

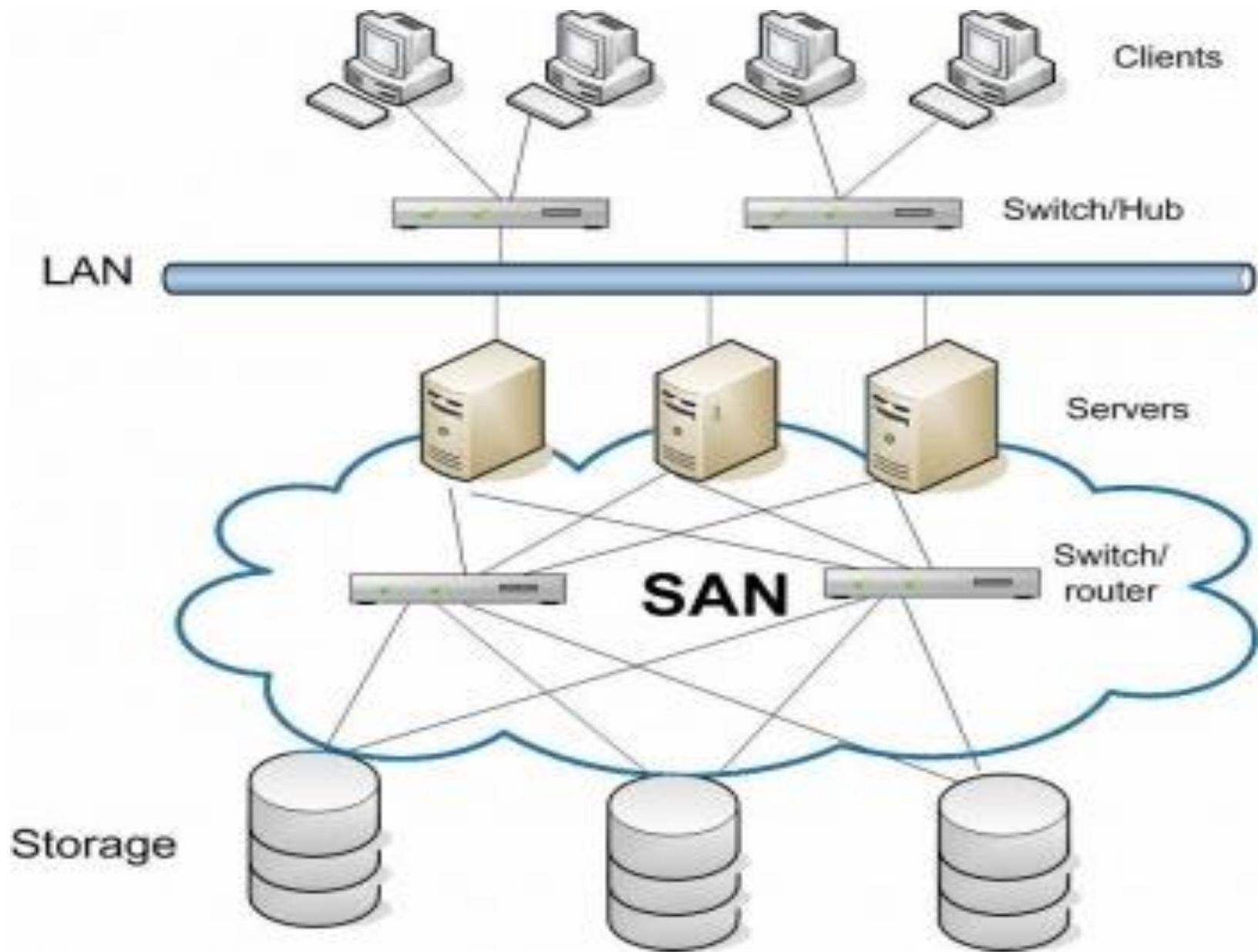
جامعة حماة
الكلية التطبيقية
قسم تقنيات حاسوب
السنة الرابعة
إدارة شبكات /٢/

Storage Area Networks

شبكات مناطق التخزين

المحاضرة التاسعة

إعداد : م . إناس عدي



تعريف شبكات SAN

شبكات مناطق التخزين (SAN) هي شبكة متخصصة بتوفير الوصول إلى كتلة البيانات الموحدة. وتستخدم شبكات مناطق التخزين أجهزة التخزين مثل مجموعة من الأقراص الصلبة و الأشرطة الممغنطة ويمكن الوصول إلى السيرفرات حيث تظهر بأنها أجهزة موصولة محليا بنظام التشغيل . عادة ما يكون لشبكات المناطق شبكة من أجهزة التخزين الخاصة بها بحيث لا يمكن للأجهزة من الشبكات المحلية الأخرى الوصول إليها.

تعمل بنية مناطق التخزين بطريقة تجعل أدوات التخزين متاحة لكل السيرفرات الموجودة في شبكات



الـ LAN و WAN التي تتصل معها كما أن إضافة أجهزة تخزين جديدة على منطقة التخزين الشبكية يجعلها متاحة أيضا بدورها للسيرفرات السابقة. هنا يمكن أن نشبه السيرفرات كجسر يربط بين المستخدم النهائي وبين المعطيات المخزنة في أدوات التخزين.

فوائد شبكات SAN

- ١ – توفر سرعة نقل بيانات عالية وذلك باستخدام Fiber Channel .
- ٢ – وحدات تخزين مركزية تسمح لعدة سيرفرات الوصول إليها في نفس الوقت .
- ٣ – توفر حماية للبيانات وتمكننا من إستعادتها وذلك بعزلها عن الأضرار التي قد تصيب السيرفرات.
- ٤ – تقلل من عدد السيرفرات فبدلاً من وضع File Server لكل شبكة ، نضع وحدة تخزين مركزية.
- ٥ – تسهل الوصول للبيانات والتطبيقات وتوفر لنا الوقت . على سبيل المثال يستطيع كل الموظفين المتواجدين في مختلف فروع الشبكة تجربة التطبيقات والتعامل مع قواعد البيانات وذلك بالوصول إلى وحدات التخزين بدلاً من التنقل بين الفروع .
- ٦ – يمكنك من عمل إتصال في بين مختلف أنواع السيرفرات في الشبكة مثل ريدهات.....

