

Amazon Web Services: alternativa para el almacenamiento de información¹

Amazon Web Services: an alternative for storage of information

Amazon Web Services: alternativa para o armazenamento

Recibido: Octubre de 2013

Cristhian Leonardo Tolosa Cuadrado²

Aprobado: Abril de 2014

Juan Sebastián González Sanabria³

Resumen

Este artículo reseñó la computación en la nube y de algunos de sus servicios de almacenamiento en sistemas gestores de bases de datos relacionales y no relacionales ofrecidos por Amazon bajo el modelo de la infraestructura como servicio (IaaS ‘infrastructure as a service’). Se realiza una comparación entre los sistemas tradicionales de almacenamiento en las organizaciones y la infraestructura como servicio, para dar a conocer las ventajas y las desventajas de la adopción de nuevas tecnologías en el ámbito personal, organizacional y académico en cuanto al almacenamiento y procesamiento de la información. Además, se describen los diferentes servicios de bases de datos ofrecidos por Amazon Web Services, los cuales ofrecen el servicio de almacenamiento según las necesidades y las tecnologías que el usuario necesite.

Palabras clave: Amazon Web Services, bases de datos, computación en la nube, IaaS, servicios web.

¹ Artículo de reflexión

² Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja- Colombia, Contacto: cristhian.tolosa@uptc.edu.co

³ Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja- Colombia Contacto: juansebastian.gonzalez@uptc.edu.co

Abstract

This article outlined the cloud computing and some of its services in non-relational storage management systems and relational databases offered by Amazon on the model of infrastructure as a service (IaaS 'infrastructure as a service'). A comparison between traditional storage systems in organizations and infrastructure as a service is performed to present the advantages and disadvantages of adopting new technologies in the personal, organizational and academia regarding the storage and processing of information. In addition, different databases services offered by Amazon Web Services are described, which offer storage service as needs and technologies that the user needs.

Keywords: Amazon Web Services, cloud computing, databases, IaaS, web services.

Resumo

Este artigo descreveu a computação em nuvem e de alguns dos seus serviços em sistemas de gerenciamento de armazenamento não-relacionais e bancos de dados relacionais oferecidos pela Amazon no modelo de infraestrutura como serviço ("infra-estrutura como um serviço 'IaaS'). Uma comparação entre os sistemas tradicionais de armazenamento em organizações e infra-estrutura como um serviço é realizado para apresentar as vantagens e desvantagens da adoção de novas tecnologias na academia pessoal, organizacional e sobre o armazenamento e processamento de informações. Além disso, os serviços de diferentes bancos de dados oferecidos pela Amazon Web Services são descritos, que oferecem serviço de armazenamento como as necessidades e tecnologias que as necessidades do usuário.

Palavras-chave: Serviços Amazon Web, computação em nuvem, bancos de dados, serviços de IaaS web.

Introducción

El ser humano y la información se encuentran en un constante devenir, debido a que conforme la humanidad evoluciona los procesos para gestionar los datos también lo hacen. Este evolucionar implica el uso de nuevas tecnologías que sean capaces de soportar grandes volúmenes de información, garantizando seguridad y altas tasas de procesamiento. Por lo anterior, la forma de administrar y procesar datos cada día cambia en busca de mejorar la productividad tanto del individuo como de la organización. Partiendo de este principio, uno de los cambios que apunta hacia la evolución en el manejo de los datos es la computación en la nube y sus diferentes infraestructuras y modelos de servicio, resaltando la infraestructura como servicio (IaaS ‘infrastructure as a service’) entre otros modelos de servicios que existen, pues es aquella la que a hoy está generando gran acogida por parte de las organizaciones para mejorar la productividad.

Lo anterior se soporta en que los analistas aseguran que el mercado global de la IaaS crecerá 47.6 % en el periodo comprendido entre 2011 a 2015, siendo un factor clave la necesidad de reducir el costo que genera la

infraestructura tecnológica para el manejo de la información de la organización (M2 Presswire, 2012). Este incremento en el uso de IaaS se genera debido a que con los constantes avances tecnológicos y la creciente adopción de tecnologías en los negocios hay un aumento en la infraestructura de las tecnologías de la información, y por ende un incremento anual en costos de adquisición y gestión para muchas organizaciones. Como consecuencia, muchos usuarios están recurriendo a la IaaS para implementar y administrar recursos de la red organizativa a un costo reducido.

