

قبل البدء بالتجهيزات الشبكية سنستعرض مفهومين اساسيين للتمييز بين الية عمل التجهيزات الشبكية :

مجال التصادم (collision Domain): هو مختلف النقاط الفيزيائية في الشبكة التي من المحتمل أن يحصل فيها تصادم للإشارات الواردة من محطات العمل المختلفة.

الجهاز الذي يكون قادرا على تقسيم مجالات التصادم يكون الجهاز الأفضل وأدائه أعلى على الشبكة لأنو يمنع من انتقال التصادم في مقطع إلى مقطع آخر في الشبكة.

مجال البث (broadcasting domain) : يلجأ الحاسب الى البث عندما يريد إرسال المعلومة الى جهاز غير محدد أو عندما يريد الحصول على المعلومة من حاسب غير محدد .

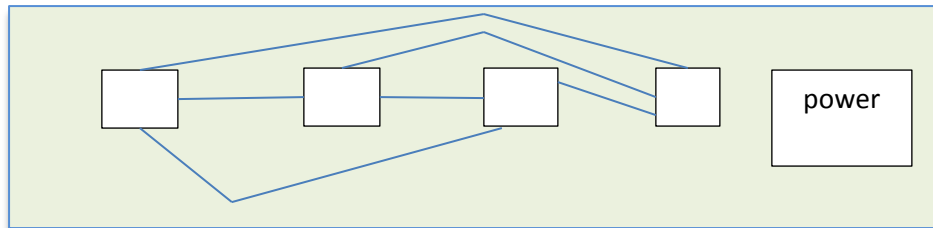
الجهاز القادر على تقسيم مجال البث يكون أدائه أعلى على الشبكة.

بدءا من النظام الشبكي star ظهرت لدينا التجهيزات الشبكية network devices :

❖ Hub device :

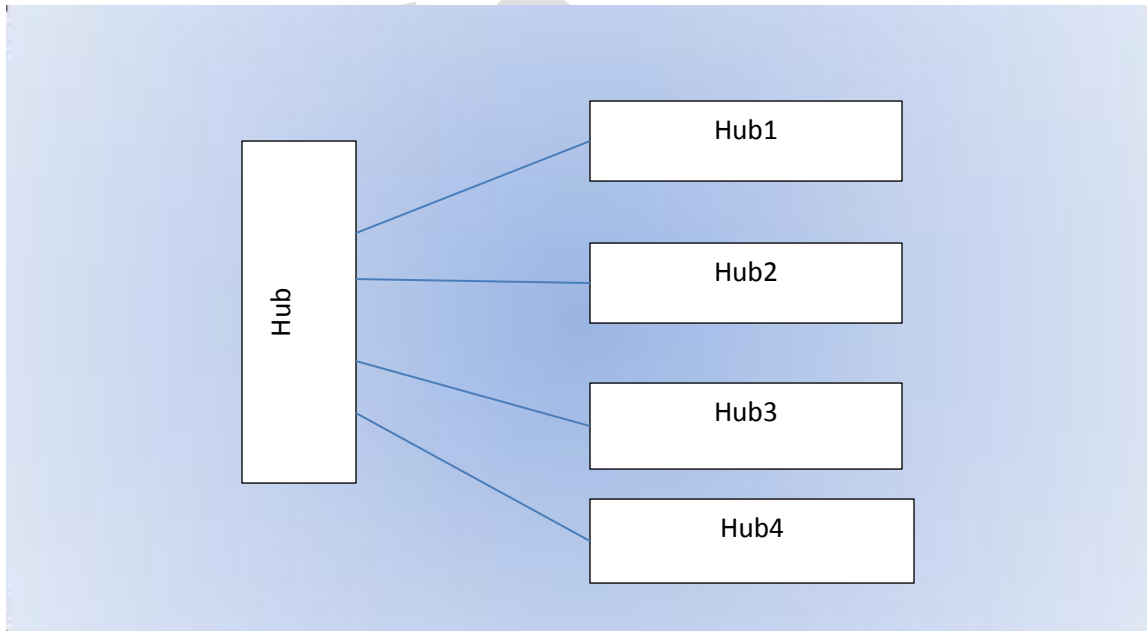
✓ جاء كحل **نسبي** لمشكلات النظام bus من حيث سهولة التصميم إضافة الى إمكانية وسهولة الصيانة، حيث أن مخترع ال Hub حول النظام bus الى نظام bus مصغر بجهاز واحد وهو ال Hub.