سلبيات SAN

١- التكلفة العالية

٢- التعقيد

معمارية شبكات SAN

تتكون معمارية شبكات الـ SAN من ثلاث طبقات وهي

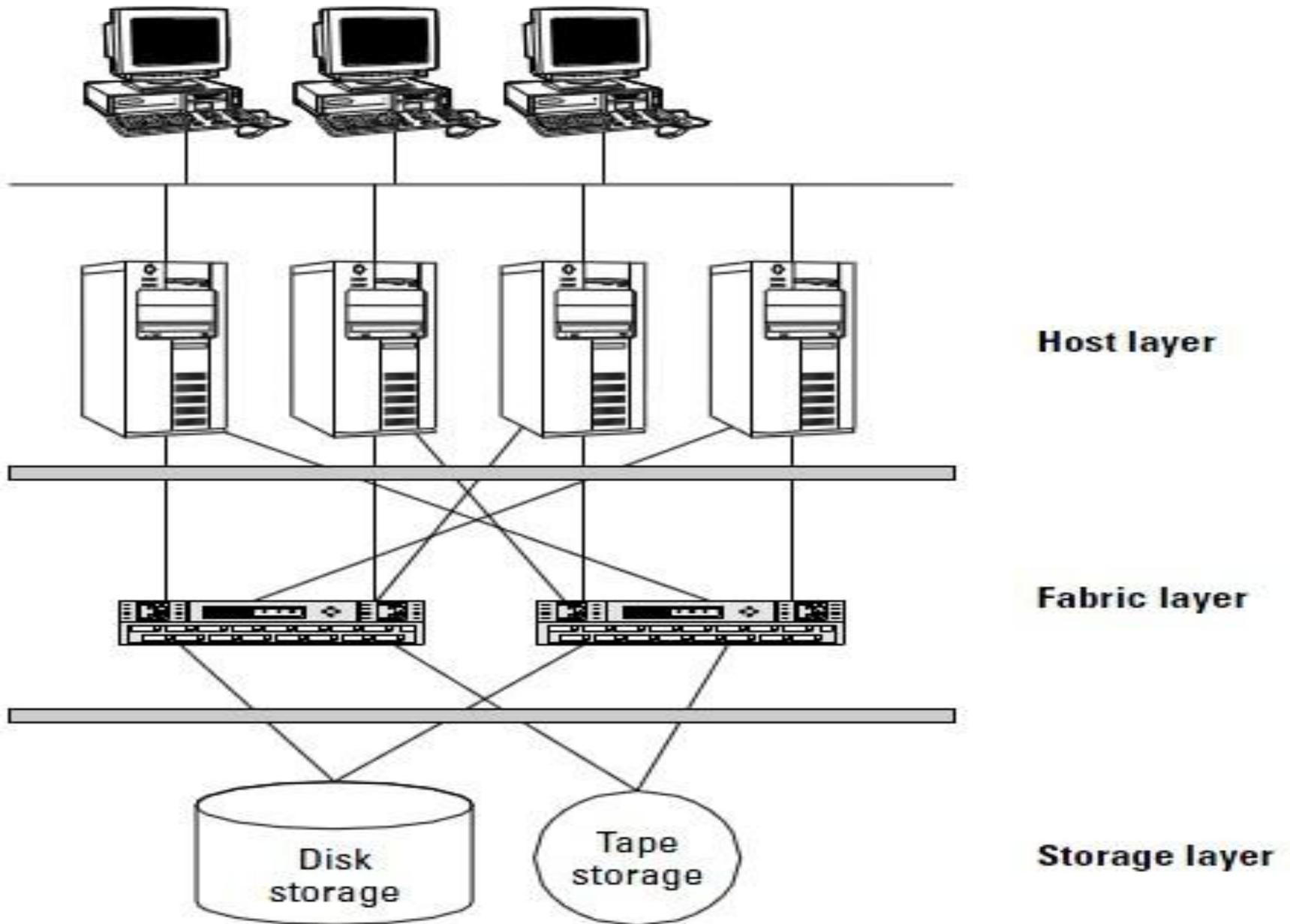
1- Host Layer والتي تمثل أجهزة العملاء والسيرفرات في الشبكة

٢- الطبقة الوسطى Fabric Layer والتي توصل لحواسب والسيرفرات مع وحدات

التخزين عن طريق Hubs, Switches, Routers, Cables

٣- Storage Layer والتي تمثل وحدات التخزين .

والصورة التالية توضح شكل المعمارية :



