

Les avantages de la technologie RAID

A quels environnements la technologie RAID est-elle destinée ?

Le RAID est en fait une technique de stockage et de protection des données indispensable pour tous les serveurs et de nombreuses stations de travail. Les entreprises modernes ne peuvent plus se permettre d'ignorer le RAID. Tout au long des développements de ces 10 dernières années, la technologie RAID est devenue à ce point bon marché qu'elle se justifie pratiquement pour toute station de travail à hautes performances ou toute installation de serveur.

Les ordinateurs font désormais partie de l'équipement normal de presque toutes les entreprises, quelle que soit leur taille. L'augmentation rapide de la capacité des disques – la capacité des PC a été multipliée par 20 au cours des 5 dernières années – et la chute rapide des prix ont conduit à une véritable explosion de la quantité de données disponibles en ligne. De ce fait, les besoins en capacité de stockage supplémentaire des serveurs s'accroissent de 50 à 100 % chaque année. En raison du volume de leurs données, les applications qui résidaient uniquement sur de gros ordinateurs trouvent maintenant leur place sur des serveurs d'entrée de gamme et des stations de travail. Le résultat : pratiquement toutes les données essentielles sont actuellement stockées sur des ordinateurs et presque toutes les activités d'une entreprise sont tributaires d'un ordinateur.

Il n'est donc pas étonnant que la moindre interruption du fonctionnement d'un ordinateur ait des répercussions importantes sur le fonctionnement d'une entreprise. Une enquête récente a ainsi révélé que, dans 94 % des cas, une panne catastrophique du système informatique d'une entreprise entraîne sa disparition dans les 2 ans¹ !

Toutefois, la protection contre ce type de défaillance n'est pas encore universelle. Pour de nombreux responsables d'entreprise, il serait inconcevable de ne pas être couvert par une assurance incendie - des milliers d'euros sont ainsi dépensés chaque année pour se sentir à l'abri de ce danger. Pourtant, la plupart d'entre eux continuent à prendre des risques en ce qui concerne la protection de leurs précieuses données. Or, le RAID constitue en quelque sorte une police d'assurance qui protège des biens de valeur. Avec un seul investissement de quelques centaines d'euros, une entreprise peut se prémunir contre la défaillance la plus catastrophique (et la plus probable) qui guette les serveurs : une panne de disque.

Breve présentation de la technologie RAID

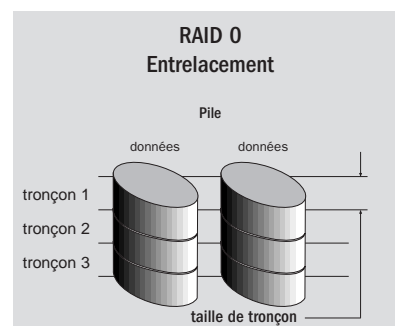
La technologie RAID protège les données contre la défaillance d'un seul disque dur. En cas de panne, le RAID permet de maintenir le serveur opérationnel en attendant le moment propice pour remplacer le disque défaillant.

La technologie RAID s'utilise aussi très souvent pour améliorer les performances des serveurs et des stations de travail. Ces deux objectifs de protection et de performance ne s'excluent pas mutuellement. Dans le cas de fichiers critiques aux accès fréquents, comme ceux du système d'exploitation d'un serveur, la technologie RAID assure autant les performances de temps d'accès que la protection contre une panne de disque.

Le RAID combine plusieurs disques en une seule unité, appelée pile de disques. Le système d'exploitation de l'ordinateur hôte communique avec la pile comme

«La technologie RAID est devenue bon marché au point qu'elle se justifie pour pratiquement toute installation de serveur ou de station de travail à hautes performances.»

«Dans 94 % des cas, une panne catastrophique dans le système informatique d'une entreprise entraîne sa disparition dans les 2 ans.»



Le niveau RAID 0, également appelé configuration par entrelacement, décompose le flux de données en ensembles plus petits, appelés tranches, et les répartit sur plusieurs disques, de façon à obtenir de meilleurs temps d'accès que sur un disque unique. La quantité de données écrite sur chaque disque avant de passer au disque suivant est appelée taille de tronçon, ou profondeur de tronçon. Dans une telle configuration, la défaillance d'un disque entraîne la perte totale des données de la pile de disques. Comme l'entrelacement n'apporte aucune protection contre une panne de disque, il ne constitue pas une technique RAID proprement dite (celle-ci implique une certaine redondance). De façon non formelle, l'industrie a adopté le terme RAID 0 pour désigner le stockage par entrelacement, car les données y sont disposées sur les disques de façon similaire aux niveaux RAID 3, 4 et 5.

