



BÂTIR UNE INFRASTRUCTURE HAUTES PERFORMANCES POUR LES BASES DE DONNÉES

Par

Jon Toigo

Directeur général, Toigo Partners International

Président, Data Management Institute

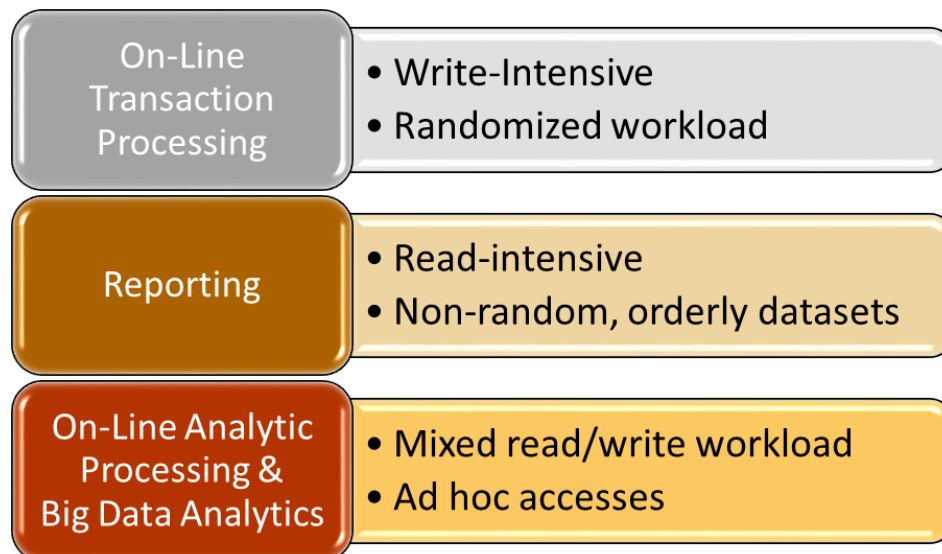
RÉSUMÉ

Les bases de données pilotent 60 % des applications dans la plupart des entreprises. De ce fait, leurs performances sont extrêmement importantes en matière de traitement des transactions et d'analyse des données. De nombreux fournisseurs de technologies ont récemment présenté des produits tout Flash ou d'autres équipements de stockage comme étant l'infrastructure adéquate pour les bases de données et les applications qui en dépendent. Toutefois, les sociétés qui ont acheté et déployé ces serveurs et ces kits de stockage hautes performances ont constaté que les performances de leurs bases de données étaient en deçà de leurs attentes. La lenteur d'une base de données reflète souvent la latence engendrée par un goulet d'étranglement dans le traitement des I/O à l'intérieur du serveur : ce type de problème ne peut pas être résolu de manière rentable en ajoutant davantage de matériels périphériques (Flash, disques ou interconnexions). Cet article examine l'impact de la latence des I/O sur les performances des bases de données et les applications qui en dépendent ; il suggère par ailleurs une solution abordable pour surmonter les problèmes à un coût raisonnable.

INTRODUCTION

Les bases de données (et les applications qui en dépendent) restent le pilier de l'informatique d'entreprise. Qu'il s'agisse des « systèmes d'enregistrement » traditionnels - systèmes de transactions en ligne (OLTP, On-Line Transaction Processing) et de génération de rapports, et applications telles que la planification des ressources de l'entreprise (ERP, Enterprise Resource Planning), la gestion de la relation client (CRM, Customer Relationship Management), la gestion de la chaîne d'approvisionnement et la logistique, etc. - ou des tout derniers « systèmes de connaissance », qui comprennent le traitement analytique en ligne (OLAP, On-Line Analytical Processing) et l'analyse de « Big Data », les bases de données accomplissent les tâches les plus difficiles des services informatiques et génèrent une grande partie du chiffre d'affaires de l'entreprise.

Bien évidemment, les bases de données ont des exigences différentes vis-à-vis de l'infrastructure sous-jacente.