✓ بنية ال Hub : هو عبارة عن مجموعة من المنافذ (كل منفذ يخرج منه تماسات الى كل المنافذ الأخرى) و power يغذي هذه المنافذ.



الشكل (1) بنية ال Hub

- ✓ مبدأ عمل ال Hub : عندما تصل الإشارة الى أحد المنافذ يوضحها ويثبها دفعة واحدة الى كافة المنافذ، وبالتالي الرسالة سوف تصل الى كافة الأجهزة على الإطلاق، لكن لن يستلمها الا جهاز واحد فقط، وهو الجهاز الذي يتطابق ال (DIP , DMAC) لل packet المرسله مع (IP ، MAC) الخاصة به .
- ✓ ال Hub يعمل على الطبقة الاولى (1) layer من نموذج OSI ولا يحتفظ بأي عناوين (يعتبر كأنه كابل فقط).
- ✓ ال Hub غير قادر على تقسيم مجال التصادم (مثلا : شبكة تحتوي الف Hub هي عبارة عن مجال تصادم واحد) وغير قادر على تقسيم مجال البث، لأن مبدأ عمله يعتمد على البث .
- ✓ مثال : بناء طابقي (في كل طابق يتم تركيب Hub عدد منافذه يتناسب مع عدد الأجهزة في كل طابق)، ويجب الملاحظة أنه عند التوسع في الشبكات يتم الوصل على التفرع كما في الشكل التالي ، وذلك من أجل الحفاظ على أداء الشبكة .

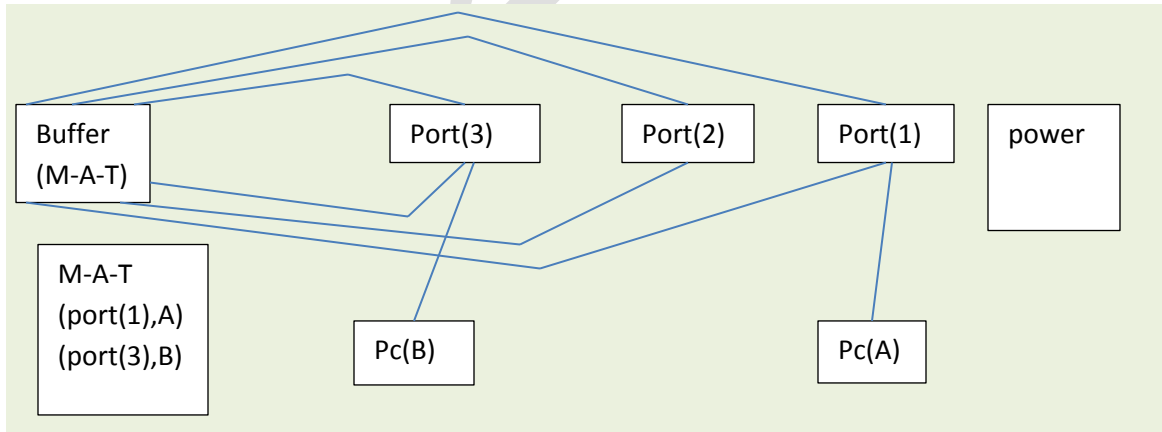


الشكل (2) وصل على التفرع

- نلاحظ أنه على الرغم من أن التجهيز Hub قد حل مشكلة التصميم الموجودة في النظام Bus ، وقد سهل عمليات الصيانة في الشبكة، إلا أنه أعطى إمكانية محدودة في عملية التوسع، وذلك لأن عندما تكبر الشبكة ويزداد عدد ال hub فإن الشبكة لن تعمل والسبب في ذلك أن مجالات التصادم سوف توقفها، لتشكل ما يسمى عاصفة (storm)، ولحل هذه المشكلة تم الانتقال الى التجهيز Switch .

