

Microsoft Cosmos DB : la nouvelle base de données Internet phare d'Azure

Date de publication : 12 juin 2017 | Code produit : IT0014-003285

Tony Baer



Présentation d'Ovum

Résumé

Lors de sa conférence Build en mai, Microsoft a dévoilé Cosmos DB, la nouvelle incarnation de sa base de données infonuagique existante Azure DocumentDB NoSQL. Avec un petit côté théâtral, Microsoft a présenté Cosmos DB comme sa plus grande base de données depuis SQL Server. La société en a fait sa base de données infonuagique phare, conçue pour de nombreux scénarios allant de la sécurité à la détection des fraudes, en passant par l'Internet des objets (pour les particuliers et les industriels), la personnalisation, le commerce électronique, les jeux, les réseaux sociaux, les forums de discussion, la messagerie, les robots, l'extraction et le raffinage du pétrole et du gaz, ainsi que les réseaux intelligents des services publics. Cosmos DB illustre parfaitement la manière dont les fournisseurs de plateformes infonuagiques repensent les bases de données pour les environnements évolutifs et élastiques, ainsi que les infrastructures courantes. La plateforme la plus à même d'y être comparée est Google Cloud Spanner, mais chacune de ces bases de données a été conçue pour différentes finalités : Cosmos DB est une base de données opérationnelle répartie dans le monde entier, tandis que Spanner est une base de données OLTP répartie dans le monde entier et prenant en charge SQL.

Parmi les caractéristiques majeures de Cosmos DB figurent sa capacité à prendre en charge plusieurs modèles de données ; une architecture évolutive et élastique qui prend en charge les déploiements dans plusieurs régions à travers le monde, avec une latence faible garantie et une disponibilité à 99,99 % ; et un choix de plusieurs modèles de cohérence définis. Cosmos DB est une base de données souple qui peut être personnalisée et agir selon les besoins des utilisateurs. À titre d'exemple, il peut s'agir du moteur de stockage infonuagique réparti à travers le monde d'un document MongoDB ou d'une base de données de graphiques qui prend en charge le langage Gremlin de l'infrastructure bien connue Apache TinkerPop. Tandis que Cosmos DB est loin d'être unique dans l'exploitation de la vague infonuagique native, il s'agit de la première base de données à ouvrir cette architecture à des données qui ne sont pas limitées par un schéma spécifique. Cette base de données fait partie des solutions les plus souples en matière de spécification de la cohérence.

Au-delà des cases à cocher

Lorsque les entreprises se tournent vers le Cloud, pas simplement pour des raisons tactiques comme DevTest ou pour l'exécution de nouvelles applications autonomes, elles s'attendent à ce que les prestataires infonuagiques proposent une gamme de plateformes « habituelles » qui sont une liste de contrôle de facto : une base de données relationnelle de transactions en ligne (OLTP) pour les entreprises ; un entrepôt de données relationnel pour les entreprises ; un choix de boutiques de données clé/valeur, document (JSON) et graphique NoSQL ; et une certaine forme de service de mégadonnées, Hadoop ou Spark. Lorsqu'il a été lancé il y a deux ans, le service Microsoft Azure DocumentDB a coché la case « base de données de documents de style NoSQL JSON ».

Pour les prestataires infonuagiques, ces cases à cocher consistaient à fournir leurs propres alternatives gérées aux bases de données ou plateformes de données sur site. Plus récemment, les prestataires infonuagiques ont commencé à ajouter de nouveaux services pour étendre leurs plateformes de données au-delà des exigences de liste de contrôle afin d'utiliser des scénarios qui

exploitent plusieurs capacités uniques de l'environnement mutualisé infonuagique : stockage peu coûteux, informatique élastique et déploiement dans plusieurs régions. À titre d'exemple, Azure SQL Database et Amazon Aurora exploitent les économies d'échelle inhérentes au Cloud pour adopter de nouvelles approches envers la tolérance aux pannes. Les prestataires infonuagiques offrent la capacité de réduire les architectures des bases de données grâce à une requête directe du stockage d'objets infonuagiques ; tandis que Microsoft PolyBase a exploité très tôt cette capacité, Amazon a apporté ses propres solutions comme Amazon Athena et Amazon Redshift Spectrum. Puis est apparue la solution Google Cloud Spanner, qui fournit une base de données OLTP mondiale prenant en charge SQL et s'adapte à des billions de lignes avec une approche unique envers ACID.

