

Base de datos Microsoft Cosmos DB: el nuevo buque insignia para Internet de Azure

Fecha de publicación: 12 de junio de 2017 | Código de producto: IT0014-003285

Tony Baer



Visión de Ovum

Resumen

En su conferencia Build de mayo, Microsoft presentó Cosmos DB, la nueva encarnación de su base de datos NoSQL basada en la nube Azure DocumentDB. Con cierto toque dramático, Microsoft define Cosmos DB como su mayor apuesta en cuanto a bases de datos desde SQL Server; la posicionan como su principal base de datos en la nube, que se puede usar en casos que van desde seguridad y detección de fraudes a IoT (consumidor e industrial), personalización, comercio electrónico, juegos, redes sociales, chats, mensajería, bots, recuperación y refinado de petróleo y gas, así como redes eléctricas inteligentes. Cosmos DB es un buen ejemplo de cómo los proveedores de plataformas en la nube se están replanteando las bases de datos para entornos elásticos y escalables, así como para infraestructuras de mercancías. La plataforma más parecida es Google Cloud Spanner, pero estas dos bases de datos ha sido diseñada con fines diferentes: Cosmos DB como base de datos operativa distribuida globalmente y Spanner como base de datos OLTP distribuida globalmente compatible con SQL.

Entre las características de Cosmos DB destacan su flexibilidad para admitir varios modelos de datos; una arquitectura elástica escalable horizontalmente, compatible con implementaciones multirregionales distribuidas globalmente con baja latencia garantizada y disponibilidad del 99,99 %; y una serie de modelos de coherencia de datos múltiples y definidos. Cosmos DB es una base de datos flexible que puede diseñarse para que tenga el aspecto y actúe como desee el usuario; por ejemplo, puede ser un motor de almacenamiento en la nube distribuido globalmente de un documento MongoDB o una base de datos gráfica que admita el lenguaje Gremlin del popular marco de trabajo Apache TinkerPop. Aunque Cosmos DB no es la única que se aprovecha de la ola nativa en la nube, es la primera que abre esta arquitectura a datos que no están restringidos por un esquema específico y está entre las más flexibles a la hora de especificar una coherencia.

Más allá de las casillas de verificación

A medida que las empresas miran hacia la nube, no solo por razones tácticas como DevTest o para la ejecución de nuevas aplicaciones independientes, esperan que los proveedores de nube les ofrezcan una serie de plataformas «típicas» que son, de hecho, una lista de comprobación: una base de datos de transacciones relacional (OLTP) de nivel empresarial; almacenamiento de datos relacional de nivel empresarial; una serie de almacenes de datos NoSQL de claves/valores, documentos (JSON) y gráficos; y alguna forma de servicio de big data/Hadoop/Spark. Cuando se presentó hace dos años, Microsoft Azure DocumentDB incorporó la base de datos NoSQL de documentos tipo JSON.

Para los proveedores de nube, se trataba de ofrecer sus propias alternativas gestionadas a las bases de datos/plataformas de datos locales. Más recientemente, los proveedores de datos han empezado a añadir nuevos servicios para ampliar sus plataformas de datos más allá de los requisitos básicos con el fin de usar casos que permitan aprovechar varias capacidades únicas del entorno multiinquilino en la nube: almacenamiento barato, programación elástica e implementación multirregional. Por ejemplo, Azure SQL Database y Amazon Aurora aprovechan la economía de escalado en la nube para buscar nuevos enfoques para la tolerancia a errores. Los proveedores de

nube también ofrecen la capacidad de contraer arquitecturas de base de datos con consulta directa desde el almacenamiento de objetos en la nube; aunque Microsoft PolyBase ya aprovechaba esta funcionalidad antes, recientemente Amazon ha lanzado su propia versión con Amazon Athena y Amazon Redshift Spectrum. Y luego llegó Google Cloud Spanner, que ofrece una base de datos OLTP global que admite SQL y es escalable a billones de filas con un enfoque único de ACID.