Le niveau RAID 0 correspond au niveau le plus performant pour les temps d'accès. Du fait qu'il permet de traiter plusieurs unités de disque comme un seul disque de grande capacité, le RAID 0 s'utilise également pour simplifier la gestion des grands fichiers. Il convient aux applications nécessitant de grandes quantités de données qui se suivent ou effectuant de nombreux accès aléatoires à de petites quantités de données, comme les applications de CFAO. Idéalement, ces applications nécessitent le stockage ou l'extraction rapides de grandes quantités de données, soit en lecture seule, soit par reproduction lors de la répétition d'un processus. Le RAID 0 convient idéalement aux stations de travail et aux serveurs mono-application et non critiques.

¹ Computer Weekly, avril 1996.

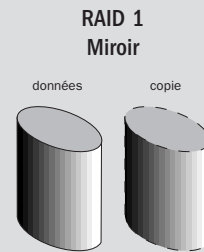
s'il s'agissait d'un seul disque, c'est-à-dire sans «voir» les disques individuels.

La technologie RAID existe en plusieurs variantes, appelées niveaux RAID, qui offrent chacune un certain compromis entre la tolérance aux pannes, les performances et le coût. Chaque niveau RAID répartit les données ou recrée la parité des données (algorithme utilisé pour reconstituer les données) sur plusieurs unités de disque. Aucun niveau RAID n'est meilleur que l'autre ; chaque niveau est optimal pour certaines applications et certains environnements. En fait, plusieurs configurations RAID sont souvent mises en oeuvre pour différentes applications sur un même serveur. Les niveaux RAID 0,1, 0/1 et 5 sont les plus utilisés (voir l'encart à droite).

Le remplacement immédiat («hot swap») et le remplacement automatique («hot spare») sont deux autres techniques importantes que l'on utilise en association avec la technologie RAID. Pour fonctionner convenablement, ces deux techniques doivent être prises en charge par le contrôleur ou l'adaptateur du système de stockage, le boîtier du périphérique, ainsi que par la configuration RAID (matérielle ou logicielle).

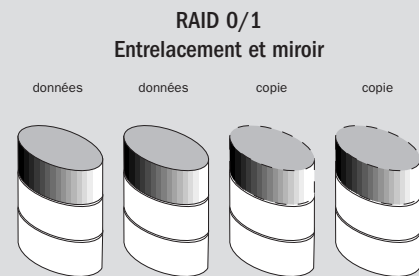
La fonctionnalité de remplacement immédiat («hot swap») permet de retirer et de remplacer un disque sans interrompre le fonctionnement normal du serveur et du système de stockage. Pour des installations informatiques protégées par une solution RAID, cette caractéristique est essentielle : en cas de panne d'un disque, la pile n'offre plus de redondance tant qu'un disque de rechange n'est pas installé et que les données du disque défaillant ne sont pas reconstituées sur le nouveau disque. Si un deuxième disque tombait en panne entre temps, non seulement les données ne seraient plus accessibles, mais elles pourraient de plus être perdues.

Le niveau RAID 1, également appelé configuration en miroir, stocke les données en les dupliquant sur un deuxième disque. Lorsqu'un disque tombe en panne, le disque miroir correspondant continue à répondre aux demandes jusqu'au remplacement du disque défaillant. Le duplexage (avec adaptateurs hôtes redondants) est parfois utilisé en même temps que le RAID 1 pour éliminer le point non redondant constitué par l'adaptateur.



Le niveau RAID 1 offre une excellente protection des données et des performances raisonnables ; son prix par méga-octet est toutefois le plus élevé. Comme il ne nécessite que deux disques, le RAID 1 n'en est pas moins la solution de tolérance aux pannes la meilleure marché en entrée de gamme - les autres niveaux RAID avec tolérance aux pannes nécessitent au moins trois disques ou plus. Le RAID 1 convient aux applications critiques, comme les fichiers systèmes, exigeant une haute fiabilité et de bonnes performances en lecture. Il convient également aux serveurs et aux stations de travail monodisque lorsqu'on recherche une protection des données par RAID, mais au moindre coût.