❖ Switch Device (المبدل) :

- بنية ال Switch : هي عبارة عن مجموعة من المنافذ ، و power يغذي هذه المنافذ ، لكن الاختلاف عن ال Hub ، أنه تم إضافة buffer من نوع RAM ، تقوم بتخزين ما يسمى (MAC-Address-Table)، وهو جدول ذو عمودين العمود الاول (رقم المنفذ) ، والعمود الثاني ال Mac Address للجهاز الموصول على هذا المنفذ.



الشكل (3) بنية ال Switch

- مبدأ عمل ال Switch : يريد الحاسب A الارسال الى الحاسب B، يقوم A بإرسال البايت الى B ، تصل الى المنفذ (1) ،يقوم المنفذ بإرسالها الى ال buffer ، ال buffer تحتوي ال (M- A-T) ،ومن ال M-A-T تعلم ال buffer ان الحاسب B موصول على المنفذ (3) ،فتقوم ال buffer بتوجيه البايت مباشرة الى المنفذ (3) ومنه الى الحاسب B .
- وبالتالي فإن ال Switch يقسم مجال التصادم الى عدد يساوي عدد منافذه.
- ال Switch غير قادر على تقسيم مجالات البث.
- ال Switch هو تجهيز يعمل على الطبقة الثانية (layer 2) .
- إن قدرة ال Switch على تقسيم مجالات التصادم ،قدم إمكانية غير محدودة للتوسع ، ولكن ضمن أسس معينة ، لذلك نقسم ال Switch الى ثلاثة اقسام :

1. المبدل الطائقي (Access Switch) :

- i. يستخدم لتجميع الحواسيب
- ii. غالبا تكون كل منافذه (FastEthernet(10/100mbit/sec وتستخدم لوصول الحواسيب على ال A-switch ، باستثناء منفذين GigabitEthernet (10/100/1000 mbit/sec) تستخدم لوصول ال A-Switch الى ال D-Switch أو الى ال C-Switch في الحالات التي لا تحتوي الشبكة على ال D-Switch.
- iii. يتم التصميم عالميا مع احتمال 30% للتوسع (مثلا اذا كان لدي 40 محطة عمل ، أقوم باستخدام Switch يحتوي على الأقل 60 منفذ .