Con Cosmos DB, ha llegado el turno de Microsoft. Cosmos DB es la base de datos multiinquilino distribuida globalmente de Microsoft diseñada de forma nativa para la nube. Cosmos DB, como uno de los servicios principales de Azure, está activa en todas las regiones Azure, que en la actualidad gestionan cientos de petabytes de datos indexados y que ofrecen servicio a cientos de billones de solicitudes al día realizadas por miles de clientes de todo el mundo.

Cosmos DB no es un producto completamente nuevo propiamente dicho, sino que se trata de una expansión muy importante de la base de datos NoSQL en la nube ya existente Azure DocumentDB. Cuando se presentó DocumentDB hace dos años, se trataba del resultado inicial del proyecto Florence de Microsoft, que se remontaba a 2010, como iniciativa para ofrecer una base de datos adaptada para Internet. Por lo tanto, no es tan solo un cambio de imagen o un ejemplo de «markitectura». Cosmos DB tiene el potencial de ofrecer la flexibilidad que supone poder consumir prácticamente cualquier modelo de dato gracias a un almacenamiento de datos independiente del esquema con un solo espacio de nombre lógico y múltiples opciones para la coherencia de la base de datos. Aunque estas características no son necesariamente únicas de Cosmos DB, la combinación y la oportunidad de subsanar carencias permite a Microsoft ofrecer una base de datos distribuida globalmente cuyo esquema y rendimiento pueden adaptarse a la aplicación.

En busca de la huella elástica global

La mayor innovación que la nube aportó a las bases de datos es la capacidad de acelerar la computación a petición (computación elástica), y su capacidad para escalar a través de varios centros de datos dentro y, lo que es más importante, fuera de una región y hacerlo de forma casi instantánea. La economía de la nube también tiene mucho que ver con las arquitecturas multiinquilino y el gobierno de recursos detallado que puede optimizar el uso de la infraestructura de mercancías compartida.

Los principales beneficiarios de esto han sido el análisis y los almacenamientos de datos que no tienen cargas permanentes. Lo mismo es aplicable a la huella global, al ser bastante más sencillo ejecutar análisis de forma masivamente distribuida (sin compartir nada) porque no es necesario mantener la coherencia en todos los nodos de base de datos.

La capacidad de abarcar varias regiones no es inusual en las bases de datos en la nube, ya que aprovechan la ventaja de la economía de escalado que les ofrece la infraestructura global en la nube; lo mismo es aplicable al particionamiento horizontal que brindan plataformas como Amazon Aurora. Sin embargo, la diferencia es que la mayoría de bases de datos nativas de la nube que ya existen utilizan la huella global para la replicación automática y para fines de conmutación por error.

Aquí es donde Cosmos DB marca la diferencia. Mediante una combinación de características, como el particionamiento horizontal automático y el ajuste de coherencia configurable, Cosmos DB puede funcionar como una sola instancia de base de datos global, lógica y *operativa* distribuida por varias regiones que también aprovecha la economía de la computación elástica y el multiinquilinato. Google Cloud Spanner tiene aspiraciones globales similares, pero todavía no está disponible para su

implementación multirregional. Pero como ya hemos dicho antes (y en nuestras investigaciones), Cloud Spanner está optimizado para ejecutarse como base de datos de transacciones global con un modelo ACID específico, mientras que Cosmos DB es una base de datos multimodelo que ofrece la posibilidad de elegir entre cinco modelos de coherencia, de lo que hablaremos más adelante.

Los ingredientes secretos de Cosmos DB

Como ya hemos dicho, la clave del escalado horizontal y la elasticidad de Cosmos DB como base de datos operativa es atribuible a su forma de gestionar los recursos, particionar y crear contenedores, y a sus opciones de coherencia, así como a su motor independiente del esquema. Cosmos DB se basa en el almacenamiento flash SSD automáticamente indexado, que nosotros creemos que se acabará imponiendo en la práctica como el estándar para las bases de datos NoSQL en la nube (SSD es el estándar para Amazon DynamoDB, pero todavía es opcional para Google Cloud Datastore). Una sola tabla de Cosmos DB puede escalarse de gigabytes a petabytes en varias máquinas y regiones.