Avec Cosmos DB, c'est à présent le tour de Microsoft. Cosmos DB est la base de données développée par Microsoft, répartie dans le monde entier et mutualisée, qui a été conçue à la base pour le Cloud. Parmi les services centraux d'Azure, la solution Cosmos DB est opérationnelle dans toutes les régions Azure, gérant actuellement des centaines de pétaoctets de données indexées, et traitant des centaines de billions de requêtes chaque jour émanant de milliers de clients à travers le monde.

Cosmos DB n'est pas une nouvelle marque de produit en soi, mais une expansion considérable de la base de données infonuagique existante Azure DocumentDB NoSQL. Lorsque la solution DocumentDB a été lancée il y a deux ans, il s'agissait du résultat initial du projet Florence de Microsoft, qui avait commencé en 2010 dans le but de fournir une base de données conçue pour Internet. Il ne s'agit donc pas d'un changement de nom de marque ou d'un exemple d'architecture marketing. Cosmos DB pourrait fournir la souplesse nécessaire pour absorber n'importe quel modèle de données dans la mesure où il s'agit d'une boutique de données sans schéma spécifié, avec un seul espace de noms logique et les différentes options pour la cohérence de la base de données. Même si certaines de ces fonctionnalités ne sont pas forcément propres à Cosmos DB, l'association et la possibilité de combler les lacunes offrent à Microsoft l'occasion de fournir une base de données répartie dans le monde entier dont le schéma et les performances peuvent être adaptés sur mesure à l'application.

À la recherche d'une présence élastique mondiale

La plus grande innovation conférée par l'informatique en nuage aux bases de données est la possibilité d'accélérer les capacités de calcul à la demande (calcul élastique), et la possibilité d'évoluer à travers plusieurs centres de données à l'intérieur, et plus important encore, à l'extérieur d'une région, et ce de manière quasi instantanée. Les économies liées au Cloud sont également très fortement induites par les architectures mutualisées et la gouvernance extrêmement précise des ressources, capables d'optimiser l'utilisation de l'infrastructure courante partagée.

Les principaux bénéficiaires de ces avancées étaient les entrepôts de données et les analyses, qui ne disposent pas toujours de charges actives en permanence. Il en va de même pour la présence mondiale, dans la mesure où il est beaucoup plus simple d'exécuter des analyses de manière massivement répartie (sans partage), car il n'y a aucun besoin de maintenir la cohérence entre les nœuds de la base de données.

La possibilité de s'étendre à plusieurs régions n'est pas inhabituelle pour les bases de données infonuagiques, puisqu'elles tirent profit des économies d'échelle fournies par l'infrastructure infonuagique mondiale ; cela est valable également pour le partitionnement horizontal, ce que les

plateformes comme Amazon Aurora fournissent. Néanmoins, la différence réside dans le fait que la plupart des plateformes de bases de données infonuagiques natives ont recours à la présence mondiale pour la réplication automatique et le basculement.

C'est dans ce domaine que Cosmos DB se démarque. Grâce à une association de fonctionnalités, comme le partitionnement horizontal automatique et les paramètres de cohérence configurables, Cosmos DB peut agir comme une instance unique de base de données *opérationnelle* mondiale et logique, répartie dans diverses régions et qui exploite l'investissement dans une solution informatique mutualisée et élastique. Google Cloud Spanner a des aspirations mondiales similaires, même si la solution n'est pas encore disponible pour un déploiement dans plusieurs régions. Mais comme nous l'avons indiqué ci-dessus (et dans nos recherches), la solution Cloud Spanner est optimisée pour s'exécuter comme une base de données mondiale de transactions avec un modèle ACID spécifique, tandis que Cosmos DB est une base de données qui offre le choix entre cinq modèles de cohérence, que nous allons aborder ci-dessous.