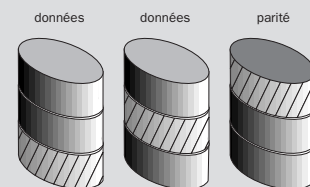
Le niveau RAID 0/1 (appelé également RAID10 ou 0+1) consiste en une pile RAID 0 (données réparties par entrelacement sur plusieurs disques) dupliquée sur un autre jeu de disques. Le niveau RAID 0/1 offre les plus hautes performances et la meilleure protection des données, mais son prix est également le plus élevé. Le coût par méga-octet du RAID 0/1 est aussi élevé que celui du RAID 1. Le coût total initial du RAID 0/1 est également le plus important, car il nécessite un minimum de quatre disques.



Le RAID 0/1 convient idéalement aux environnements à fichiers de petite taille et accès fréquents, lorsque le coût d'un arrêt est prohibitif. De nombreuses applications stratégiques correspondent à cette situation. La plus commune est constituée par les fichiers système d'un serveur à plusieurs disques, où l'entrelacement des données du RAID 0/1 améliore les temps de réponse. Dans cette situation, une solution RAID matérielle est requise, car les configurations RAID logicielles ne peuvent pas protéger le disque d'amorçage du système.

Le niveau RAID 5, également appelé entrelacement des données avec parité distribuée, répartit les données et les données de parité sur plusieurs disques. En cas de défaillance d'un disque, les données de parité permettent de recréer les données de façon économique ; en effet, le stockage des données de parité ne nécessite qu'une fraction de la capacité requise pour la duplication des données, comme c'est le cas dans les configurations RAID 1 ou RAID 0/1. Le RAID 5 présente le meilleur équilibre entre coût et performances, tout en offrant une bonne tolérance aux pannes. Il s'agit également de la solution la meilleure marché par méga-octet. C'est pourquoi le RAID 5 est le niveau le plus largement utilisé, car il convient à la plupart des applications nécessitant une tolérance aux pannes.

RAID 5 Entrelacement et parité distribuée



Le RAID 5 est approprié pour les applications qui requièrent une protection des données sans pouvoir justifier le coût plus élevé d'une configuration RAID 1 ou RAID 0/1. Les applications typiques se caractérisent par un grand nombre de demandes de lecture et un faible rapport lecture sur écriture : traitement des transactions de type interrogation, service à la clientèle en ligne, applications bureautiques avec fonctions de travail de groupe.

Le remplacement automatique («hot spare»), non disponible dans les solutions RAID logicielles, est une fonctionnalité que pratiquement toutes les solutions RAID matérielles proposent en standard. Dans ce cas, le système de stockage dispose d'un disque de secours qui peut être soit affecté à une pile particulière (disque de secours exclusif), soit utilisable par n'importe quelle pile RAID du système de stockage (disque de réserve) dans les solutions RAID les plus évoluées.

Lorsqu'un disque d'une pile tombe en panne, l'adaptateur ou le contrôleur RAID détecte la défaillance et affecte le disque de secours à la pile, puis démarre le processus de reconstitution de la pile. Les mises en œuvres plus évoluées permettent à l'administrateur système de définir à l'avance le niveau de priorité de la reconstitution (basse/moyenne/haute) afin de déterminer le compromis voulu entre disponibilité (haute priorité de la reconstitution) et performances (basse priorité de la reconstitution).

Le remplacement automatique réduit considérablement le temps pendant lequel la pile RAID ne dispose plus de redondance et ne peut donc plus réagir de manière sûre à la défaillance d'un disque. Comme il simplifie fortement la gestion RAID, le remplacement automatique élimine pratiquement toute intervention manuelle immédiate. La seule intervention à effectuer par l'administrateur système consiste à remplacer le disque défaillant et à désigner un autre disque de secours.

Comment se justifie le coût du RAID ?

La véritable question n'est pas de savoir si les entreprises peuvent le RAID, mais bien si elles peuvent se permettre de s'en passer. Le RAID est abordable sur tous les serveurs. Passons en revue les coûts de quelques solutions RAID d'entrée de gamme.