De acuerdo con el informe presentado por TechNavio (Infiniti Research, 2012), donde se abarca el panorama mundial de la IaaS y sus perspectivas de crecimiento en los próximos años, se presentan los proveedores que actualmente dominan el mercado, sobresaliendo: Amazon.com, CenturyLink Inc., Rackspace Inc. y Verizon Communications Inc. Otros de los proveedores mencionados en el informe y que presentan un rápido crecimiento gracias a la difusión de sus servicios de computación en la nube son AT&T Corp., IBM Corp. y SunGard Inc.

La seguridad en el alojamiento de la información en las diferentes infraestructuras tecnológicas siempre tiene la mayor prioridad,

y en un mundo globalizado y tan competitivo la protección de los datos se vuelve día a día un aspecto de gran relevancia e importancia para el mercado y las empresas (George y Valeva, 2006). Dicha seguridad va ligada generalmente con la capacidad de respuesta de los sistemas gestores de bases de datos a fallos y errores; en este aspecto la computación en la nube permite fácilmente el almacenamiento y el acceso a los datos sin necesidad de conocimientos específicos sobre los sistemas físicos que prestan los proveedores de los servicios de almacenamiento, garantizando confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos, con niveles de seguridad y soporte más altos que los sistemas de almacenamiento tradicionales (Universidad Nacional de Trujillo, 2009), y en caso de que se requiera, las organizaciones podrán tener copias de respaldo adicionales acorde con las políticas de respaldo definidas por estas.

Es de notar que el presente documento expone diferentes aspectos y conclusiones respecto del uso de las nuevas tecnologías que ofrece la computación en la nube para los sistemas de información de organizaciones, y así poder determinar la favorabilidad del uso de estas tecnologías en el ámbito empresarial, institucional y académico, centrándose en Amazon por ser uno de los de mayor auge. De igual manera, se determina en qué medida la implementación de sistemas gestores de bases

de datos relacionales y no relacionales, soportados bajo el modelo de IaaS), facilitan el procesamiento eficaz, eficiente, económico y veloz de los datos dentro de las organizaciones, garantizando la seguridad.

Computación en la nube

Según el Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST ‘National Institute of Standards and Technology’), la computación en la nube es un modelo que permite el acceso conveniente y bajo demanda a través de la red a un conjunto compartido de recursos informáticos como servidores, aplicaciones, entre otros, que pueden ser rápidamente aprovisionados y liberados con un mínimo esfuerzo de gestión o interacción con el proveedor del servicio (Grance y Mell, 2011).

La computación en la nube se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue. Las cinco características corresponden a 1) autoservicio bajo demanda, 2) acceso a la red general, 3) puesta en común de recursos, 4) elasticidad rápida y 5) servicio medido. Los tres modelos de servicio son 1) software como servicio (SaaS), 2) plataforma como servicio (PaaS) y 3) infraestructura como servicio (IaaS). Y por último, los cuatro

modelos de despliegue son 1) nube privada, 2) nube pública, 3) nube híbrida y 4) nube comunitaria (Anasuya, 2012; Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de

Castilla y León, CloudComputing, 2010; Rojas, 2011). La figura 1 muestra un diagrama que resume lo que se entiende por *computación en la nube*.

Figura 1.

Computación en la nube.



Fuente: Acevedo (2010).

Existen diversos modelos de implantación de sistemas que hacen uso del paradigma de computación en la nube. La tabla 1 presenta un resumen de los modelos de

implantación que componen la computación en la nube (Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, CloudComputing, 2010).

Tabla1.

Modelos de implantación

	Utilización	Características
Nube pública	Adecuado cuando al usuario no le importa compartir espacio con otros usuarios de la nube.	Cuentan con un tamaño y expansión mayor.
Nube privada	Útil para el despliegue de una aplicación de forma definitiva. Adecuado cuando no se prevé aumentar recursos a corto plazo.	Normalmente se implantan en el interior de una empresa. Tienen un diseño específico para ella.

Nube híbrida	Adecuado si no se quiere compartir espacio con otros usuarios. Útil si se prevé aumentar los recursos a corto plazo.	Utiliza la infraestructura física privada.
Nube comunitaria	Adecuado para organizaciones con una misión común. Útil si se prevé ofrecer servicios y mantener la información protegida.	Es construida y operada por los miembros de la comunidad o proveedores externos.

Fuente: Elaboración propia.

