :-

➤ يقوم بتحويل الإشارات الرقمية (الجهاز) إلى إشارات تناظرية (الناقلية)

عند الإرسال والعكس عند الاستقبال .

✱ Modulation :- عملية تحويل إشارات الكمبيوتر الرقمية إلى إشارات تناظرية

عند الإرسال .

✱ De-modulation :- عملية تحويل الإشارات التناظرية إلى رقمية وذلك

عند الاستقبال .

➤ الموصل المعد RML :- يستخدم لتوصيل المودم بخط الهاتف .

➤ الطبقة العاملة :- تعمل المودمات في الطبقة الفيزيائية

ثانياً :- المكررات :-

الوظيفة :- ١- تستخدم لمعالجة ضعف الإشارة لتوصيلها إلى مسافات بعيدة دون تلاش .

٢- تستخدم لتوسيع الشبكة المحلية بإضافة أجهزة على مسافات أطول .

٣- تستخدم لربط شبكتين معاً بقسمين في التصميم والبروتوكولات

➤ الطبقة العاملة :- الطبقة الفيزيائية

مع شبكة محلية وهكذا

سادساً :- البوابات :-

➤ هي أجهزة تستخدم للربط بين شبكتين مختلفتين في التصميم والبروتوكولات واللغات

ولها القدرة على التعرف عليهما

➤ الطبقة العاملة :- جميع الطبقات

١- الجسور :-
جهاز يتحكم للربط بين الشبكات المختلفة في التصميم والبروتوكولات وذلك لتوسيعها دون التمييز بينها

* الوظائف :-

- ١- توسيع شبكات LAN
- ٢- ربط الشبكات المختلفة
- ٣- تأمين توليد البيانات
- ٤- توفير أمان أفضل للشبكة
- ٥- ربط الشبكات المختلفة مثل شبكات الإنترنت و شبكات Token Ring
- ٦- منع الحزم من المرور الى أقسام أخرى إذا كان عنوان الجهاز المستقبل في نفس القسم للجهاز المرسل
- ٧- تربية الجسور بين البروتوكولات المختلفة مثل IPX / SPX و TCP / IP
- ٨- وهي لا تستطيع التمييز بينهما بل تترك عملية التعرف على الجهاز المستقبل في الطبقة العاملة :- طبقة ربط البيانات

رابعاً :- الموجهات :-

عبارة عن جهاز يتحكم لربط الشبكات المختلفة في التصميم والبروتوكولات ما يؤدي لتوسيع الشبكات المحلية مع استطاعة التمييز بينها

الطبقة العاملة :- طبقة الشبكة

* تكون الموجهات أبطأ من الجسور عليل :-

- لأنها تقوم بعمليات معقدة على كل حزمة مثل استخلاص عنوان المرسل والمستقبل
- يقوم بتفسير هيئمة الحزمة للترتيب للبروتوكول الشبكة المستقبلية فهمه
- يقوم بمهام أخرى مثل مراقبة المسار على الشبكة وتحديد أقلها ازدحاماً
- لوجيه حزم البيانات خلاله

خامساً :- الموجهات المعقدة :-

هو جهاز يجمع بين مميزات الجسور والموجهات أي أنه يعمل كموجه مع بروتوكول ويعمل كجسر مع بروتوكول آخر

* عنوانة الشبكات وتقسيمها :

- ← أسباب تقسيم الشبكات إلى شبكات فرعية :
 - ١ - لتخفيف حركة المرور على الشبكة لتقليل الازدحام
 - ٢ - تحسين أدار الشبكة
 - ٣ - تبسيط مهام إدارة الشبكة
 - ٤ - زيادة الميادان المتاحة والمساعدة في عملية أكبر

* تقسيم الشبكة :

← هو عملية تستخدم لتكييف العنوان بين الرقعة IP للشبكات الفرعية

انقسام

← هو رقم مكون من ٣٢ بت يستخدم مع IP Address ويمكن تمثيله بالنظام العشري ، ويقسم على عنوان الشبكة وعنوان البتر

* عنوان الشبكة :

← هو عنوان يستخدم لإرسال البيانات إلى شبكة محددة

* عنوان البتر (المضيف) :

← هو عنوان يستخدم من قبل الأجهزة والتطبيقات لإرسال المعلومات إلى جميع الأجهزة على الشبكة في وقت واحد

* قارن بين مستويات العنوانية :