La recette secrète de Cosmos DB

Comme nous l'avons mentionné précédemment, l'élément clé de l'évolutivité et de l'élasticité horizontales de Cosmos DB en tant que base de données opérationnelle est attribuable à son approche de gestion des ressources, de partitionnement, de conteneurisation et ses options de cohérence, en plus de son moteur dénué de schéma spécifique. Cosmos DB repose sur un système de stockage SSD Flash automatiquement indexé, qui selon nous deviendra une norme de facto pour les bases de données NoSQL infonuagiques (la technologie SSD est la norme pour Amazon DynamoDB, mais il s'agit encore d'une option pour Google Cloud Datastore). Une seule table de données Cosmos DB peut passer de plusieurs gigaoctets à plusieurs pétaoctets sur plusieurs machines et régions.

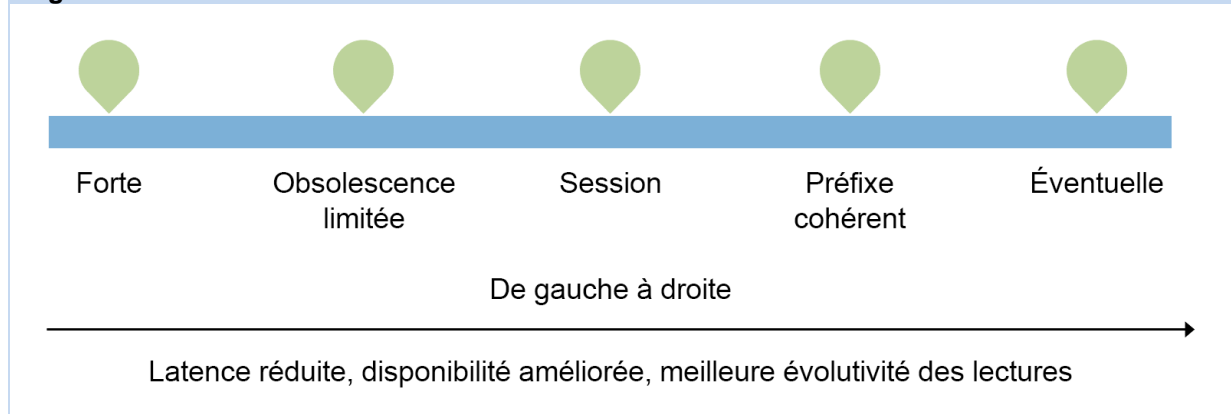
L'utilisation des ressources est gérée via des conteneurs qui encapsulent les fonctions de la base de données, comme les procédures stockées, les déclencheurs et les fonctions définies par l'utilisateur (FDU). Ces conteneurs agissent sur des enregistrements granulaires de bases de données qui peuvent être représentés via différents modèles ; ils sont accessibles à l'aide d'une méthode d'indexation novatrice qui provient de DocumentDB, et qui a été étendue lors de la sortie de nouvelles API via Cosmos DB, ce qui a permis de donner vie à la capacité multimodèle. Le moteur d'indexation suit automatiquement chaque chemin d'accès dans l'arborescence de documents. Cosmos DB prend en charge la hiérarchisation des données plus froides (rarement consultées) reposant sur des règles prédéfinies dans un système de stockage Azure Data Lake ou Azure Blob compatible avec HDFS ; les clients paient pour le débit et le stockage.

La prise en charge de plusieurs modèles provient des API qui présentent ces enregistrements granulaires sous différentes formes, notamment JSON (via l'API existante DocumentDB et les récentes API MongoDB) ; graphique (via l'API Gremlin) ; clé/valeur (via l'API Azure Table Storage) ; et SQL (via l'API existante DocumentDB). Il convient de noter que même si les utilisateurs peuvent exécuter un sous-ensemble de fonctions SQL dans Cosmos DB, la solution ne vise pas à remplacer Azure SQL Database ou Azure SQL Data Warehouse. Tant que les données en passe d'être migrées proviennent d'une base de données source prenant en charge ces API, les utilisateurs ne devraient pas avoir à recompiler leurs données lors de la transition vers Cosmos DB.

La gestion des ressources et les niveaux de service constituent une fonction du partitionnement automatisé du système (qui peut être ajusté par le client) ; la localité des données (par ex. diriger les données vers la source qui est physiquement la plus proche et la plus disponible) ; et la configuration des paramètres de cohérence (nous y reviendrons plus en détail ci-dessous). Chaque partition représente une seule image système, l'élasticité étant gérée en fonction des modèles de trafic pour les partitions dans différentes régions. Microsoft garantit que Cosmos DB offrira une disponibilité de 99,99 % au sein d'une région.