Según M2 Presswire (2012), una de las principales tendencias que se presenta en el mercado global de la infraestructura como servicio (IaaS) es la adopción cada vez mayor del modelo híbrido para la implementación de la computación en la nube. Los proveedores de IaaS proporcionan a las empresas recursos de red a nubes públicas o privadas, de tal manera que muchas organizaciones están adoptando un enfoque híbrido de nube para utilizar los beneficios que ofrece tanto la nube pública como la nube privada. En ese sentido, el mercado global de IaaS está haciendo presencia y marcando una tendencia tecnológica donde muchos proveedores ofrecen un modelo híbrido para la utilización de servicios de infraestructura de la nube.

Almacenamiento como servicio

Para la mayoría de los usuarios de las tecnologías de la información, la principal preocupación radica en transformar la forma en

la que almacenan sus datos, buscando eficiencia y eficacia en el proceso. En muchos aspectos, la computación en la nube entrega una solución a estas necesidades por medio de servicios de diversa índole haciendo uso de solo unos cuantos elementos de hardware.

El concepto de *como servicio* puede ser aplicado en diferentes disciplinas, y el almacenamiento de información no es una excepción. Hoy en día, muchos profesionales de la información están pensando en avanzar hacia los servicios ofrecidos por proveedores de servicios en la nube como una alternativa para los sistemas tradicionales de almacenamiento, en busca de mejores servicios, menores costos y, en últimas, para satisfacer los criterios de confidencialidad, integridad, disponibilidad y protección de los datos que requieren los usuarios.

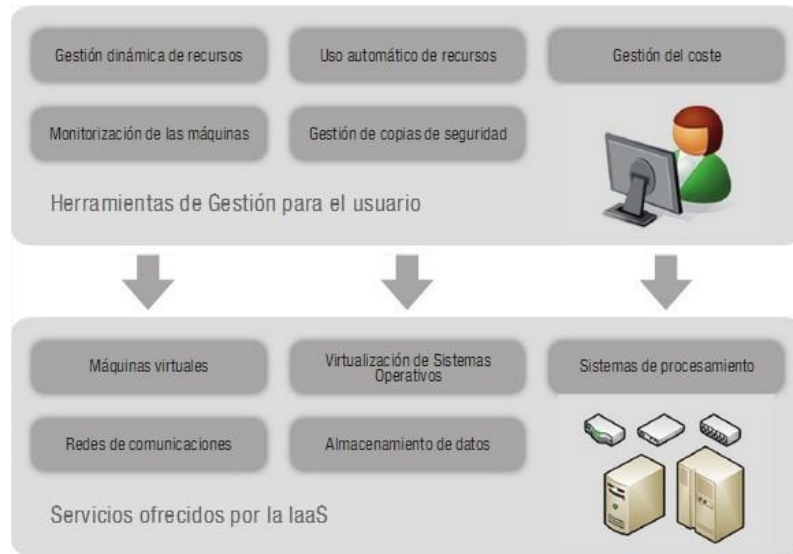
Con el crecimiento acelerado de datos digitales se incrementan los costos de administración de almacenamiento de información, lo cual genera la necesidad de

adoptar nuevas formas de procesar grandes volúmenes de información (Singh, Srivatsa y Liu, 2009). Uno de los problemas de trabajar con los sistemas tradicionales de almacenamiento es que en muchos casos se usa tecnología ineficiente en cuanto a aprovisionamiento, seguridad y rendimiento, lo cual genera mucho trabajo para un usuario o una organización. Al tiempo, se encuentra una fuerte demanda de profesionales en la información para ayudar a los clientes a analizar los diferentes requerimientos de un sistema de almacenamiento y a implementar dichos sistemas utilizando diversas tecnologías, y lo más importante a trabajar con el equipo de almacenamiento de información para establecer procesos clave y funciones asociados que podrían brindar alternativas o soluciones a conflictos con la administración de las bases de datos o con el hardware utilizado para el almacenamiento (Hollis, 2011).

Infraestructura como servicio

La IaaS es un modelo de servicio básico que permite, entre otros servicios, procesar y almacenar datos en la nube y que oferta recursos informáticos como un servicio. La IaaS proporciona máquinas virtuales, almacenamiento virtual, tecnología de redes, espacio de centro de datos, activos de hardware, entre otros servicios. El proveedor de IaaS gestiona toda la infraestructura, mientras que el cliente es responsable de los aspectos de la implementación. En este modelo, el usuario es el responsable de la actualización y mantenimiento de los sistemas operativos y las aplicaciones. En la figura 2, se observa la relación entre el usuario y el proveedor de servicios de la IaaS.