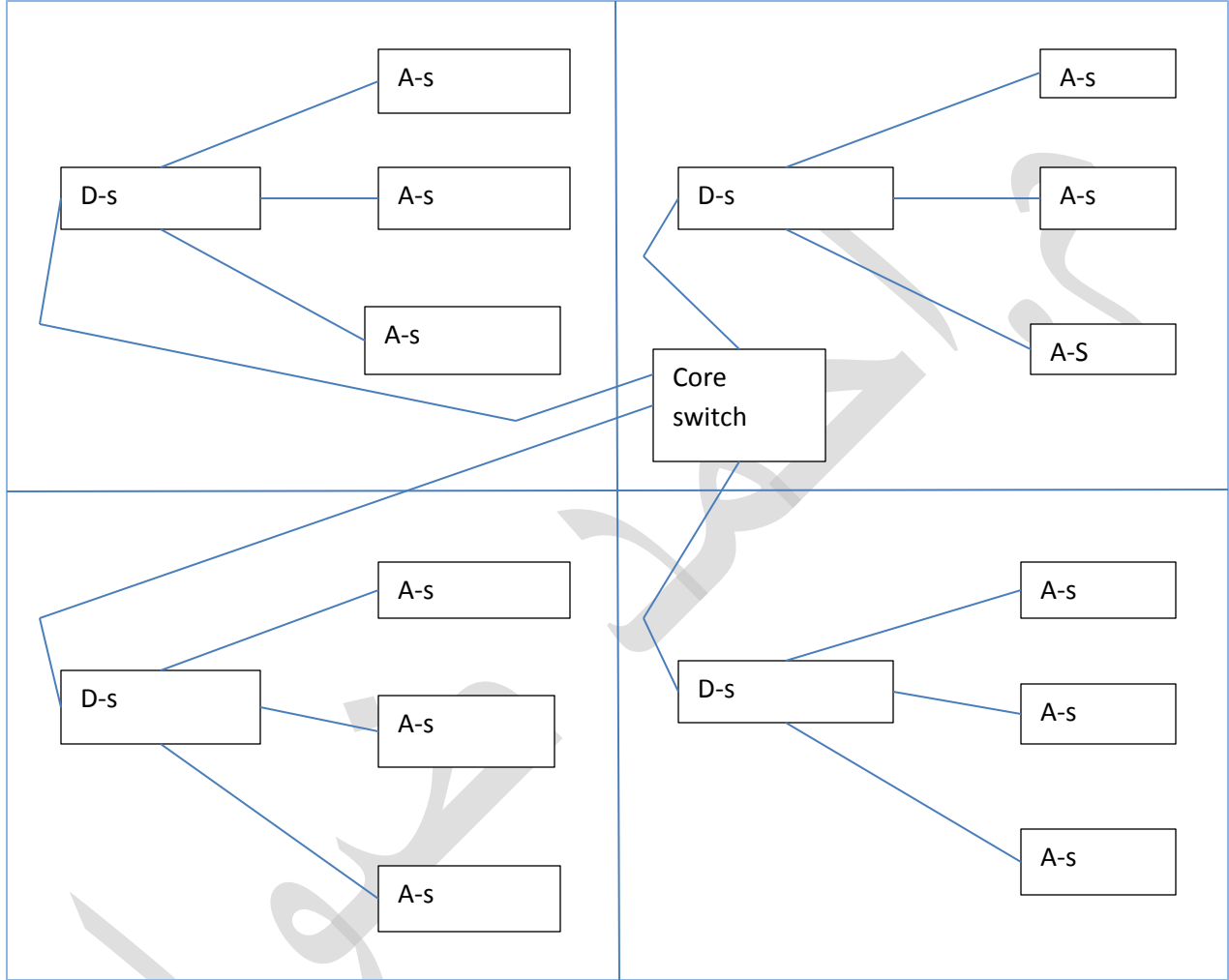
2. المبدل المجمع (Distribution switch) :

- i. تكون كل منافذه من رتبة GigabitEthernet
- ii. لا يستخدم لربط الأجهزة ،يستخدم لتجميع ال A-S.

3. المبدل المركزي (Core Switch) :