Le RAID 1 est la solution d'entrée de gamme la moins coûteuse, car il n'exige que deux unités de disque : le disque existant, plus un autre pour la redondance. A considérer le coût par méga-octet, c'est le RAID 5 qui s'avère le plus économique. La protection des données par parité n'utilise en effet qu'une fraction de la capacité de la pile. Lorsque le coût initial entre en ligne de compte, la mise en œuvre d'une pile RAID logicielle représente l'optimum économique : elle est «gratuite» lorsqu'elle est intégrée au système d'exploitation. Si un disque de rechange est déjà disponible pour les cas d'urgence, le coût initial de la solution RAID logicielle est effectivement nul. Le coût initial d'une solution RAID matérielle d'entrée de gamme s'élève à quelques centaines d'euros, soit environ € 200.

Calculons maintenant le coût d'un arrêt pour un serveur d'entrée de gamme. Supposons que le serveur desserve dix utilisateurs dont sept sont connectés au système lorsque le disque tombe en panne. Il est 11:00 heures et cinq utilisateurs restent inactifs parce qu'ils n'ont pas d'autre travail. L'administrateur système remplace le disque défaillant par un disque de rechange, restaure les données à partir de la sauvegarde de la nuit précédente et remet le serveur en marche à 12:00 heures. Sept employés doivent recommencer deux heures de travail correspondant aux données entrées depuis la dernière sauvegarde.

Considérons un taux horaire moyen de 20 €/heure (€ 40.000 de salaire annuel, 40 heures par semaine, deux semaines de vacances). Dans ce cas, une

«La véritable question n'est pas de savoir si les entreprises peuvent se permettre le RAID, mais bien si elles peuvent se permettre de s'en passer.»

«Le coût d'une seule heure d'arrêt système peut suffire à justifier l'investissement lié à la mise en place d'une solution RAID matérielle.»

«En cas de défaillance d'un disque, le RAID maintient le serveur opérationnel et élimine les difficultés provoquées par la présence d'un disque défectueux et la restauration d'urgence à partir d'une bande.»

heure d'arrêt coûte, en salaire direct, € 380 euros (€ 100 en travail perdu pendant l'arrêt + € 280 pour recréer les données perdues). Autrement dit, dans cet exemple, le coût d'une protection devant à peine une heure d'arrêt justifierait déjà une solution RAID matérielle.

De plus, il y a tous les autres coûts qu'un arrêt peut entraîner : perte de chiffre d'affaires en raison de l'inactivité client pendant l'arrêt du serveur ; traitement de restauration des données endommagées; coûts supplémentaires de retard si l'administrateur système est absent au moment de la panne ou si un disque de rechange n'est pas disponible immédiatement, ou encore, si la restauration à partir d'une bande pose problème... Tous ces frais peuvent être évités par un investissement dans une pile RAID.

Dans la plupart des cas, la mise en place d'une solution RAID est entièrement justifiée par le coût d'un arrêt, auquel s'ajoute souvent le mécontentement des utilisateurs en raison d'une restauration de données intempestive.

«Lorsqu'on prend en considération les coûts invisibles des solutions RAID logicielles, leur coût total d'utilisation s'avère plus élevé que celui des solutions matérielles.»

«Le remplacement automatique avec restauration des données et la possibilité d'une protection de type RAID pour le disque d'amorçage constituent les deux principales raisons du coût total d'utilisation plus faible d'une solution RAID matérielle.»

«Normalisée par rapport à la capacité, la MTBF a diminué de 25 à 50 % au cours des dix dernières années.»

Pourquoi le RAID matériel est-il moins onéreux que le RAID logiciel à l'utilisation ?

Le RAID logiciel peut s'avérer judicieux lorsque le coût de l'investissement initial est un facteur décisif. Toutefois, lorsqu'on considère le coût total d'utilisation (TCO - total cost of ownership), les coûts invisibles du RAID logiciel rendent cette solution plus coûteuse à long terme.

Le TCO inférieur du RAID matériel s'explique par les deux aptitudes suivantes : d'une part, le remplacement automatique avec restauration des données et, d'autre part, la protection de type RAID du disque d'amorçage. Dans le cas du RAID 5, les disques de secours à remplacement automatique minimisent le temps de fonctionnement du serveur en mode dégradé. Cela se traduit par une augmentation de la productivité des utilisateurs du serveur et une réduction des frais de gestion de la pile (l'administrateur système ne doit pas intervenir dans le processus de reconstitution de la pile).