Figura 1.
Esquema de los servicios ofrecidos por la IaaS y las herramientas ofrecidas al usuario para una gestión.



Fuente: Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, Cloud Computing (2010).

Las empresas que realizan proyectos de investigación intensivos y desarrollo de software pueden ver la IaaS de forma rentable, puesto que las nuevas infraestructuras de computación, necesarias para el análisis y pruebas, no requieren ser montadas dentro de las instalaciones de las empresas.

El StaaS (storage as a service ‘almacenamiento de información como un servicio’) también conocido como datos de almacenamiento de información como servicio (dSaaS), es uno de los servicios proporcionados por la IaaS, del cual se trata en este trabajo. Los principales proveedores de almacenamiento

como un servicio son EMC, Sun, IBM, Microsoft, Amazon y Google.

IaaS frente al sistema tradicional

A continuación, en la tabla 2 se presenta un paralelo entre la IaaS y los sistemas tradicionales de gestión de los datos. Dicho paralelo muestra de forma esquematizada una comparación entre el uso de los sistemas informáticos tradicionales requeridos por una organización y los cambios que puede llegar a aportar el uso de la IaaS (Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, Cloud Computing, 2010).

Tabla 2.
Comparativa entre IaaS y el sistema tradicional

	Sistema tradicional	IaaS
Rendimiento	Desaprovechamiento de recursos.	Mayor eficiencia en utilización de recursos. Menor energía consumida por unidad de información gestionada. Sistemas más automatizados.
Propiedad del sistema	La infraestructura es propiedad de la organización y tiene el inconveniente de que está asociada a sistemas que se pueden quedar obsoletos o ser incompatibles.	Las máquinas físicas utilizadas son propiedad del servidor brindando renovación de equipamiento a precios confortables.
Fiabilidad y respuesta en fallos	Los tiempos de recuperación y la tasa de fallos son muy altos.	Debido a la virtualización de máquinas, se reducen considerablemente los fallos y los tiempos de recuperación.

Fuente: Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, Cloud Computing (2010).

Puntos clave en la elección de IaaS

Las empresas y organizaciones deben tener en cuenta aspectos clave a la hora de elegir la implantación de una solución IaaS. Los aspectos por tener en cuenta son los siguientes.

Aspectos técnicos

El proveedor de servicios IaaS ofrece una infraestructura informática para determinados sistemas operativos y software, como bases de datos, alojamiento web, entornos de desarrollo de aplicaciones,

servidores de aplicaciones, codificación y streaming de video, y la empresa usuaria debe tener en cuenta que no podrá incorporar otros sistemas particulares de su solución, puesto que dichos sistemas no estarían soportados por el proveedor del servicio o simplemente ya no estarían haciendo uso de la computación en la nube (Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, Cloud Computing, 2010).

Aspectos estratégicos

La disponibilidad y calidad de servicios ofrecidos en IaaS suelen estar

garantizadas durante casi todo el tiempo de utilización, ofreciendo soluciones alternativas en el caso de falta de servicio. Así, uno de los aspectos estratégicos por los que una empresa podría optar por hacer uso de la IaaS sería el de conseguir un aumento significativo en la inversión en recursos humanos y económicos que garanticen un soporte sofisticado de datos almacenados en la nube y así evitar pérdidas de servicios de uso habitual, con la disminución del consecuente coste que suponen los recursos desperdiciados por dichas pérdidas.

Otro aspecto estratégico por tener en cuenta es el hecho de que la deslocalización física del hardware utilizado junto con el uso de redes privadas virtuales posibilita el acceso simultáneo y seguro de múltiples empleados de la organización a los sistemas con mayor facilidad de disponer de alta velocidad de conexión (Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, Cloud Computing, 2010).

Aspectos económicos

El coste de utilización de los servicios IaaS sigue varios modelos:

- En la nube pública se comparten recursos con otros usuarios, lo que supone un ahorro en costes (principalmente de licenciamiento y equipos).

- En la nube privada se ofrece la posibilidad de disponer de un recurso reservado, con un pequeño coste, y un cobro por el uso posterior. Suele emplearse en aplicaciones con un uso predecible y que necesiten de capacidad reservada, incluso recuperación ante desastres.
- En otros modelos, como el híbrido o el comunitario, se paga en función del uso instantáneo que se haga de los recursos. Este último caso es adecuado cuando se necesita una alta flexibilidad de los recursos en determinados momentos, por ejemplo, grandes consumos en momentos determinados del día no predecibles.