La gestion des cohérences par Cosmos DB constitue un facteur clé de différenciation par rapport à Amazon et Google Cloud. Les autres prestataires proposent des choix de cohérence élevée (prévoyant que toutes les instances auront la même version des données, mais peuvent rencontrer des problèmes de latence et de disponibilité avec des interdictions d'écriture) et une cohérence éventuelle (qui est mieux adaptée aux déploiements à grande échelle nécessitant une faible latence et une disponibilité élevée). L'unique autre base de données répartie à travers le monde, Cloud Spanner, prend en charge un modèle de cohérence immédiate basé sur son horloge mondiale, pour lequel Google promet un délai de résolution de 10 msec. Par opposition, Cosmos DB garantit une latence à un chiffre (en milliseconde) avec cinq modèles de cohérence qui peuvent être représentés sous forme de spectre (voir la Figure 1) :

- **Cohérence forte**, le niveau le plus strict de cohérence qui est généralement associé aux bases de données ACID. Tout en fournissant une image qui est « cohérente » sur tous les nœuds, la cohérence forte nécessite une certaine forme de verrouillage lorsque des enregistrements spécifiques sont mis à jour. Les performances liées à la mise à jour sont les moins rapides par rapport aux autres approches de cohérence.
- **Obsolescence limitée**, utile pour les applications PubSub, qui autorise les lectures d'enregistrements « périmés » uniquement au sein d'un certain nombre de versions ou d'un intervalle de temps. Ce modèle offre une cohérence renforcée par rapport à la cohérence de session ou éventuelle.
- **Cohérence de session**, où les mises à jour au cours d'une session d'utilisateur spécifique sont instantanément appliquées. Ce modèle est utile pour les applications impliquant des échanges sur les réseaux sociaux.
- **Préfixe cohérent**, où les mises à jour sont réalisées dans le même ordre où elles ont été saisies. Ce modèle est utile pour les applications impliquant des interactions sur les réseaux sociaux, les scénarios basés sur des événements (suivi des intrusions), ou certains types de scénarios liés à l'Internet des objets, où il est essentiel de suivre la trajectoire des performances du dispositif.
- **Cohérence limitée**, qui est la forme de cohérence la moins restrictive. Dans ce modèle, les mises à jour peuvent être réalisées dans n'importe quel ordre, mais cette approche offre la latence la plus faible (donc les meilleures performances) entre les lectures et les écritures.

Figure 1 : niveaux de cohérence de Cosmos DB

Source : Microsoft

Un coup de semonce

Dès le départ, Cosmos DB est disponible en version complète dans les 40 régions de Microsoft Azure. Cette solution est utilisée par les anciens clients, comme en témoignent les logos de la douzaine de clients figurant sur la page d'accueil d'Azure Cosmos DB. En réalité, il est possible de dénombrer des milliers de clients si vous comptez les comptes DocumentDB existants qui ont été automatiquement mis à niveau vers la nouvelle plateforme.

Même si nous ne nous attendons pas à ce que Cosmos DB devienne une base de données SQL ACID à 100 %, nous tablons sur le fait que les futures versions renforceront la fonctionnalité SQL. Et bien que la solution ne constitue pas une plateforme d'analyse, l'intégration à Spark (qui est devenue une case à cocher pour les bases de données NoSQL) donne un aperçu de la manière dont la plateforme pourrait être déployée pour réaliser des analyses. À long terme, les boutiques de données NoSQL dotées de la connectivité Spark rivaliseront avec Hadoop. Grâce à ses options variées de cohérence, il existe également une grande marge de croissance pour la prise en charge des données de streaming en temps réel. **À titre d'exemple, le paramètre de cohérence en fonction de l'obsolescence limitée semble être un candidat idéal pour une intégration à Apache Kafka. La capacité de flux de changement d'Azure Cosmos DB (une forme de saisie de données de changement) prend déjà en charge les pipelines lambda sur Azure, où il peut absorber des données et induire des modifications aux processus en aval. Il pourrait offrir une capacité similaire en transmettant ces flux à Apache Kafka.**