La protection RAID du disque d'amorçage signifie que le serveur continue à fonctionner même si le disque d'amorçage tombe en panne. Par ailleurs, lorsque qu'une entreprise désire effectuer une mise à niveau d'une configuration monodisque non-RAID vers une protection RAID 5, elle doit fournir une baie de disques en plus dans le cas du RAID logiciel par rapport au RAID matériel. Cela est dû au fait que la mise en œuvre logicielle exige un disque non-RAID séparé pour stocker les fichiers du système d'exploitation.

Voici encore d'autres facteurs qui réduisent le coût total d'utilisation de la solution RAID matérielle :

- Frais de gestion inférieurs grâce aux fonctionnalités évoluées, comme la gestion à distance, la gestion en groupe de plusieurs installations RAID, l'augmentation immédiate de la capacité, la migration immédiate d'un niveau RAID à un autre, ainsi qu'une signalisation globale des erreurs
- Amélioration de la productivité des utilisateurs grâce aux meilleures performances du serveur induites par des fonctionnalités comme le RAID 0/1 pour les fichiers critiques (le RAID logiciel ne prend pas en charge le RAID 0/1), l'optimisation de la vitesse de reconstitution des disques et les canaux périphériques multiples pour distribuer la charge E/S et isoler les périphériques plus lents sur des canaux séparés
- Temps d'arrêt évités par une détection d'erreurs et un code de correction plus fiables, la surveillance des conditions ambiantes, la signalisation des erreurs

par e-mail/fax/cherche-personne, les essais des disques de secours, l'extension de capacité en ligne, ainsi que la migration en ligne des niveaux RAID

- Coûts d'entrée de gamme plus faibles si les fichiers d'amorçage du système résident sur le même disque que les fichiers à protéger par RAID (le RAID logiciel exigerait un disque supplémentaire non-RAID pour stocker les fichiers d'amorçage), ou encore, si l'unité centrale du serveur doit être mise à niveau pour maintenir le même niveau de performances qu'un système non-RAID.

Les disques sont aujourd'hui plus fiables qu'avant. Pourquoi n'offrent-ils pas une protection suffisante ?

Les disques durs actuels sont en effet beaucoup plus fiables que ceux d'il y a 10 ans. Toutefois, la moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF) des disques n'a pas suivi la même évolution que leur capacité. En réalité, lorsqu'elle est normalisée par rapport à la capacité, la MTBF a diminué de 25 à 50 % au cours des dix dernières années. Autrement dit, les entreprises d'aujourd'hui courent plus de risques avec leurs données que dans le passé.

Il faut garder à l'esprit que tout disque dur finira par tomber en panne à un moment donné. Des valeurs de MTBF élevées n'éliminent pas les pannes, elles retardent seulement la probabilité de leur apparition. Il faut savoir que les caractéristiques de MTBF sont souvent établies à partir de valeurs théoriques, et non des valeurs beaucoup plus faibles basées sur les retours de disques en usine. Les valeurs de MTBF théoriques ne tiennent pas compte des défauts de fabrication.

Non seulement les disques individuels peuvent tomber en panne plus tôt que la moyenne considérée, mais en outre, leur configuration peut réduire la MTBF d'ensemble du système. En d'autres termes, plus le serveur contient de disques, plus la MTBF de l'ensemble est faible. Par exemple, une configuration à deux disques se caractérise par une MTBF qui vaut la moitié de celle d'une configuration à un disque ; la MTBF d'une configuration à trois disques vaut le tiers, etc. Plus il y a de disques dans la configuration, plus la probabilité de panne augmente. Dans le cas du RAID, il y a moins de risques de voir la pile tomber en panne.

Pourquoi la sauvegarde sur bande n'est-elle pas un substitut du RAID ?

Si un disque tombe en panne dans un système non-RAID, les utilisateurs n'ont plus accès aux données tant qu'un disque de rechange n'est pas installé et que les données ne sont pas restaurées. Si c'est le disque d'amorçage qui est défaillant, le serveur n'est plus disponible tant qu'un nouveau disque et que le système d'exploitation ne sont pas réinstallés et que le serveur n'a pas redémarré.