Es conveniente tener en cuenta que estos modelos pueden estar sujetos a adaptaciones según las necesidades que tengan las organizaciones.

Aspectos legales

Se ha de tener presente que en el momento de referirse a los aspectos legales que presenta el almacenamiento en la nube son muchos los factores por considerar, entre ellos, la confidencialidad, propiedad y seguridad de los datos, que van generalmente acorde con las leyes nacionales e internacionales, dependiendo del proveedor.

Pese a que los proveedores de servicios IaaS realizan backups o copias de la información que almacenan, se tiene la limitación legal de que cuando se contrata un servicio de almacenamiento en la nube es el proveedor quien decide dónde alojar la información de sus usuarios, y por ende es necesario resaltar que desde el ámbito legal el lugar físico donde se encuentre el servidor en el que se almacenan los datos ocasiona que estos se encuentren sujetos a las leyes del país o lugar donde se encuentre el dispositivo encargado de guardar los datos ya mencionados. Es decir, si su información está en un servidor chileno, probablemente estará sujeta a las leyes chilenas (Gómez, 2010). Por lo anterior es que el proveedor de servicios está en la obligación de no transferir información a otros países sin el previo consentimiento expreso del usuario.

El tratamiento de datos personales en bases de datos es un aspecto cada vez más sensible y fiscalizado en el mundo, desafortunadamente solo en Estados Unidos y Europa se realizan esfuerzos legales por garantizar la protección de los datos personales (Maltais, 2012). En ese sentido, si el usuario no adopta las medidas contractuales necesarias, podría encontrarse con un serio problema.

En Colombia, se cuenta con un conjunto de leyes que facilitarían el desarrollo del Cloud Computing, como lo son la Ley 1273 de 2009, Ley 1221 de 2008 (Ley de Teletrabajo), Ley 1266 de 2008, Ley 1341 de 2009, Resolución

2258 de 2009, Plan Nacional de TIC, Documento Conpes 3072 de 2000 y el Documento Conpes 3248 de 2003, pero que no garantizaran la regulación de la información en la nube y los derechos de los usuarios de una forma concreta.

El usuario está limitado a los contratos establecidos con el proveedor, y mientras no exista una ley nacional ni internacional que regule el procesamiento de la información en la nube, será muy difícil poder estar al cien por ciento seguro de que se cuenta con una ley en la que se sienta amparado en caso de violaciones o pérdidas de información personal (Van Eecke, 2011).

Amazon Web Services (AWS)

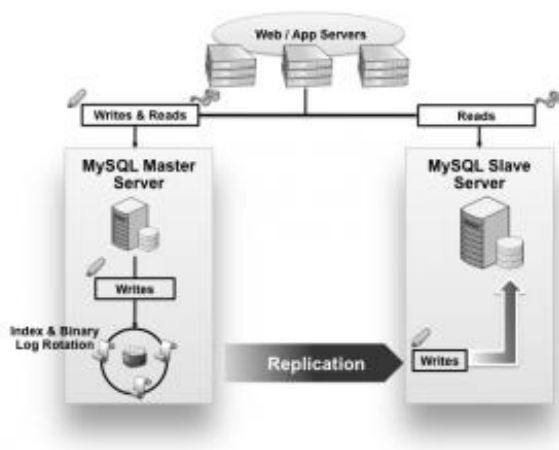
Para el caso del presente trabajo, se puntualiza en Amazon Web Services (AWS), el cual es una colección de servicios web ofrecidos a través de internet en Amazon.com y proporciona una plataforma de infraestructura escalable de alta fiabilidad y de bajo coste en la nube que impulsa a cientos de miles de empresas (AWS, 2012). Para el almacenamiento de datos, Amazon ofrece servicios de almacenamiento para bases de datos relacionales y bases de datos no relacionales, dependiendo de la necesidad del usuario.

Amazon Relational Database Service (RDS)

Amazon RDS es un servicio web que facilita las tareas de configuración, utilización y escalado de una base de datos relacional en la nube. Proporciona capacidad rentable y de tamaño modificable, y permite al mismo tiempo facilidad en la gestión de las tediosas

tareas de administración de la base de datos, lo que le permite centrarse en sus aplicaciones y en su negocio. Amazon RDS posibilita acceder a todas las funciones de un motor de base de datos, ya sea MySQL, Oracle, Microsoft SQL Server o cualquier otro sistema gestor de bases de datos relacional (AWS, 2012). En la figura 3 se muestra la arquitectura de Amazon RDS trabajando con MySQL.