Net	Net	Net	Host	Net	Net	Host	Host	Net	Host	Host	Host	
Class C				Class B				Class A				
كثيرة				متوسطة				قليلة				عدد الشبكات
قليلة				متوسطة				كثيرة				عدد الأجهزة
من ١٩٢.٠.٠.٠ إلى ٢٢٣.٢٥٥.٢٥٥				من ١٢٨.٠.٠.٠ إلى ١٩١.٢٥٥				من ٥ إلى ١٢٦				عناوين الشبكة
$2^8 = 2$ = ٢٥٤				$2^{16} = 2$ = ٦٥٥٣٤				$2^{24} = 2$ = ١٦٧٧٧٢١٤				مدى العناوين المتاحة للأجهزة
٢٥٥.٢٥٥.٢٥٥.٠				٢٥٥.٢٥٥.٠.٠				٢٥٥.٠.٠.٠				نطاق الشبكة

* مسائل *

- ١- ماهر الفناديسيم التي يمكن استخدامها للأجهزة في هذا العنوان ١٥
موضعا عنوان الشبكة - عنوان البت - قناع الشبكة - عدد الفناديسيم للأجهزة

* الحل *

عنوان الشبكة	15.0.0.0	
عنوان أول جهاز	15.0.0.1	(عنوان الشبكة + 1)
عنوان البت	15.255.255.255	
عنوان آخر جهاز	15.255.255.254	(عنوان البت - 1)
قناع الشبكة	255.0.0.0	
عدد الفناديسيم للأجهزة	$2^{24} - 2 = 16777214$	

* * *

- ٢- ماهر الفناديسيم التي يمكن استخدامها للأجهزة في هذا العنوان 172.31
موضعا عنوان الشبكة - عنوان البت

* الحل *

عنوان الشبكة	172.31.0.0	
عنوان أول جهاز	172.31.0.1	
عنوان آخر جهاز	172.31.255.254	
عنوان البت	172.31.255.255	

* * *

- ٣- ماهر الفناديسيم التي يمكن استخدامها في هذا العنوان 200.100.50
موضعا عنوان الشبكة - عنوان البت

* الحل *

عنوان الشبكة	200.100.50.0	
عنوان أول جهاز	200.100.50.1	
عنوان آخر جهاز	200.100.50.254	
عنوان البت	200.100.50.255	

نظام القناع (192.255.255.255) في المدى C أو هو :

عدد الشبكات الفرعية - عدد الأجهزة في كل شبكة فرعية - عناوين الشبكة الفرعية
عناوين الأجهزة المتاحة فيها - عناوين البث ؟

* Sol *

حول البنية الأولى إلى النظام الثنائي

2	192	0
2	96	0
2	48	0
2	24	0
2	12	0
2	6	0
2	3	1
2	1	1
0		

عدد الإطاد (n) = 2 عدد الأصفار (m) = 6

* عدد الشبكات الفرعية = $2^n - 2$

$$2^2 - 2 =$$

$$2 = \text{شبكة}$$

* عدد الأجهزة في كل شبكة = $2^m - 2$

$$2^6 - 2 =$$

$$62 = \text{جهاز}$$

إجمالي عدد الأجهزة = عدد الشبكات * عدد الأجهزة

$$= 2 * 62 = 124 \text{ جهاز}$$

* الشبكة الأولى :

$$\text{عنوان الشبكة} = 192 - 256 = 64$$

$$\text{عنوان أول جهاز} = 64 + 1 = 65 \quad \text{عنوان الشبكة} +$$

$$\text{عنوان البث} = 64 + 62 = 126 \quad (\text{عنوان أول جهاز} + \text{عدد الأجهزة})$$

$$\text{عنوان آخر جهاز} = 126 - 1 = 125 \quad (\text{عنوان البث} - 1)$$

* الشبكة الثانية :

$$\text{عنوان الشبكة} = 64 + 64 = 128$$

$$\text{عنوان أول جهاز} = 128$$

$$\text{عنوان آخر جهاز} = 128 + 62 = 190 \quad (\text{عنوان الشبكة} + \text{عدد الأجهزة})$$

$$\text{عنوان البث} = 190 + 1 = 191 \quad (\text{عنوان آخر جهاز} + 1)$$

مبدأ قناع الشبكة (224 - 255 - 255 - 255) في المدي ح أو هـ :
 الشبكات الفرعية - عدد الأجهزة لكل شبكة - عناوين الشبكات الفرعية
 عناوين الأجهزة المتاحة - عناوين البث