La restauration des données à partir d'une bande magnétique peut s'avérer particulièrement fastidieuse. Est-ce bien le disque qui est en panne ou s'agit-il d'autre chose ? L'administrateur système n'a-t-il pas oublié d'effectuer une sauvegarde la nuit précédente ? A-t-on retrouvé la bonne bande ? Les données ont-elles été restaurées convenablement ? Etc.

Tout au contraire, si un disque tombe en panne dans une pile RAID, les données restent toujours disponibles, bien que les temps d'accès soient plus

«Tous les disques durs sont condamnés à tomber en panne un jour.»

«Plus il y a de disques dans la configuration, plus la MTBF diminue et plus la probabilité de panne augmente.»

«Dans une configuration RAID logicielle, la restauration est initiée manuellement et peut être programmée dans le temps, à la meilleure convenance de l'administrateur système. Toutefois, les performances du serveur ne seront rétablies qu'après reconstitution complète de la pile.»

«Dans une solution RAID matérielle, la restauration des données s'effectue automatiquement en ligne, sans intervention d'un utilisateur et avec moins d'incidence sur les performances du serveur.»

«Le RAID 0 et le RAID 0/1 améliorent les performances en lecture et en écriture par rapport à une configuration à un seul disque.»

«Le RAID matériel réduit et, dans la plupart des cas, élimine le ralentissement des opérations d'écriture pour le RAID 5.»

longs. Ceux-ci dépendent du niveau RAID, des demandes à l'unité centrale du serveur et du type de mise en œuvre RAID.

Dans le cas du RAID logiciel, la restauration des données s'effectue manuellement en remplaçant le disque défectueux et en lançant la reconstitution de la pile à partir des autres disques. Ce processus peut être programmé dans le temps, à la meilleure convenance de l'administrateur système. Toutefois, les performances du serveur ne seront rétablies qu'après restauration complète de la pile. Si le disque d'amorçage du système tombe en panne, le serveur lui-même cesse de fonctionner, car le RAID logiciel ne permet pas de protéger les disques d'amorçage.

Dans une solution RAID matérielle, la restauration des données s'effectue automatiquement en ligne, sans intervention d'un utilisateur et avec moins d'incidence sur les performances du serveur.

Le RAID 0 et le RAID 0/1 améliorent les performances en lecture et en écriture par rapport à une configuration à un seul disque.

Le RAID matériel réduit et, dans la plupart des cas, élimine le ralentissement des opérations d'écriture pour le RAID 5.

Dans les mises en œuvre matérielles avec prise en charge du remplacement automatique, la pile fonctionne en mode dégradé seulement pendant le temps nécessaire au contrôleur RAID pour détecter le disque défectueux, activer le disque de secours et y reconstituer les données du disque en panne. L'administrateur système peut ensuite prévoir le remplacement du disque défectueux au moment le plus opportun, en évitant la période de crise d'un arrêt ou de performance réduite du serveur. Autrement dit, le RAID matériel offre une reconstitution des données en temps réel. Le RAID matériel peut également s'utiliser pour protéger le disque d'amorçage.

Dans le cas d'une solution RAID matérielle, l'administrateur système doit toujours effectuer des sauvegardes sur bandes pour l'archivage, la protection contre les désastres et la correction d'erreurs humaines comme l'effacement de fichiers par inadvertance. Les opérations de sauvegarde deviennent dès lors un point de redondance secondaire.

Comment le RAID améliore-t-il les performances ?

Le RAID s'utilise souvent pour accélérer l'accès aux serveurs ou améliorer les performances des stations de travail. Une installation RAID convenablement configurée ne devrait pas avoir d'influence sur les performances, ou du moins les affecter le moins possible.

Le niveau RAID 0 (entrelacement) s'utilise principalement pour améliorer la rapidité du système en répartissant les données sur plusieurs disques. Le RAID 0 permet des accès plus rapides en lecture et en écriture, d'une part en réduisant les temps de réponse et, d'autre part, en uniformisant le profil des réponses pour obtenir en fin de compte un résultat plus prévisible. Associé à la mise en antémémoire RAID matérielle, le RAID 0 améliore considérablement les performances – jusqu'à 25 % en fonction de l'application.