El uso de recursos se gestiona mediante contenedores que encapsulan las funciones de base de datos como los procedimientos almacenados, los desencadenadores y las funciones definidas por el usuario (UDF). Estos contenedores actúan en los registros de base de datos atómicos que pueden representarse a través de una serie de modelos; se puede acceder a ellos mediante un esquema de indexado innovador cuyo origen está en DocumentDB y que se ha ampliado gracias a las nuevas API de Cosmos DB, que han hecho que la funcionalidad multimodelo sea una realidad. El motor de indexado realiza un seguimiento automático de cada ruta de acceso del árbol del documento. Cosmos DB admite la estratificación basada en políticas de los datos más inactivos a almacenamiento compatible con HDFS de Azure Data Lake o Azure Blob; los clientes pagan por rendimiento y almacenamiento.

La compatibilidad multimodelo se consigue mediante las API que exponen esos registros atómicos en sus diferentes formas, como JSON (a través de la API de DocumentDB ya existente y las API de MongoDB recién lanzadas); gráficos (a través de la API de Gremlin); claves/valores (a través de la API del almacenamiento de tablas de Azure); y SQL (a través de la API de DocumentDB ya existente). Tenga en cuenta que, aunque los usuarios pueden ejecutar un subconjunto de funciones SQL en Cosmos DB, no se pretende que sea un sustituto de Azure SQL Database o Azure SQL Data Warehouse. Siempre que los datos que se estén migrando procedan de una base de datos de origen que admita estas API, los usuarios no tendrán que compilar sus datos para poder pasarse a Cosmos DB.

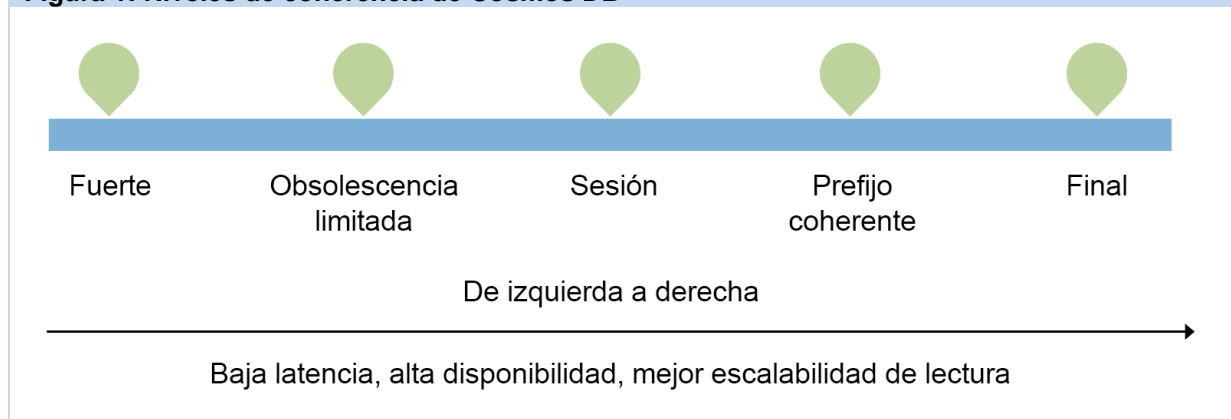
La gestión de recursos y los niveles de servicio son una función del particionamiento automático del sistema (que el cliente puede modificar); localidad de datos (p. ej., dirigir los datos a la fuente disponible que se encuentre físicamente más cerca); y el establecimiento de una configuración de coherencia (profundizaremos en este tema más adelante). Cada partición presenta una sola imagen del sistema, con elasticidad gestionada basada en los patrones de tráfico a las particiones de las diferentes regiones. Microsoft garantiza que Cosmos DB le ofrecerá una disponibilidad del 99,99 % en una región.