تقنيات شبكات الـ SAN

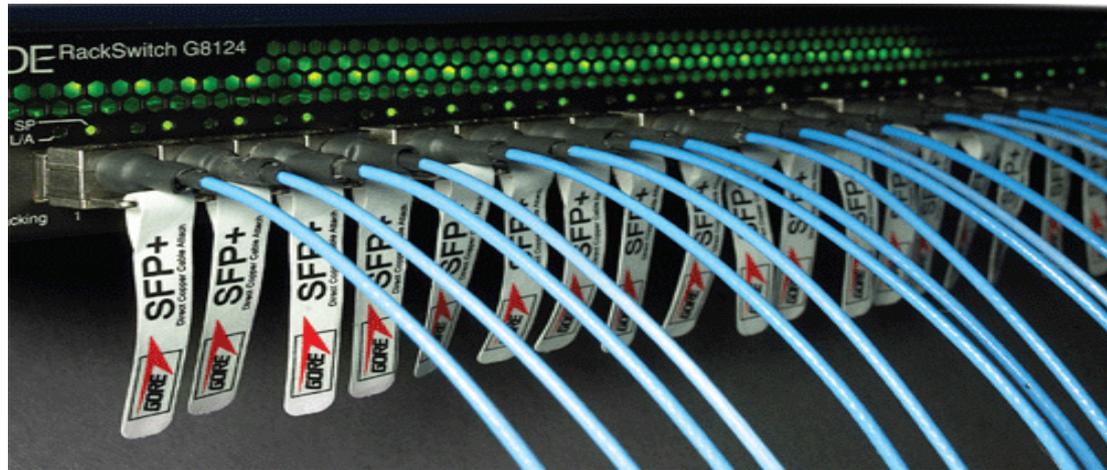
SCSi -1

- SCSi هي اختصار لـ Small Computer System Interface وهي تقنية نقل بيانات من نوع Parallel . وتستطيع نقل البيانات بسرعة أقصاها ١٦٠ Mbps وبمسافة أقصاها ٢٥ متر . وتعتبر هذه التقنية قديمة ولا تستخدم الآن كونها تسمح بتوصيل عدد محدود من السيرفرات .

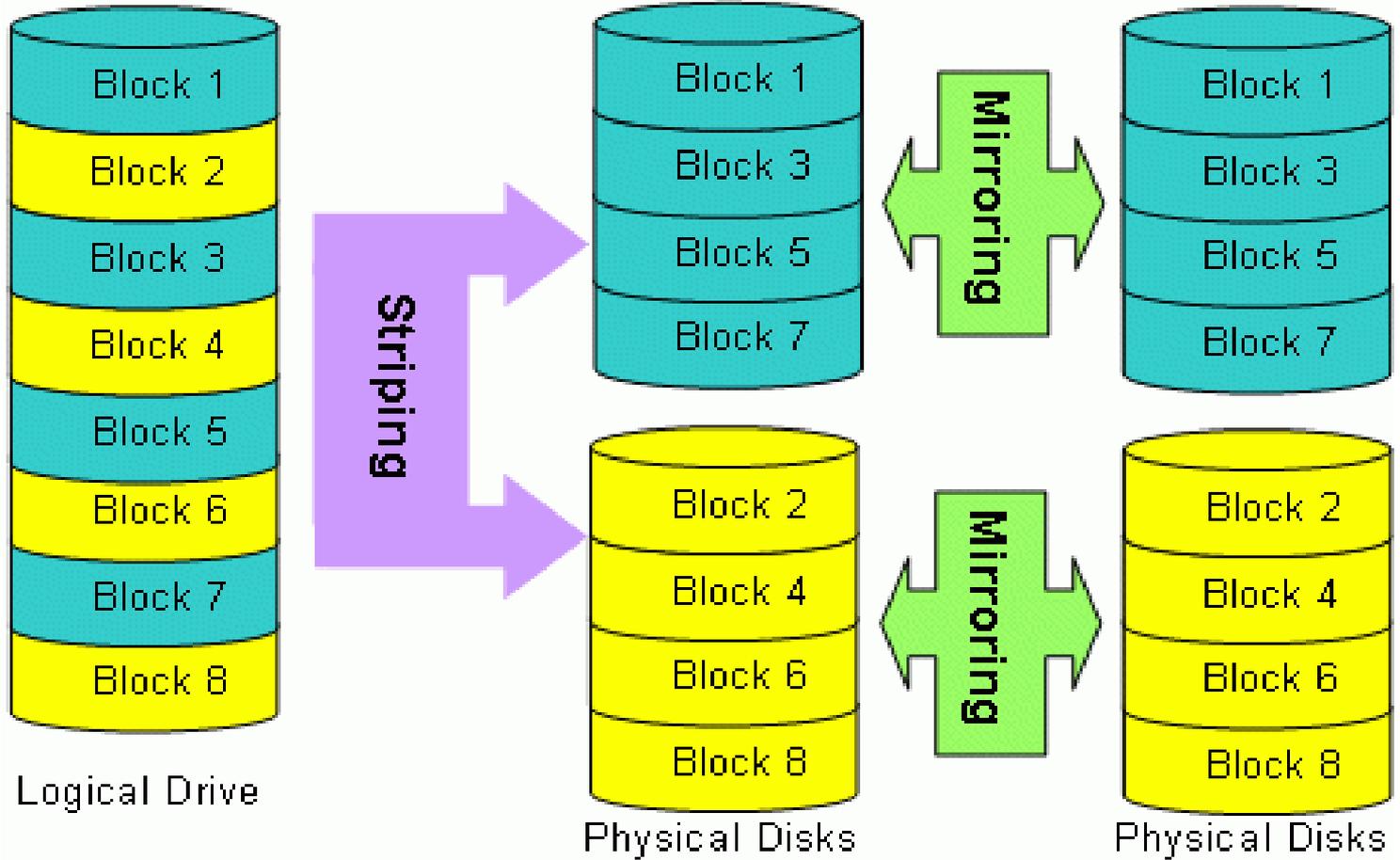


Fiber Channel -2

هو التقنية التي تمكننا من ربط وحدات التخزين مع السيرفرات باستخدام كابلات الفايبر أو الكابلات الضوئية والتي تسمح لنا بنقل البيانات بسرعة عالية جداً تصل إلى 10 Gbps وهذا ما يفيدنا لو كنا على سبيل المثال نقوم بتصوير مؤتمر بالفيديو ونريد نقله مباشرة إلى وحدات التخزين فسنحتاج إلى سرعة عالية جداً كون الفيديو كبير الحجم . كما أنها تمكنت من نقل البيانات للمسافات الطويلة . وهي الأكثر شيوعاً وإستخداماً.