Les performances en lecture du RAID 1 sont meilleures que celles d'un disque unique grâce au fait que chaque demande de lecture est satisfaite par le disque qui accède le premier aux données. Les performances en écriture du RAID 1

sont un peu moindres que celles d'un disque unique, car chaque opération ne se termine qu'après que les données sont écrites sur les deux disques. Lorsqu'un disque d'une pile RAID 1 tombe en panne, les performances reviennent à celles d'un disque unique.

Dans le cas du RAID 0/1 (entrelacement et miroir), comme les données sont réparties sur plusieurs disques, la lecture est pratiquement aussi rapide que celle du RAID 0 et, en général, les écritures sont plus rapides que celles d'un disque unique. Le RAID 0/1 offre en outre l'avantage de la tolérance aux pannes. Si un disque de la pile s'arrête, le RAID 0/1 offre de meilleures performances en reconstitution que le RAID 5.

La rapidité de lecture du RAID 5 est presque aussi élevée que celle du RAID 0 dans les applications comportant peu de demandes E/S, comme le traitement de transactions. Dans le cas d'E/S impliquant un grand nombre de données qui se suivent, les performances du RAID 5 sont un peu moins bonnes. La rapidité d'écriture du RAID 5 est un peu inférieure à celle d'un disque unique du fait que les données de parité doivent être calculées et écrites sur le disque.

Dans une mise en œuvre logicielle du RAID 5, les calculs de parité ainsi que les tâches de stockage sont effectués par le serveur ou l'unité centrale de la station de travail. Les mises en œuvre matérielles utilisent différentes fonctions d'amélioration pour réduire l'impact du RAID 5 sur les écritures. Des coprocesseurs RAID prennent en charge les calculs de parité RAID 5 et libèrent donc l'unité centrale du serveur de ces tâches. L'antémémoire à écriture différée réduit considérablement l'influence du positionnement des têtes magnétiques des disques sur les mises à jours de parité RAID 5 et les demandes d'écriture. Les microprocesseurs de stockage intégrés au contrôleur libèrent le serveur des tâches relatives au stockage, comme la création et la reconfiguration de la pile. Ces fonctionnalités peuvent réduire et éliminer, dans la plupart des cas, la pénalité imposée aux performances en écriture du RAID 5.

Lors des écritures RAID 5 dans une configuration RAID logicielle, si l'unité centrale du serveur est sous-utilisée (situation typique pour les serveurs d'entrée de gamme), l'effet peut être insignifiant. En outre, il n'y a généralement pas de différence de performances entre le RAID matériel et le RAID logiciel sur les serveurs d'entrée de gamme. Toutefois, si l'unité centrale est modérément ou fortement utilisée (situation typique pour les serveurs de milieu ou de haut de gamme), la solution RAID matérielle produit généralement de meilleures performances.

Quelle que soit la taille du serveur ou le type de solution RAID, un disque défectueux dans une pile RAID 5 affecte considérablement les performances, car ses données doivent être recréées à chaque demande à l'aide d'algorithmes de parité. Les disques de secours à remplacement automatique, uniquement disponibles dans les solutions RAID matérielles, minimisent le temps de fonctionnement de la pile RAID 5 en mode dégradé.

Les piles RAID sont-elles faciles à installer et à gérer ?

La technologie RAID dans les environnements UNIX haut de gamme et sur les gros ordinateurs peut s'avérer très compliquée et exiger une bonne formation des administrateurs système pour configurer et gérer les piles de disques RAID. Cela s'explique en grande partie par la très grande taille de la

«Si un disque d'une pile RAID 5 tombe en panne, les performances de la pile peuvent en être sérieusement affectées. Les disques de secours à remplacement automatique, disponibles dans la solution RAID matérielle, minimisent le temps de fonctionnement de la pile RAID 5 en mode dégradé.»

«Les bonnes mises en œuvres RAID d'entrée de gamme se caractérisent par des assistants d'installation et de configuration qui permettent la mise en service d'un système en quelques étapes très simples.»

«Les produits RAID plus évolués sont dotés d'une fonction d'extension de capacité en ligne, ce qui représente un gros avantage en termes de temps de fonctionnement et de réduction des coûts de gestion.»

configuration RAID – des centaines de disques et des téra-octets de données.