De par son évolutivité et sa mutabilité, Cosmos DB a mis la barre encore plus haut en matière d'options pour les bases de données infonuagiques. La souplesse offerte permettant de représenter les données avec quasiment n'importe quel modèle et la capacité à affiner la cohérence en feront un choix attrayant pour les développeurs d'applications nécessitant une solution Internet. Bien évidemment, on se demande toujours si une seule base de données peut contenter tout le monde. Il existe encore des utilisations de plateformes de données qui sont conçues pour des fonctions spécifiques, comme l'entreposage de données ou le traitement de transactions en ligne. Comme indiqué précédemment, les clients Azure n'utiliseront probablement pas Cosmos DB pour remplacer Azure SQL Database ou Azure SQL Data Warehouse. Mais les applications Internet évolutives abolissent les frontières des transactions et des analyses, le traitement en lots et en temps réel, ainsi que les données structurées et à structure variable. Il s'agit là des nouveaux objectifs de conception

que ciblent les bases de données infonuagiques natives. Il reste encore beaucoup de champ libre dans ce domaine. Dans la mesure où Cosmos DB et Google Cloud Spanner sont des bases de données réparties dans le monde entier extrêmement différentes, les prestataires infonuagiques pourront proposer une myriade de choix potentiels. C'est à présent au tour d'Amazon de monter en gamme.

Annexe

Lectures complémentaires

« Google Cloud Spanner differentiates the database portfolio » (Google Cloud Spanner singularise le portefeuille de bases de données), IT0014-003228 (février 2017)

Microsoft SQL Server 2016 : An Initial Assessment (Microsoft SQL Server 2016 : une première évaluation), IT0014-003125 (juin 2016)

« Microsoft Azure Data Lake takes big step in taming big data » (Microsoft Azure Data Lake franchit un palier dans l'approvisionnement des mégadonnées), IT0014-003078 (novembre 2015)

« Amazon's broader database footprint ratchets up the Oracle rivalry » (La présence renforcée d'Amazon dans le secteur des bases de données intensifie la concurrence d'Oracle), IT0014-003195 (décembre 2016)

Auteur

Tony Baer, Analyste en chef et responsable de la gestion des informations

tony.baer@ovum.com

Ovum Consulting

Nous espérons que cette analyse vous aidera à prendre des décisions opérationnelles éclairées et novatrices. Si vous avez d'autres exigences, l'équipe de conseillers d'Ovum peut vous aider. Pour en savoir plus sur les capacités de conseil d'Ovum, veuillez nous contacter directement par courriel à l'adresse électronique consulting@ovum.com.

Avis de non-responsabilité et de copyright

Le contenu de ce produit est protégé par les lois internationales sur le copyright, par des droits liés aux bases de données et par d'autres droits de propriété intellectuelle. Les détenteurs de ces droits sont Informa Telecoms & Media Limited, nos sociétés affiliées ou d'autres concédants de licence tiers. Tous les noms et logos de sociétés et de produits figurant sur ce produit sont les marques de commerce, marques de service ou appellations commerciales de leurs propriétaires respectifs, y compris Informa Telecoms & Media Limited. Il est formellement interdit de copier, reproduire, distribuer ou transmettre ce produit sous quelque forme que ce soit et via quelque moyen que ce soit sans l'autorisation préalable d'Informa Telecoms & Media Limited.

Malgré tous les efforts raisonnables entrepris pour veiller à ce que les informations et le contenu de ce produit soient corrects à la date de première publication, ni Informa Telecoms & Media Limited ni

toute personne engagée ou employée par Informa Telecoms & Media Limited n'endossent quelque responsabilité que ce soit en cas d'erreur, d'omission ou d'inexactitude. Les lecteurs doivent vérifier de manière indépendante les faits et les chiffres, dans la mesure où aucune responsabilité ne peut être acceptée à cet égard. Les lecteurs assument l'entière responsabilité et tous les risques y afférents en lien avec leur utilisation de ces informations et de ce contenu.

Les éventuels points de vue et/ou opinions exprimés dans ce produit par des auteurs ou des contributeurs individuels représentent les points de vue et/ou opinions personnels de ces personnes et ne reflètent pas nécessairement ceux d'Informa Telecoms & Media Limited.

NOUS CONTACTER

www.ovum.com

analystsupport@ovum.com

BUREAUX INTERNATIONAUX

Beijing

Dubai

Hong Kong

Hyderabad

Johannesburg

Londres

Melbourne

New York

San Francisco

São Paulo

Tokyo