RAID - ۳



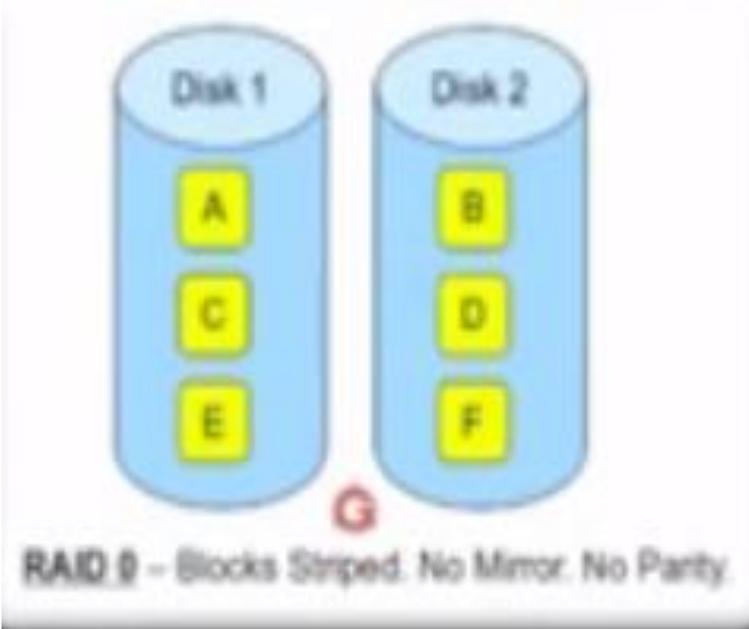
٣ - RAID

وهي اختصار لـ redundant array of independent disks وتعد هذه التقنية من أحد أهم التقنيات المستخدمة في السيرفرات وأجهزة حفظ البيانات فهي تقوم بعملية دمج عدة وحدات تخزين مع بعضها البعض ليس بشكل فيزيائي أو عن طريق الكابلات ولكن بطريقة منطقية مقسمة إلى عدة مستويات مثل RAID 0 و RAID 1 و RAID 5 ولكل واحد منها خصائصه

أنماط ال RAID :

RAID-0

هذا النوع من الرايد يحتاج على الأقل ٢ قرص صلب أو أكثر ، وظيفة هذا النوع هو جمع الأقراص مع بعض مما يعني جمع المساحة التخزينية لكل الأقراص بمعنى أنك في حاله تم ربط ٤ أقراص صلبة بحجم ١ تيرا بايت بواسطة RAID-0 ستحصل على اجمالي مساحه ٤ تيرا بايت



الشروط:-

- عدد الأقراص يجب أن يكون ٢ أو أكثر بأي عدد زوجي أو فردي .
- الأقراص الصلبه جميعها يجب أن تكون متطابقة في النوع و المساحه و السرعة .

المزايا :-

- يتيح لك جمع المساحات الكليه للأقراص مما يجعلك تتمتع بمساحه تخزينية كبيره دون اى فقد .
- سرعه كبيره في القراءة و الكتابة على الأقراص .

العيوب :-

- المشكله الأكثر أهميه هي أن في حاله تلف اى من الأقراص المتصلة عن طريق هذا النوع من الرايد RAID-0 ستفقد كافه البيانات المخزنه على كافه الأقراص الصلبه ، فهذا النوع لا ينصح به في حاله تخزين بيانات هامه لأنه غير آمن بشكل كافي

➤ **RAID 1** فهي تعمل عند تواجد وحدتين تخزين أو أكثر فهي تقوم بأخذ نسخة

احتياطية من وحدة التخزين ونسخها للأقرص الأخرى بشكل كامل بهدف الحفاظ

على البيانات من الضياع . وتسمى أيضا بالمرآة .

➤ مميزاتة:

١- أفضل تقنية للمحافظة على المعلومات من الضياع

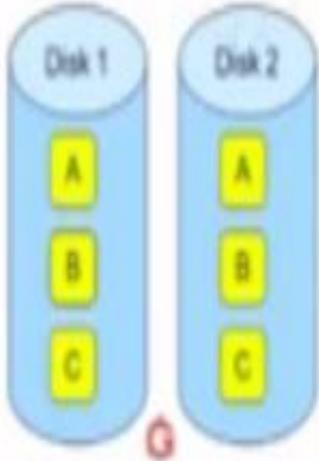
و ضمان توفرها طوال الوقت.

٢- يمكن إضافة أو إزالة أقراص صلبة للمجموعة و الجهاز يعمل.

٣- سهولة زيادة القدرة التخزينية وذلك بإضافة أقراص جديدة بكل سهولة.

٤- لحد ما سريع في القراءة لان المعلومة موجودة بأكثر من قرص، فان أول قرص

يسلم المعلومة سيتم استغلاله.



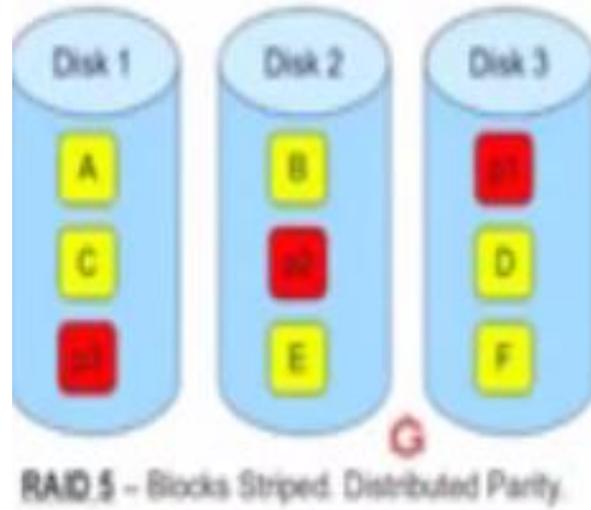
RAID 1 - Blocks Mirrored. No Stripe. No parity

مساوي RAID 1

- ١- بطأ كتابة المعلومة. حيث أن الملف يتم كتابته على أكثر من قرص ثم يتم التدقيق بين الأقراص للتأكد من تطابق المعلومة.
- ٢- المساحة التخزينية يحددها اصغر قرص في المجموعة. لان كل قرص هو عبارة عن نسخة من القرص الأخر، فانه لن يتم استغلال إلا المساحة المساوية لأصغر قرص من المجموعة.
- ٣- تكلفة مالية إضافية حيث انه سيتم استغلال أكثر من قرص للقيام بعمل قرص واحد (طبعاً عامل الأمان يعطل التكلفة).