*** Sol ***

2	224	0
2	112	0
2	56	0
2	28	0
2	14	0
2	7	1
2	3	1
2	1	1
	0	

$15 = m$ 7 $3 = n$
 عدد الشبكات الفرعية = $2^n - 2$
 $2^3 - 2 =$
 $6 =$ شبكة
 عدد الأجهزة في كل شبكة = $2^m - 2$
 $2^5 - 2 =$
 $30 =$ جهاز

المسئلة	عنوان الشبكة	عنوان أول جهاز (عنوان الشبكة + 1)	عنوان آخر جهاز (عنوان الشبكة + عدد الأجهزة)	عنوان البث (عنوان آخر جهاز + 1)
1	$32 = 224 - 256$	$33 = 1 + 32$	$62 = 30 + 32$	$63 = 1 + 62$
2	$64 = 32 \times 2$	$65 = 1 + 64$	$94 = 30 + 64$	$95 = 1 + 94$
3	$96 = 32 + 64$	$97 = 1 + 96$	$126 = 30 + 96$	$127 = 1 + 126$
4	$128 = 32 + 96$	$129 = 1 + 128$	$158 = 30 + 128$	$159 = 1 + 158$
5	$160 = 32 + 128$	$161 = 1 + 160$	$190 = 30 + 160$	$191 = 1 + 190$
6	$192 = 32 + 160$	$193 = 1 + 192$	$222 = 30 + 192$	$223 = 1 + 222$

١- ماهي العناوين التي يمكن استخدامها للأجهزة في هذا العنوان
75 هو صنف عنوان الشبكة - عنوان البت - قناع الشبكة
عدد عناوين الأجهزة

* نشوف العنوان اللي في السؤال في أنه Class

* Class A *

♦ عنوان الشبكة = 75.0.0.0

♦ عنوان اول جهاز = (عنوان الشبكة + 1)

= 75.0.0.1

♦ عنوان البت = نخط مكان الاجهزة (Host) ← 255

= نخط مكان الاصغار الموجودة في عنوان الشبكة

= 75.255.255.255

♦ عنوان اخر جهاز = (عنوان البت - 1)

= 75.255.255.254

♦ قناع الشبكة = نخط مكان الشبكة (Net) ← 255

و الباقي اصفار

= 255.0.0.0

♦ عدد العناوين للأجهزة = لو رجعت لصيغة الجدول بتا Class

هتلاقيها

= 2 - 2²⁴ = 16777214

٢- ما هو العنوان الذي يمكن استخدامها للأجهزة في هذا العنوان
 172.31 موضحًا عنوان الشبكة - عنوان البث - نطاق الشبكة
 عدد العناوين للأجهزة

عنوان السؤال ← 172.31 ← حدد Class من أول
 فانت

* بيتا Class B *

+ عنوان الشبكة = 172.31.0.0
 + عنوان أول جهاز = 172.31.0.1
 + عنوان البث = 172.31.255.255
 + عنوان آخر جهاز = 172.31.255.254
 + نطاق الشبكة = 255.255.0.0
 + عدد العناوين للأجهزة = $2^6 - 2 = 65534$
 مدى العناوين المتاحة للأجهزة

٣- ما هو العنوان الذي يمكن استخدامها للأجهزة في هذا العنوان
 220.30.70.60 موضحًا عنوان الشبكة - عنوان البث -
 نطاق الشبكة - عدد العناوين للأجهزة

عنوان السؤال ← 220.30.70.60 ← بيتا Class C

+ عنوان الشبكة = 220.30.70.0
 + عنوان أول جهاز = 220.30.70.1
 + عنوان البث = 220.30.70.255
 + عنوان آخر جهاز = 220.30.70.254
 + نطاق الشبكة = 255.255.255.0
 + عدد العناوين للأجهزة = $2^8 - 2 = 254$

قناع الشبكة 192 . 255 . 255 . 255 في بدي C
 اوجد عدد الشبكات الفرعية - عدد الأجهزة في كل
 شبكة فرعية - عناوين الشبكات الفرعية - اجمالي عدد الأجهزة
 عناوين الأجهزة المتاحة فيها (يقصد عنوان اول جهاز - عنوان
 عنوانين البث - اخر جهاز)