Figura 3.
Arquitectura AWS-RDS haciendo uso de MySQL como sistema gestor de bases de datos.



Fuente: Sun (2010).

Este servicio permite implementar MySQL en tan solo unos minutos y con una mínima gestión. La figura 3 presenta el esquema de una base de datos funcional, mientras las API de Amazon proporcionan una administración simplificada con la capacidad de automatizar la base de datos mediante la

programación de funciones (Close-Up Media, 2009; Ruby Glob, 2012).

Amazon Simpledb

Amazon SimpleDB es un almacén de datos no relacionales de alta disponibilidad y

flexible que descarga el trabajo de administración de bases de datos (AWS, 2012); dicho de otra manera, es un servidor de base de datos NoSQL (not only SQL) transaccional multiusuario escrito en Java, que interactúa con programas del cliente Java a través de JDBC (Java Database Connectivity). Al ser una base de datos con estructura de almacenamiento más versátil, es capaz de soportar diferentes lenguajes de programación como Android, iOS, Java, .NET, PHP y Ruby (Maslyn, 2012).

Amazon SimpleDB incluye unas cuantas llamadas a API sencillas que implementan la escritura, la indexación y la consulta de datos. La interfaz y el conjunto de funciones se centran a propósito en las funciones principales, con lo que proporciona una API básica en la que los desarrolladores pueden basarse y gracias a la cual resulta fácil y sencillo aprender y utilizar el servicio (AWS, 2012). Algunas de las llamadas más destacadas son:

- CreateDomain: Crea un dominio que contiene el conjunto de datos.
- DeleteDomain: Elimina un dominio.
- ListDomains: Genera una lista de todos los dominios.
- DomainMetadata: Recupera información de la hora de creación del dominio, información de almacenamiento (tanto recuento de

nombres y atributos de elementos como el tamaño total en bytes).

- PutAttributes: Agrega o actualiza un elemento y sus atributos o añade pares atributo-valor a elementos que ya existen. Los elementos se indexan automáticamente a medida que se reciben.
- DeleteAttributes: Elimina un elemento, un atributo o un valor de atributo.
- GetAttributes: Recupera un elemento y todos o un subconjunto de sus atributos y valores.
- Select: Consulta un conjunto de datos con la sintaxis ya conocida de “select *target* from *domain_name* where *query_expression*”. Las pruebas de valores admitidos son =, !=, <, >=, >=, like, not like, between, is null, is not null, y every (). Ejemplo: select * from midominio where every(keyword) = ‘Libro’. Ordene los resultados con el operador SORT, y haga un recuento de los elementos que cumplen las condiciones especificadas por los predicados incluidos en una consulta que utilice el operador Count.

Amazon Dynamodb

Amazon DynamoDB es un servicio de datos NoSQL que ofrece un rendimiento rápido

gracias al almacenamiento de datos en discos de estado sólido (SSD ‘solid-state drive’). Cuenta además con una amplia infraestructura que replica los datos entre los distintos servidores repartidos por todo el mundo con la intención de ampliar las zonas de disponibilidad (AWS, 2012).

El objetivo de DynamoDB consiste en ofrecer una escalabilidad perfecta, así como un rendimiento rápido y predecible. Del mismo modo, gestiona automáticamente la distribución de los datos y de la carga de trabajo entre un número suficiente de servidores como para satisfacer sus necesidades respecto de la escalabilidad. No existe ningún límite en cuanto a la cantidad de datos que puede almacenar en una tabla, y además puede aumentar la capacidad a nivel que necesite. El modelo de consulta de datos es simple, las operaciones en un elemento de datos se identifican por una clave y se almacena como un objeto binario (Decandia et al., 2007).

Amazon DynamoDB es una alternativa para quienes desean tasas de velocidad de procesamiento muy altas y donde se lleguen a generar terabytes de datos (AWS, 2012).