RAID-5

هذا النوع من الرايد يقوم بدمج المساحة التخزينية لكافة الأقراص الصلبه عدا ١ (مثل RAID-0 و لكن بناقص قرص واحد) ، بمعنى في حالة توصيل ٣ أقراص صلبه بمساحه ١ تيرا بايت ستكون المساحه الكليه هي ٢ تيرا بايت فقط اى تم خصم قرص من الاجمالى و هذا القرص الناقص هو الاحطياتى لاي قرص صلب يتلف من المجموعة كلها أيا كان عددها و التي لا تقل عن ٣ أقراص صلبه .



الشروط:-

- عدد الأقراص يجب أن يكون ٣ أو أكثر و العدد يمكن أن يكون فردي أو زوجي و يتم طرح هارد واحد من العدد أيا كان ليصبح هو الهارد الاحطياتي.
- الأقراص الصلبه جميعها يجب أن تكون متطابقة في النوع و المساحه و السرعة .

المزايا :-

- تفقد قرص صلب واحد فقط من اجمالى عدد الأقراص الصلبه ، مما يتيح لك امكانيه الاستفادة من مساحه تخزينية اكبر .

العيوب :-

- مستوى الأمان فيه ينخفض بارتفاع عدد الأقراص الصلبه حيث أن هناك قرص صلب واحد فقط بديل لكافه الأقراص المتصلة .

RAID 10

يسمى RAID-10 أو RAID1+0 أو RAID0+1 وهناك فروقات بين الثاني و الثالث ، و يطلق عليه هذا الاسم نظرا لأنه يقوم بوظيفة رايد ٠ و رايد ١ معا ، نعم فهو يقوم بعمل جمع للمساحات التخزينية و عمل مرآه من الأقراص الصلبه أيضا أو من البيانات .
وظيفة هذا النوع كما ذكرنا جمع المساحات التخزينية و عمل مرآه من كاهه الأقراص المتصلة و لكن الفرق هنا أن مع هذا النوع يمكنك توصيل عدد كبير من الأقراص و لا يقل عن ٤ أقراص صلبه و هذا معناه انك ستتمكن من الحصول على مساحه تخزينية كبيره مع الأمان المطلوب للبيانات .

الشروط:-

- عدد الأقراص يجب أن يكون ٤ او أكثر و العدد يجب أن يكون زوجي .
- الأقراص الصلبه جميعها يجب أن تكون متطابقة في النوع و المساحه و السرعة .

المزايا :-

- آمن جدا على البيانات في حالة استخدام مساحات تخزينية كبيرة أو في حالة استخدام أقراص صلبة بعدد كبير و الذي لا يقل عن ٤ .
- يمكن أن تظل البيانات محفوظة حتى في حالة تلف نصف عدد الأقراص الصلبه بشرط أن يكون قرص واحد تالف من كل مجموعه و في حالة RAID1+0 فقط
- مثال : في حالة توصيل ٤ أقراص صلبة يمكن أن تظل البيانات حتى لو تلف ٢ من هذه الأقراص معا في نفس الوقت أو في أوقات مختلفة ، مثلا في حالة تلف قرص واحد و لم تقم باستبداله و تلف قرص آخر بعدها فستظل البيانات موجودة و لكن أكثر من ذلك ستفقد كافة البيانات بالتأكيد .

العيوب :-

- العيب الأكثر شهرة هو انك ستتمتع فقط بنصف المساحة التخزينية للأقراص الموصلة ، بمعنى انك فى حالة قمت بتوصل ٤ أقراص بمساحة ١ تيرا لكل قرص باستخدام RAID-10 ستحصل على مساحة نهائية ٢ تيرا فقط و ال ٢ تيرا الأخرى ستكون هي المرآة للبيانات .

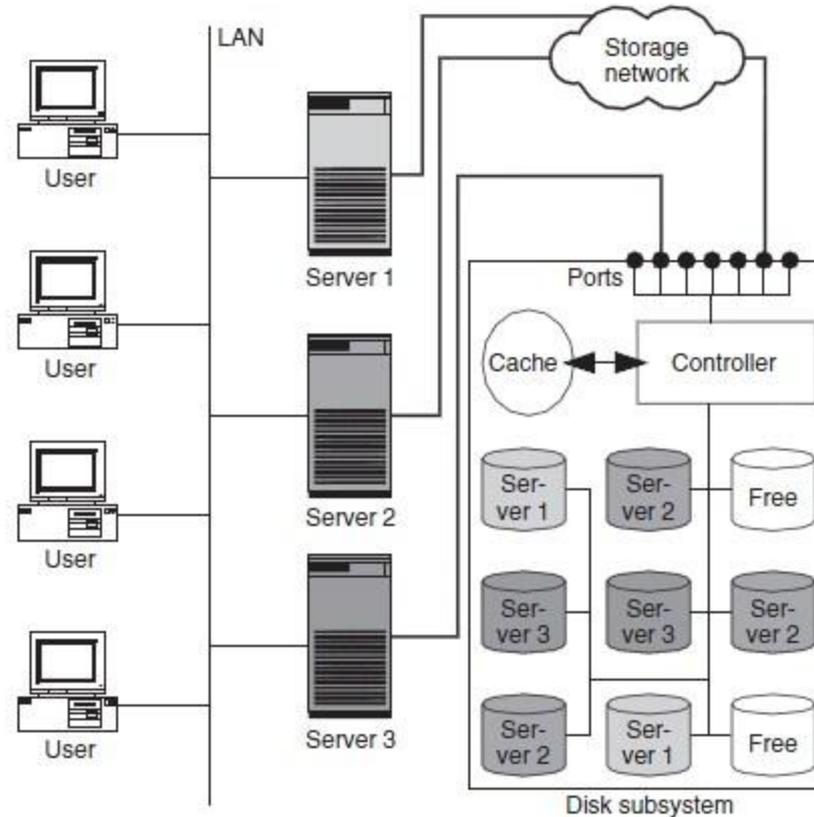
- مكلف ، هذا النوع من الرايد RAID-10 يكلفك الكثير لان سعره مرتفع و أيضا لأنك ستتمتع فقط بنصف المساحة الكلية فإذا كنت في حاجة لمزيد من المساحة فستضيف ضعف هذه المساحة لتستفيد بنصفها فقط