La gestión de la coherencia de Cosmos DB es un diferenciador clave frente a Amazon y Google Cloud. El resto ofrece opciones de coherencia fuerte (que prometen que todas las instancias tendrán la misma versión de los datos, pero pueden surgir problemas de latencia y disponibilidad con los bloqueos de escritura) y coherencia final (que es más adecuada para las implementaciones a gran

escala que requieren baja latencia y alta disponibilidad). Cloud Spanner, la otra única base de datos distribuida globalmente, admite un modelo de coherencia inmediata basado en su reloj global, para el que Google promete un tiempo de resolución de 10 ms. Por el contrario, Cosmos DB ofrece garantías de latencias de milisegundos de un solo dígito con cinco modelos de coherencia que pueden imaginarse como un espectro (consulte la figura 1):

- **Coherencia fuerte:** el nivel de coherencia más estricto que suele asociarse a las bases de datos ACID. Aunque ofrece una imagen que, como su propio nombre indica, es «coherente» en todos los nodos, la coherencia fuerte requiere alguna forma de bloqueo cuando se actualizan determinados registros. El rendimiento en caso de actualización es el más bajo en comparación con el resto de planteamientos en cuanto a la coherencia.
- **Obsolescencia limitada:** útil para las aplicaciones PubSub, permite la lectura de registros «obsoletos» solo en una determinada cantidad de versiones o durante un intervalo de tiempo concreto. Ofrece una mayor coherencia que la coherencia final o de sesión.
- **Sesión:** las actualizaciones de una determina sesión de usuario se realizan de inmediato. Resulta útil para aplicaciones relacionadas con los intercambios en las redes sociales.
- **Prefijo coherente:** las actualizaciones se realizan exactamente en el mismo orden en el que se introdujeron. Es útil para las aplicaciones que incluyen interacciones en redes sociales, las situaciones basadas en eventos (seguimiento de intrusiones de seguridad) o algunas formas de escenarios IoT en las que es esencial realizar un seguimiento de la trayectoria del rendimiento del dispositivo.
- **Coherencia final:** es la forma menos estricta de coherencia. Aquí, las actualizaciones pueden hacerse en cualquier orden, pero este planteamiento ofrece la menor latencia (el más alto rendimiento) entre lecturas y escrituras.

Figura 1: Niveles de coherencia de Cosmos DB



Fuente: Microsoft

Un disparo de advertencia

Desde el principio, Cosmos DB está totalmente operativa en las 40 regiones Microsoft Azure de todo el mundo y la han estado utilizando varios clientes en vista previa, como la docena, más o menos, cuyos logotipos aparecen en la página de inicio de Azure Cosmos DB. En realidad, han sido miles de clientes si se piensa en las cuentas DocumentDB ya existentes que se han actualizado automáticamente a la nueva plataforma.

Aunque no esperamos que Cosmos DB se convierta en una base de datos ACID totalmente SQL, confiamos en que las próximas versiones aumenten la funcionalidad SQL. Y aunque no se posiciona como una plataforma analítica, su integración con Spark (que se ha convertido en un elemento básico de las bases de datos NoSQL) ofrece indicios de cómo se puede utilizar la plataforma para el análisis. A largo plazo, el almacenamiento de datos NoSQL con conectividad a Spark dará a Hadoop un digno rival. Gracias a sus diferentes opciones de coherencia, también ofrece mayor margen de maniobra para el crecimiento a la hora de acomodar datos de streaming en tiempo real; **por ejemplo, la configuración de coherencia de obsolescencia limitada puede parecer perfecta para la integración con Apache Kafka. La funcionalidad de fuente de cambios de Azure Cosmos DB (una forma de captura de datos de cambios) ya admite canalizaciones lambda en Azure, que permite ingerir datos y alimentar los cambios en los procesos descendentes; podría proporcionar una funcionalidad parecida para Apache Kafka.**