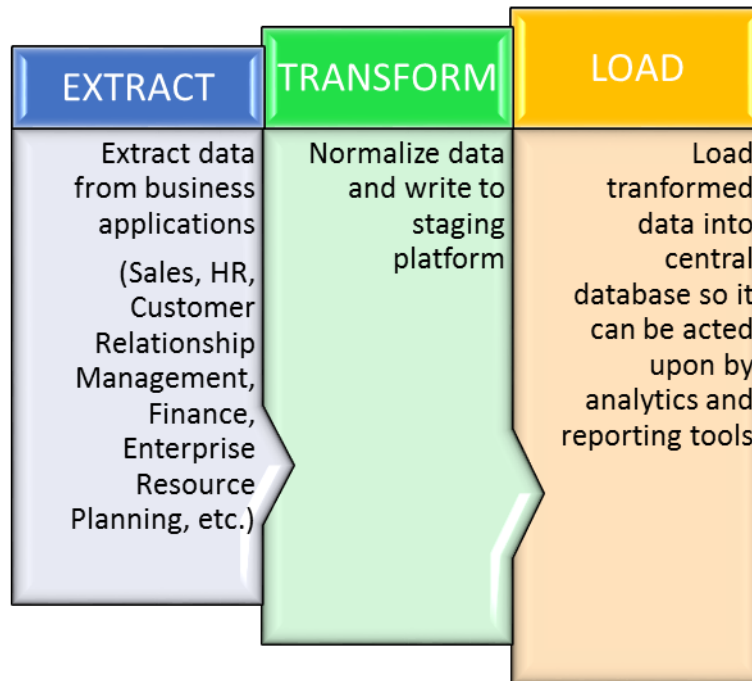


- Comme l'ont observé certains analystes, les systèmes OLTP ont tendance à présenter un mélange d'opérations de lecture et d'écriture. De surcroît, ils sont en règle générale sensibles à la latence, car ils sont plutôt « orientés consommateurs » et exécutent des opérations simultanées (traitement courant de nombreuses demandes à la fois). Les caractéristiques de cette charge de travail entraînent un ensemble d'exigences en matière d'infrastructure qui doivent être satisfaites pour que le système fonctionne de manière réactive. Dans le cas des bases de données OLTP, les activités d'I/O sont pour la plupart aléatoires et présentent des accès en écriture intensifs : il convient donc de fournir une infrastructure capable de faire face à ces spécificités.

- Les systèmes de génération de rapports, en revanche, présentent des accès en lecture intensifs et exigent du débit afin de fournir fréquemment, avec une étroite fenêtre de traitement, les informations qui influenceront sur la prise de décisions. Du point de vue de la charge de travail et de l'infrastructure, les besoins sont donc très différents.
- Les systèmes OLAP et analytiques sont considérés comme présentant un fonctionnement ad hoc, plus difficile à caractériser en termes d'exigences d'infrastructure et de charge de travail. Le traitement de certaines requêtes peut reposer essentiellement sur des opérations en lecture, mais l'analyse de Big Data implique souvent pour les entreprises d'écrire des données, puis de les lire, afin d'en déduire des connaissances en temps réel concernant la transaction ou le client, ou les deux. Généralement, les plates-formes OLAP et analytiques sont conçues pour satisfaire des « conditions limites » : les demandes exercées par le traitement des requêtes les plus volumineuses ou complexes, du fait que les schémas « types » sont difficiles à déterminer.

Malgré ces différences, nombre de fournisseurs cherchent à défendre une approche universelle en matière d'accélération de bases de données, s'appuyant généralement sur le remplacement de périphériques d'I/O de stockage plus lents par des modèles plus rapides, dans l'espoir de parvenir à augmenter la vitesse globale. Les bases de données « en mémoire », dont l'intégralité des informations sont stockées dans la mémoire système pendant leur exploitation, sont le dernier sujet en vogue dans les discussions des analystes d'entreprise. Elles représentent aussi généralement les coûts les plus importants.

D'autres fournisseurs concentrent leurs efforts sur l'amélioration du processus d'extraction, de transformation et de chargement des données (ETL) à partir des système OLTP et des bases de données vers des magasins de données, où elles font l'objet d'une validation ou d'une analyse des données en temps réel, à l'aide de plates-formes de génération de rapports ou d'analyse telles que Hadoop ou SPARK. Ces efforts consistent à diviser le problème et à le répartir sur de nombreux serveurs dans l'espoir d'accélérer le processus, le risque étant de ne pas résoudre complètement les problèmes de performances.



En d'autres termes, une solution efficace au défi que constitue l'optimisation des performances des bases de données réside probablement entre deux approches : la modification de l'infrastructure et la rationalisation des processus ETL. Quelle que soit la base de données concernée, il s'agit de traiter trois exigences de base.