Disk Array – ٣

هي عبارة عن وحدة تخزين تضم بداخلها عدة أقراص تخزين . ويتم ربطا بـ Fiber Interface وذلك لنقل البيانات بسرعة قصوى :



وهذه الأقراص تتوزع على السيرفرات فكل سيرفر يخزن بياناته في وحدة معينة . والجدير بالذكر أن هنالك وحدات تخزين تترك فارغة وذلك إذا إمتلئت أحد الأقراص فإن السيرفر يكون قادر على الاتصال مباشرة بوحدات التخزين الفارغة وحجز مساحة حتى لا تضيق البيانات المتدفقة بعد أن إمتلئت وحدة التخزين الأساسية الخاصة به . والصورة التالية توضح ذلك :

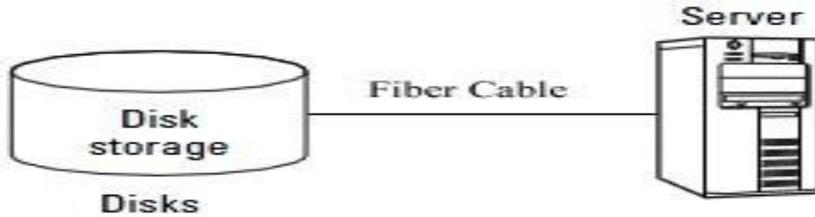


وكما ترى في الصورة السابقة يوجد هناك Controller والذي وظيفته التحكم بتدفق البيانات . وكذلك يوجد Cache والذي كما تعلمون وظيفته تسريع عملية الطلبات التي نطلبها بشكل متكرر . ففي المرة الأولى تستغرق وقت أطول لتنفيذ الطلب من المرات التي بعدها

طوبولوجيات شبكات الـ SAN :

Point-to-Point Topology✓

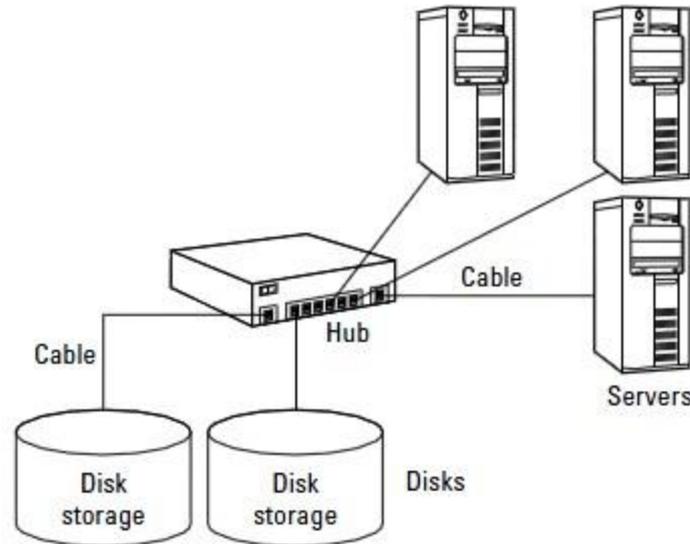
هذا النوع هو أبسط أنواع التصميم فهو باختصار . توصيل السيرفر بشكل مباشر مع وحدة التخزين دون الحاجة للـ Fiber Layer .



ويمكنك توصيل عدة سيرفرات بهذه الطريقة مع وحدة تخزين واحدة لمشاركة البيانات وهذا يعتمد على عد المنافذ الموجودة في Fiber Channel الخاصة بـ Storage Unit .

Arbitrated Loop Topology ✓

في هذا النوع من التصميم سنتعامل مع Fabric Layer والتي ستحتوي على Fiber Channel Hub لربط بين السيرفرات ووحدات التخزين . وكما تعلم أن Hub جهاز غبي لم يعد له وجود فقد استبدل بال Switch .



Cascading hubs Topology ✓

يتم ربط الشبكات في هذا الطوبولوجيا عن طريق ربط عدة Hubs مع بعضها البعض.

ويكون كل Hub مربوط مع الآخر عن طريق كبل واحد . وأن أقصى عدد من

الـ Hubs يمكن ربطها مع بعضها ١٢٧ جهاز Hub وهو العدد الذي يستطيع

تحمله Fiber Channel.