Uno de los requisitos de diseño clave para DynamoDB es que se debe escalar de forma incremental. Esto requiere un mecanismo para dividir dinámicamente los datos sobre el conjunto de nodos, es decir, los anfitriones de almacenamiento, en el sistema. El esquema de partición de DynamoDB se basa

en *hashing consistent* para distribuir la carga entre los *hosts* de almacenamiento múltiples. En el hashing adecuado (Karger et al., 1997), el rango de salida de una función hash se trata como un espacio circular fijo o “anillo”, es decir, el mayor valor hash se envuelve alrededor para el menor valor hash. A cada nodo en el sistema se le asigna un valor aleatorio dentro de este espacio que representa su “posición” en el anillo. Cada elemento de datos identificado por una clave es asignado a un nodo con una correspondiente clave de hashing para que el elemento de datos pueda ceder su posición en el anillo, y luego rotar el anillo hacia la derecha para encontrar el primer nodo con una posición mayor de la posición del elemento. Por lo tanto, cada nodo se convierte en responsable de la región en el anillo entre ella y su nodo predecesor en el anillo. La principal ventaja de hashing consistent es que la salida o llegada de un nodo solo afecta a sus vecinos inmediatos, y así los otros nodos no se verán afectados (Amazon’s Dynamo, 2007).

El uso de nodos virtuales tiene las siguientes ventajas:

- Si un nodo no está disponible (por fallas o mantenimiento de rutina), la carga manejada por este nodo se dispersa de forma uniforme en todos los nodos disponibles restantes.
- Cuando un nodo esté disponible de nuevo o un nodo nuevo se añada al

sistema, el nodo recién disponible acepta una cantidad aproximadamente equivalente de carga de cada uno de los nodos disponibles.

Amazon EC2 Relational Databases AMI

La administración de bases mediante Amazon Elastic Compute Cloud (más conocida como Amazon EC2, por sus siglas en inglés) permite tener un control total en cuanto a la gestión de la base de datos, sin necesidad de incluir una arquitectura de hardware sofisticada y costosa [37].

Casos de éxito

Son muchas las organizaciones que hacen uso de AWS, entre estas, se pueden resaltar Avianca, Futbol Club Barcelona, Lamborghini, Universidad de Melbourne, Netflix. Sin embargo, para el presente trabajo se presentan a continuación algunos casos de éxito relevantes en el uso de los servicios de Amazon vinculados al almacenamiento en la nube.

Alojamiento de aplicaciones para iPhone con AWS

La creciente tasa de usuarios y aplicaciones para iPhone que se encuentran a

disposición en la App Store hace necesario para Apple el alojamiento de las miles de aplicaciones dentro de un servicio computacional basado en nubes escalables, para preservar los servicios de backend que tiene cada aplicación para el iPhone.

Ante esta necesidad, AWS surgió como la solución a la problemática de la empresa de Cupertino, razón por la cual Apple decidió optar por servicios de alojamiento como los ofertados por Amazon. Dentro de las diversas soluciones para el alojamiento de aplicaciones para el iPhone se encontraron servicios como Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2), Amazon Simple Storage Service (Amazon S3), Amazon Relational Database Service (Amazon RDS), Amazon SimpleDB, entre otros, brindándoles ventajas tanto a Apple como a sus usuarios. Dichas ventajas van desde la facilidad de uso por parte de la base de datos y facilidad de descarga por parte de los usuarios, flexibilidad a los programadores y jefes de bases de datos de la App Store, rentabilidad para la empresa, escalabilidad y alto rendimiento de la tienda y seguridad de la infraestructura en general.

En la actualidad, AWS ofrece un conjunto de herramientas de desarrollo de software (SDK 'software development kit') para iOS que facilita a los desarrolladores de aplicaciones de software la tarea de llamar a una API de servicio web de AWS directamente desde una aplicación móvil. Gracias a los SDK

móviles, los desarrolladores pueden agregar capacidades de almacenamiento, mensajería y base de datos a sus aplicaciones móviles (Amazon, 2013).

Animoto Productions

La compañía Animoto Productions, creadora de una herramienta *mash-up* para crear video a partir de imágenes y música, utilizó los servicios Cloud Computing de Amazon (Amazon Simple Queue Service, Amazon Simple Storage Service, Amazon Elastic Compute Cloud) para escalar de 50 a 3500 servidores en tan solo tres días.

Actualmente, la compañía tiene instancias activas que han alcanzado el consumo de hasta 5000 servidores, considerándose uno de los casos de éxito más importantes de los servicios web de Amazon (Mesa Sectorial Cloud Computing, 2010).