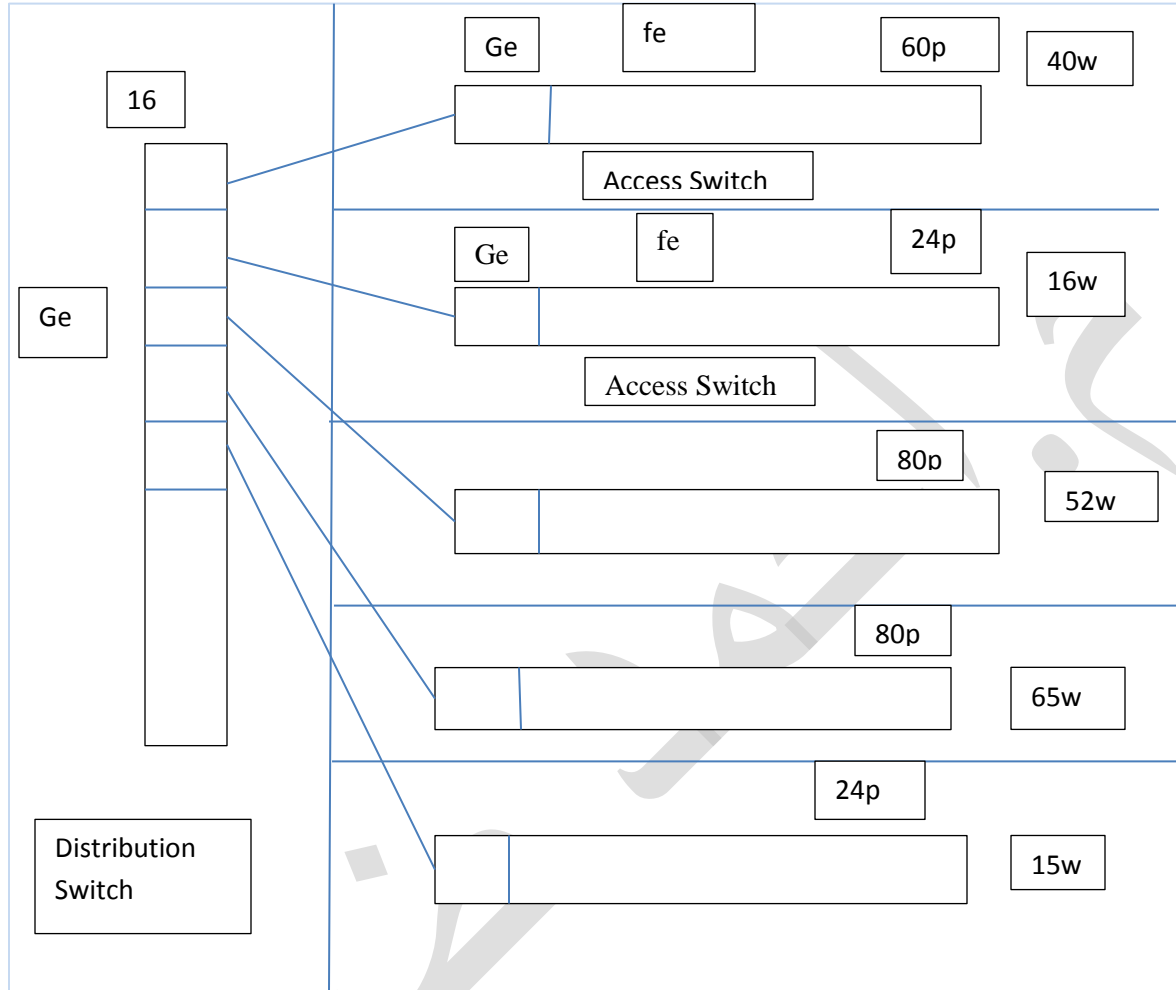
- i. تكون كل منافذه من رتبة GigabitEthernet
- ii. يستخدم لربط ال D-S و السيرفرات

- يجب الانتباه عند التصميم الى سرعة الاتصال (Bandwidth) بين السويتشات في طبقتين مختلفتين لكي لا نقع في مشكلة **عنق الزجاجة (bottleneck)** .
- مثال 1 : ليكن لدينا بناء من أربعة أقسام وكل قسم هو بناء طابقي :



الشكل (4) أوسع تصميم للشبكة باستخدام المبدل

- مثال 2 : ليكن ليدنا بناء طابقي من 5 طوابق ، كل طابق يحتوي عدد مختلف من محطات العمل :



الشكل (5) مثال يوضح كيفية اختيار عدد المنافذ والسرعة بين المبدلات

- في التصميم السابق تم مراعاة نقاط التصميم التي ذكرناها سابقا وهي :
 1. السرعة (Bandwidth) بين منافذ السويتش الواحد هي (Fe) و السرعة بين سويتش وأخر هي (Ge)، وذلك لكي لا نقع بمشكلة عنق الزجاجة .
 2. زيادة عدد منافذ السويتش عن عدد محطات العمل الموجودة في كل طابق بمقدار 30% .