Au contraire, les solutions RAID d'entrée de gamme ne mettent en jeu que quelques disques – souvent deux pour le RAID 0 et 1, trois pour le RAID 5 et quatre pour le RAID 0/1. Les bonnes solutions RAID d'entrée de gamme sont conçues pour être simples. Par exemple, l'installation d'une solution RAID matérielle n'est pas plus difficile que l'installation d'un nouvel adaptateur hôte SCSI. Un logiciel efficace de gestion RAID se caractérise par des assistants d'installation et de configuration qui proposent des valeurs par défaut permettant à l'administrateur système de configurer une pile RAID en quelques étapes très simples.

Une fois que la pile RAID est installée et configurée, sa maintenance ne demande plus guère d'attention. Si un disque tombe en panne, le système de remplacement automatique détecte le disque défaillant, lance un disque de secours et reconstitue la pile. L'administrateur système doit uniquement s'occuper de remplacer le disque défectueux à sa meilleure convenance. De nombreux produits RAID d'entrée de gamme prennent en charge les standards de surveillance des boîtiers et des disques, comme les standards SMART et SAF-TE, qui alertent l'administrateur système en cas de conditions anormales.

Les logiciels de gestion RAID possèdent généralement une interface graphique du type Microsoft® Windows® pour la configuration des piles. En cas de problème, la plupart de ces logiciels peuvent alerter l'administrateur système par téléphone, recherche-personne ou message électronique. Certains logiciels offrent même la gestion à distance qui permet à l'administrateur système de surveiller, modifier ou supprimer des piles RAID depuis n'importe quel poste équipé d'un modem ou d'une connexion à un réseau local. Les logiciels les plus complets offrent une fonction d'extension de capacité en ligne, qui permet d'accroître la capacité d'une pile sans avoir à la mettre hors service - c'est un avantage important en termes de temps de fonctionnement et de réduction des coûts de gestion.

En résumé

Si un disque d'une pile RAID 5 tombe en panne, les performances de la pile peuvent en être sérieusement affectées.

Les disques de secours à remplacement automatique, disponibles dans la solution RAID matérielle, minimisent le temps de fonctionnement de la pile RAID 5 en mode dégradé.

Les bonnes mises en œuvres RAID d'entrée de gamme se caractérisent par des assistants d'installation et de configuration qui permettent la mise en service d'un système en quelques étapes très simples.

Les produits RAID plus évolués sont dotés d'une fonction d'extension de capacité en ligne, ce qui représente un gros avantage en termes de temps de fonctionnement et de réduction des coûts de gestion.

Pour plus d'informations, consultez l'ABC du RAID et RAID à base logicielle ou matérielle : quelle solution est la meilleure ?

Adaptec European Headquarters

Drève Richelle 161, BP 8,
B-1410 Waterloo

Belgique

Tel : +32.2.352.34.11

Fax : +32.2.352.34.00

Adaptec**Central European Sales Office**

Richard-Reitzner-Allee 8

D-85540 Haar

Allemagne

Tel : +49.89.456.40.60

Fax : +49.89.456.406.15

Adaptec**Southern European Sales Office**

Parc d'Activités Parkile

164/166 avenue Joseph Kessel

F-78960 Voisins-le-Bretonneux

France

Tel : +33.1.34.52.34.34

Fax : +33.1.34.52.34.32

Adaptec**Northern European Sales Office**

4 Archipelago

Lyon Way, Camberley,

GB-Surrey GU16 5ER

Royaume-Uni

Tel : +44.1276.854.500

Fax : +44.1276.854.505

World Wide Web

<http://www.adaptec-europe.com>

Adaptec, Inc.

691 South Milpitas Boulevard

Milpitas, California 95035

Etats-Unis

Copyright 2000 Adaptec, Inc. Tous droits réservés. Adaptec et le logo Adaptec sont des marques d'Adaptec, Inc., qui peuvent être déposées dans certaines juridictions. Microsoft et Windows sont des marques déposées de Microsoft Corp, utilisées sous licence. Toutes les autres marques citées appartiennent à leurs détenteurs respectifs.

Les informations fournies par Adaptec, Inc. sont réputées exactes et fiables au moment de mettre sous presse ; toutefois, Adaptec, Inc. décline toute responsabilité pour les erreurs ou omissions que pourrait présenter ce document. Adaptec, Inc. se réserve le droit de modifier sans préavis la conception ou les caractéristiques de ses produits. Les informations fournies dans le présent document sont données sous réserve de modifications sans notification préalable.