* نحول البابت الاول الى النظام الثنائي
 255.255.255.192

(11000000) ← عدد الأحاد n = 2
 ← عدد الاصفار m = 6

عدد الشبكات الفرعية = $2^n - 2$
 $2^2 - 2 = 2$ شبكة

عدد الأجهزة في كل شبكة = $2^m - 2$
 $2^6 - 2 = 62$ جهاز

اجمالى عدد الاجهزة = عدد الشبكات × عدد الاجهزة
 $2 \times 62 = 124$ جهاز

عنوان الشبكة	عنوان اول جهاز	الخرج جهاز	البث
256 - الرقم الموجود في قناع الشبكة	عنوان الشبكة + 1	عنوان البث - 1	عنوان اخر جهاز + 1
192 - 256	1 + 64	62 + 64	1 + 126
64 =	65 =	126 =	127 =
عنوان البث (1) + 1	1 + 128	62 + 128	1 + 190
عنوان الشبكة (1)	129 =	190 =	191 =
× رقم الشبكة الفرعية			
(2)			
128 = 2 × 64			
128 = 1 + 127			

قناع الشبكة 240 - 255 - 255 - 255 ^{من يدرى}
 اوجد عدد الشبكات الفرعية - عدد الاجهزة في كل شبكة
 فرعية

عناوين الشبكات الفرعية - عناوين الاجهزة المتاحة فيها - عناوين البث
 (الآخر 3 شبكات) →

بحول البت الاول
 الى النظام ثنائي (240)₁₀
 $(1111\ 0000)_2$
 $n=4$ $m=4$

عدد الشبكات الفرعية $= 2^n - 2 = 2^4 - 2 = 14$ شبكة
 عدد الاجهزة في كل شبكة $= 2^m - 2 = 2^4 - 2 = 14$ جهاز

* لازم احسب عنوان الشبكة الاولى
 عنوان الشبكة الاولى $= (256) - 28 = 240 = 16$

عنوان الشبكة	اول جهاز	آخر جهاز	عنوان البث
عنوان الشبكة (11)	عنوان الشبكة	عنوان الشبكة	عنوان آخر جهاز
$1 +$	$1 +$	$1 +$	$1 +$
$12 \times 16 =$	$1 + 192$	$14 + 192$	$1 + 206 =$
$192 =$	$193 =$	$206 =$	$207 =$
13×16	$1 + 208$	$14 + 208$	$1 + 222$
$208 =$	$209 =$	$222 =$	$223 =$
أو $208 = 1 + 207$			
14×16	$1 + 224$	$14 + 224$	$1 + 238$
$224 =$	$225 =$	$238 =$	$239 =$
أو $224 = 1 + 223$			

عدد الشبكات = 14

عدد الأجهزة على كل شبكة = 14

منوان البث للشبكة (3) = 63

* اوجد قناع الشبكة

* اوجد الشبكات المتاحة للشبكة (8, 9)

منوان البث للشبكة (3) = 63

له عنوان آخر جهاز 1 = 63

من عنوان آخر جهاز (3) = 62

من عنوان الشبكة (3) + عدد الأجهزة = 62

من عنوان الشبكة (3) + 14 = 62

من عنوان الشبكة (3) = 48

من عنوان الشبكة (1) x (رقم الشبكة الفرعية) = 48

من عنوان الشبكة (1) x 3 = 48

$\frac{48}{3} =$ من عنوان الشبكة (1)

(16) =

256 - الرقم الأول الذي موجود في قناع الشبكة = 16
(الباقي الأول من قناع الشبكة)

الرقم = 256 - 16 = 240

قناع الشبكة = (255.255.255.240)

موازن الشبكة	اول جهاز	اخر جهاز	موازن البت
الشبكة الخارجية (8)	8×16 $128 =$	$1 + 128$ $129 =$	$14 + 128$ $142 =$
الشبكة الخارجية (9)	$144 = 1 + 143$	$1 + 144$ $145 =$	$14 + 144$ $158 =$
			$1 + 158$ $159 =$

عدد الشبكات الخارجية = 14 شبكة
ماور قناع الشبكة

ن عدد الشبكات الخارجية = 14

$$14 = 2^n - 2$$

$$16 = 2^n$$

$$4 = n$$

$$4 = m$$

$$(11110000)_2$$

احوله لعشري

$$(240)_{10}$$

قناع الشبكة 255.255.255.240

ولو ماور موازن الشبكة الخارجية (6) مثلا

① نجييب عدد الاجزاء في كل شبكة $2^m - 2$

② نجييب موازن الشبكة (1)

③ نخل الجدول الصغرى

عدد الأجهزة = 14
 طاقو متناح الشبكة

$$14 = \text{عدد الأجهزة}$$

$$14 = 2^m - 2$$

$$16 = 2^m$$

$$4 = m - 1$$

$$4 = n - 1$$

$$\begin{array}{r} (1111\ 0000) \\ 2 \end{array}$$

أحواله لعشرية
 $(240)_{10}$

255.255.255.240 متناح الشبكة

اعلاه خير