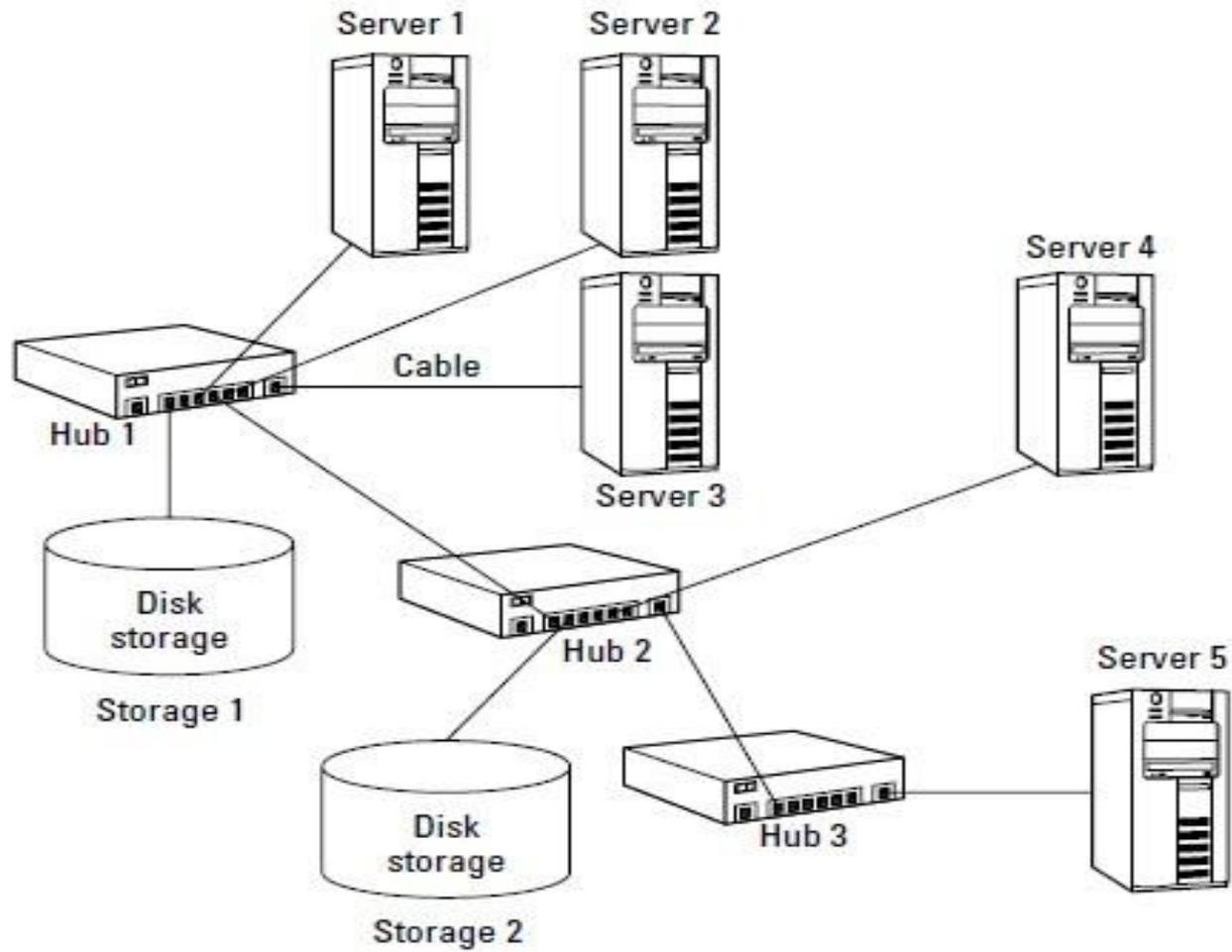
لكن عادة تقوم الشركات المصنعة بالحد من ربط Hubs مع بعضها إلى عدد أقصاها ٣

أجهزة ، وذلك كما تعلم أن الـ Hub عندما يقوم بإرسال البيانات فإن جميع الأجهزة يجب

أن تتوقف عن الإرسال حتى ينتهي الـ Hub من توصيل البيانات. وهذا يعني إن نقوم

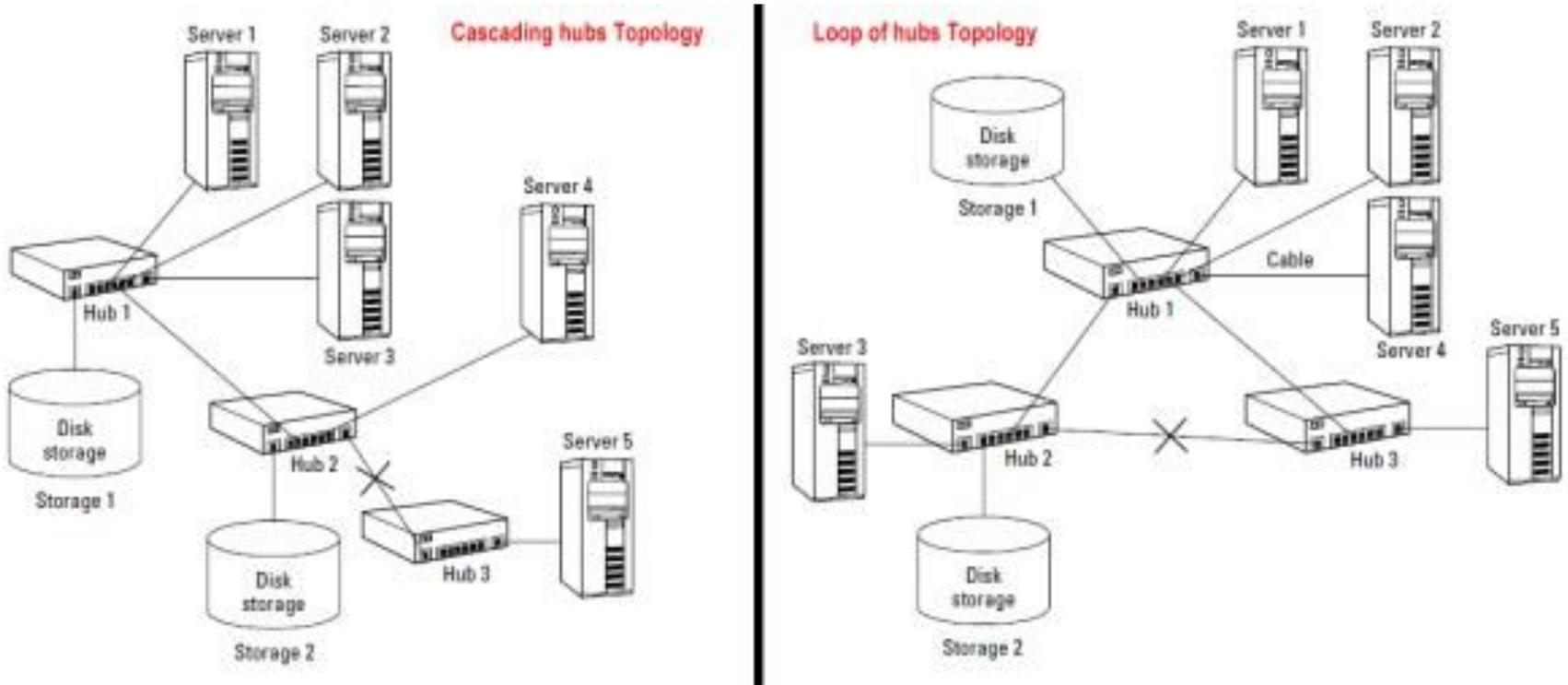
بزيادة ربط الـ Hubs مع بعضها البعض عندما نحتاج لإضافة سيرفرات إضافية للشبكة