En su escala y mutabilidad, Cosmos DB ha subido la apuesta en cuanto a las opciones de base de datos en la nube. La flexibilidad para representar datos casi con cualquier modelo y la capacidad para ajustar la coherencia hacen que resulte atractiva para los desarrolladores de aplicaciones basadas en Internet. Por supuesto, siempre quedará la duda de si una sola base de datos puede valer para todos. Sigue habiendo usos para las plataformas de datos que se han diseñado para funciones específicas como el almacenamiento de datos u OLTP. Como ya se ha señalado, los clientes de Azure probablemente no usen Cosmos DB para reemplazar a Azure SQL Database o Azure SQL Data Warehouse. Pero las aplicaciones escalables de Internet están rompiendo los límites de transacciones y análisis; el procesamiento por lotes y en tiempo real; y datos estructurados y variablemente estructurados. Estos son los nuevos objetivos de diseño que persiguen las bases de datos nativas de la nube. Aun queda mucho margen de maniobra; el hecho de que tanto Cosmos DB como Google Cloud Spanner sean bases de datos distribuidas globalmente pero a la vez tan diferentes indica que existe una gran variedad de opciones posibles que surgirán de los proveedores de nube. Ha llegado el momento de que Amazon dé un paso adelante.

Apéndice

Lectura adicional

"Google Cloud Spanner differentiates the database portfolio", IT0014-003228 (Febrero 2017)

Microsoft SQL Server 2016: An Initial Assessment, IT0014-003125 (Junio 2016)

"Microsoft Azure Data Lake takes big step in taming big data", IT0014-003078 (Noviembre 2015)

"Amazon's broader database footprint ratchets up the Oracle rivalry", IT0014-003195 (Diciembre 2016)

Autor

Tony Baer, analista principal, gestión de la información

tony.baer@ovum.com

Consultoría de Ovum

Esperamos que este análisis le ayude a tomar decisiones empresariales informadas e imaginativas. Si necesita algo más, el equipo de asesoramiento de Ovum quizá pueda ayudarle. Para obtener más información sobre las opciones de consultoría de Ovum, puede contactar con nosotros directamente escribiendo a la dirección consulting@ovum.com.

Aviso sobre los derechos de autor y declinación de responsabilidades

El contenido de este producto está protegido por las leyes internacionales de derechos de autor, los derechos de bases de datos y el resto de derechos de propiedad intelectual. El propietario de estos derechos es Informa Telecoms and Media Limited, nuestras filiales y el resto de terceros licenciantes. Todos los nombres y logotipos de productos y empresas contenidos o citados en este producto son marcas registradas, marcas de servicio o nombres comerciales de sus respectivos propietarios, incluido Informa Telecoms and Media Limited. Este producto no puede copiarse, reproducirse, distribuirse ni transmitirse de forma alguna ni por ningún medio sin el permiso previo de Informa Telecoms and Media Limited.

Aunque se han realizado esfuerzos razonables para garantizar que toda la información y el contenido de este producto sean correctos en la fecha de su primera publicación, ni Informa Telecoms and Media Limited ni nadie relacionado o empleado por Informa Telecoms and Media Limited acepta responsabilidad alguna por cualquier error, omisión o inexactitud que pudiera producirse. El lector debería verificar de forma independiente cualquier hecho o cifra, ya que no se aceptará ninguna responsabilidad a este respecto; el lector asume la total responsabilidad y riesgo como consecuencia del uso de esta información y contenido.

Cualquier punto de vista u opinión expresado en este producto por los autores o colaboradores son puntos de vista u opiniones personales, y no reflejan necesariamente los puntos de vista u opiniones de Informa Telecoms and Media Limited.

CONTACTO

www.ovum.com

analystsupport@ovum.com

OFICINAS INTERNACIONALES

Pekín

Dubái

Hong Kong

Hyderabad

Johannesburgo

Londres

Melbourne

Nueva York

San Francisco

Sao Paulo

Tokio