EXIGENCE DE RÉDUCTION DE LA LATENCE DANS LES BASES DE DONNÉES

En premier lieu, les données de la base de données doivent être disposées d'une manière qui accélère leur accès, c'est-à-dire les lectures et les écritures dans les tables de données. Nombre d'entreprises ont déployé un stockage tout Flash ou une autre infrastructure de stockage « en mémoire » sur les conseils de leurs fournisseurs, en s'attendant à obtenir des avantages considérables en termes de performances. Souvent, le seul intérêt réel de cette stratégie d'infrastructure est un gain de chiffre d'affaires pour le fournisseur.

Qu'elles soient déployées sur disque ou en mémoire, les bases de données ont tendance à fonctionner assez efficacement dans un premier temps, mais deviennent bien plus lentes avec le temps (de quelques jours à quelques semaines, selon le volume et la complexité des transactions), au fur et à mesure que les données s'accumulent dans les structures de tables. Si le stockage du contenu d'une base de données sur silicium réduit la latence de rotation imputable au stockage sur disque, il constitue une solution imparfaite pour gagner en performances. Certains types de mémoire, comme les mémoires Flash, qui sont mises à contribution pour le stockage de bases de données, sont optimisés pour les lectures de données, mais pas pour les écritures. Cela peut les rendre moins efficaces dans le traitement des charges de travail à forte proportion d'écriture. La RAM système (DRAM) donne de

meilleurs résultats en lecture et en écriture, mais elle est volatile et exige une alimentation de secours pour se protéger contre toute perte catastrophique.

L'un des éléments à garder à l'esprit lors de l'examen des performances d'I/O est la latence. La latence compte non seulement dans les I/O de stockage, mais aussi dans les I/O brutes. Elle dépend de la façon dont les demandes I/O simultanées (les opérations simultanées sont fréquentes dans les bases de données) sont traitées, à savoir essentiellement par des processus séquentiels. La plupart des solutions de bases de données en mémoire reposant sur la mémoire Flash n'apportent rien concernant le traitement séquentiel et la mémoire Flash est par nature moins bien adaptée aux écritures qu'aux lectures. En revanche, la technologie Adaptive Parallel I/O de DataCore Software assure un traitement parallèle des opérations d'I/O brutes simultanées, qui permet d'améliorer de manière significative la lecture et l'écriture de données dans les bases de données et les caches en mémoire. Ceci a été validé par deux tests de performances Storage Performance Council™ SPC-1™ récemment audités, soumis par DataCore fin 2015 et mi-2016.ⁱ Notamment, DataCore a obtenu un record de performances avec 5 120 098,98 SPC-1 IOPS™ et une latence de 0,28 millisecondes, en utilisant sa technologie d'I/O parallèles. Ce résultat constitue désormais la combinaison la plus rapide de performances et de temps de réponse jamais mesurée par le test de performances de charge d'entreprise SPC-1. À titre de référence, les systèmes les plus rapides suivants, qui étaient soit des systèmes de plusieurs millions de dollars, soit des réseaux tout Flash, étaient plus de 3 à 18 fois plus lents.

SPC-1 Numbers	IOPS	Price/ Performance dollars/IOPS	Av response in millisecs at 100% load	Supplier provided total Price
DataCore Parallel Server 2-node	5,120,098.98	0.10	0.28	\$506,525.24
Huawei OceanStor 18800 V3	3,010,007.37	0.79	0.92	\$2,370,764.00
Hitachi VSP G1000 HAF	2,004,941.89	1.00	0.96	\$2,003,803.00
DataCore Parallel Server 1-node	1,510,090.52	0.09	0.10	\$136,759.00
Kaminario K2 v4 Flash	1,239,898.00	0.80	2.95	\$997,348.00
DataCore SANsymphony HA FC	1,201,961.83	0.10	0.22	\$115,142.76
Huawei OceanStor 18800	1,005,893.43	2.78	5.17	\$2,794,971.80
IBM Power 780 Server with SSDs	780,081.02	4.56	18.9	\$3,557,709.00
NetApp FAS8080 EX all-flash	685,281.71	2.77	1.23	\$1,897,999.00
Huawei OceanStor 6800 v3	650,987.88	2.29	3.36	\$1,488,036.50
Hitachi VSP all-flash	602,019.47	2.86	0.72	\$1,721,620.95

SOURCE : *The Register*, 15 juin 2016ⁱⁱ

Même avec un traitement parallèle des I/O qui réduit le temps de latence, les données s'accumulent avec le temps dans une base de données, ce qui réduit ses performances. C'est dans ce cas qu'il peut être utile d'effectuer un « transfert de retrait » des données de la base de données.