. وكلما زاد عدد السيرفرات زادت مدة التأخير في توصيل البيانات.



Loop of hubs Topology ✓

هذا أحد أنواع التصميم الممتازة في بناء شبكات الـ SAN . حيث يتم ربط الـ Hubs مع بعضها البعض بشكل مغلق. وإن الربط بهذه الطريقة يزيد من مرونة عمل الشبكة عن حدوث انقطاع لأحد الأسلاك فإن هنالك سلكاً آخر يمكن إستخدامه كبديل للوصول إلى وحدة التخزين . وهذا ما يميز هذا النوع من التوبولوجي عن سابقه . والصورة التالية توضح ذلك :

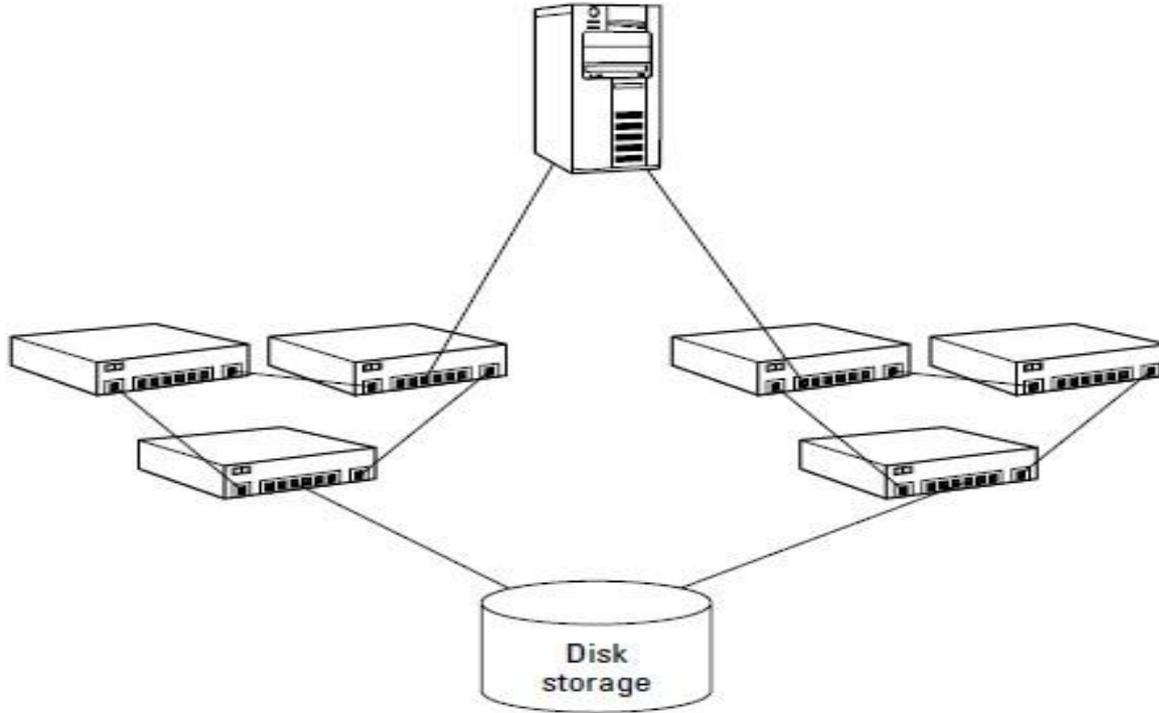


كما تلاحظ أن Server 5 في التوبولوجي السابق لو إنقطع الكبل الموصل بين Hub 2 و Hub 3 فإنه سيفقد الوصول إلى وحدة التخزين Storage 2 . والعكس في Loop of Hubs topology فإنه السيرفر سيجد مسار آخر وهو الكبل الموصل بين Hub 3 و Hub 1 .

Fault-tolerant loops Topology ✓

أما هذا النوع فكرته الزيادة من استخدام حلقات التوصيل بين Hubs وهذا ما يستلزم زيادة مضاعفة في التكلفة وهو تصميم فعال لأصحاب الشركات الضخمة وخدمات التخزين السحابي

مثل Google Drive و Dropbox



فلاحظ أن انقطاع كبل واحد أو حتى ٣ كابلات لن يؤثر على فقط الاتصال بوحدة التخزين إلا في حال إنقطاع الكبل الموصل بالكروت الخاص بالسيرفر. ولحل هذه المشكلة يمكنك إضافة حتى ١٠ كروت شبكة لسيرفر واحد .