Il s'agit d'un processus selon lequel les ensembles de données anciens, qui ne changent pas, peuvent être déplacés hors de la base de données principale et remplacés par un point de

contrôle ou un stub. Souvent, le transfert de retrait prend du temps et nécessite une mise en sommeil de la base de données jusqu'à ce que les ensembles de données à retirer soient isolés et transférés sur les nouvelles cibles de stockage. La technologie Adaptive Parallel I/O de DataCore™ accélère le transfert de retrait en permettant d'exécuter ce processus dans un environnement sans interruption, de la mémoire système au disque ou à la mémoire Flash. DataCore a récemment certifié sa plate-forme sur SAP HANA et dispose de milliers de clients dont l'activité s'appuie sur des environnements Oracle et Microsoft SQL. Lors du plus récent test de certification avec un grand éditeur de bases de données analytiques, celui-ci à signalé avec quelle « rapidité effrayante » DataCore parvenait à effectuer le transfert de retrait puis la réactivation de sa base de données.

Cet effet d'accélération des I/O imputable à la technologie Adaptive Parallel I/O de DataCore s'applique également aux tâches de réorganisation de la base de données et aux sauvegardes. Les réorganisations font partie de la maintenance de toute base de données. Toutefois, la fenêtre de maintenance pour effectuer ces réorganisations devient de plus en plus courte dans la plupart des entreprises. De même qu'elle permet des transferts de données rapides de la mémoire système au stockage lors du transfert de retrait, la technologie Parallel I/O de DataCore peut accélérer les réorganisations de bases de données.

Associée à la fonctionnalité d'instantanés propre à DataCore, la technologie Adaptive Parallel I/O permet de réduire de façon spectaculaire le temps nécessaire aux sauvegardes de bases de données, ce qui résout le problème de la réduction des fenêtres de maintenance. Grâce à la technologie d'instantanés de DataCore, il est possible de créer une image miroir d'une base de données cohérente et complète. La technologie Adaptive Parallel I/O rend plus rapide la réplication de données en accélérant le traitement des I/O brutes. Ainsi, la base de données peut poursuivre son activité de production, l'instantané étant utilisé pour générer sa sauvegarde à un moment donné.

CONCLUSION

En réduisant la latence de traitement des I/O brutes en amont des périphériques de stockage, la technologie Adaptive Parallel I/O de DataCore permet à vos bases de données de fonctionner à la vitesse maximale possible. Nous obtenons cet avantage en utilisant l'infrastructure que vous possédez déjà, avec peu ou pas d'investissements supplémentaires en périphériques de stockage tout Flash ou disques de haut de gamme. La technologie DataCore réduira également la latence des processus ETL, y compris le transfert de retrait des données, les réorganisations de maintenance et même les sauvegardes de bases de données, tout vous permettant de bénéficier des capacités supplémentaires de la plate-forme DataCore Software-Defined Storage, telles que les instantanés.

En analyse finale, l'efficacité d'une base de données dépend du traitement des I/O brutes aussi bien dans l'environnement de production que dans la chaîne de support ETL. La bonne nouvelle est que la technologie Adaptive Parallel I/O de DataCore peut offrir une solution abordable et efficace pour optimiser les performances de vos bases de données stratégiques.

ⁱ Le test de performance SPC-1™ est lui-même constitué d'une charge de travail de base de données, donnant ainsi une meilleure vision que les autres régimes de test des avantages que la technologie Adaptive Parallel I/O de DataCore peut apporter quant à la charge de travail d'une base de données. Voir :

http://www.storageperformance.org/benchmark_results_files/SPC-1/DataCore/A00179_DataCore_Parallel-Server_DN-FC-SAN/a00179_DataCore_Parallel-Server_DN-FC-SAN_SPC-1_executive-summary_r1.pdf

ⁱⁱ http://www.theregister.co.uk/2016/06/15/datacore_drops_spc1_bombshell/