Pinterest

Pinterest es una web para compartir imágenes que permite a los usuarios crear y administrar colecciones de imágenes de eventos, intereses, pasatiempos y mucho más. Esta ha sido una de las páginas con el crecimiento más rápido de la historia de la web. “El éxito extraordinario de Pinterest no habría sido posible sin la fácil escalabilidad de los

servicios de nube de Amazon”, dijo un ejecutivo de Pinterest.

Ryan Park, ingeniero de operaciones de Pinterest dijo en AWS: “La nube nos ha permitido ser más eficientes, nos ha permitido experimentar a un costo muy bajo y nos ha permitido crecer el portal de una manera muy rápida mientras el equipo de mantenimiento se mantenía muy pequeño”.

Actualmente, Pinterest corre alrededor de 150 servidores virtuales EC2 para ejecutar sus servicios web básicos, que están escritos en Python y utiliza el framework Django. El tráfico es balanceado a las diferentes instancias con ELB (elastic load balancer), puesto que “ELB tiene una API muy completa que permite desactivar instancias que no funcionan o desplegar nuevas si se necesita más capacidad” (Morales, 2012).

Conclusiones

La computación en la nube permite a las empresas y organizaciones aumentar su productividad y eficiencia invirtiendo en nuevas tecnologías de almacenamiento de la información, haciendo uso de modelos como la IaaS. La IaaS brinda facilidades que aportan mayor rendimiento de hardware, seguridad de la información, velocidad de procesamiento, reducción de costos, disponibilidad total, fiabilidad y mayor respuesta a fallos. Sin embargo, es de gran importancia para los

clientes de la IaaS conocer las condiciones contractuales con las que se adquiere un determinado servicio y cómo este proveedor va a hacer uso de la información personal u organizacional, puesto que por ahora no existen leyes nacionales o internacionales que permitan la regulación de la computación en la nube y la manera en que se aloja y procesa la información dentro de estos tipos de sistemas y tecnologías.

En lo relativo a las bases de datos, los servicios ofertados por AWS son de los más populares dentro del mercado de la infraestructura como servicio y el almacenamiento como servicio, generando año tras año un crecimiento en sus activos y brindando beneficios a diferentes organizaciones alrededor del mundo. El gran éxito de Amazon radica en la flexibilidad y en la variedad de productos, tecnologías y precios que disponen dentro de su catálogo. En cuanto a las tecnologías de bases de datos, AWS trabaja tanto con sistemas relacionales y como no relacionales, destacándose así productos como Amazon RDS, Amazon SimpleDB y Amazon DynamoDB, lo que garantiza una transición segura y confiable entre un sistema y otro a la hora de realizar cambios en la forma de almacenar los datos, sin tener que preocuparse por tener que cambiar de proveedor o de compartir la información a terceros.

Es de gran importancia asesorarse y valorar cuidadosamente el impacto que la

adopción de modelos como la IaaS tendrá en la organización, así como establecer un acuerdo de nivel de servicio detallado con el proveedor para gestionar adecuadamente el modelo y conseguir las máximas ventajas sin incurrir en ningún tipo de riesgo para el negocio. De igual manera, es necesario conocer la tecnología de los sistemas de bases de datos y las posibilidades económicas que se tiene, para así poder escoger el mejor producto que ayude a la productividad de la organización sin generar pérdidas económicas y de información.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, H. (2010). ¿Qué es el cómputo en la nube? Recuperado de <http://www.magazcitur.com.mx/?p=866>
- Amazon (2013). iPhone application hosting. Recuperado de <http://aws.amazon.com/es/iphone-application-hosting/>
- Amazon Web Services (2012a). Acerca de AWS. Recuperado de <http://aws.amazon.com/es/what-is-aws/>
- Amazon Web Services (2012b). Amazon DynamoDB. Recuperado de <http://aws.amazon.com/es/dynamodb/>
- Amazon Web Services (2012c). Amazon Relational Database Service (Amazon RDS). Recuperado de <http://aws.amazon.com/es/rds/>

- Amazon Web Services (2012d). Amazon SimpleDB. Recuperado de <http://aws.amazon.com/es/simpledb/>
- Amazon's Dynamo - All Things Distributed (2007). Recuperado de http://www.allthingsdistributed.com/2007/10/amazons_dynamo.htm
- Anasuya, I. (2012). Cloud Infrastructure Service Management - A Review. Recuperado de <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1206/1206.6016.pdf>
- Colombia, Congreso de la República (2009). Ley 1273 de 2009. Recuperado http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1273_2009.html
- Colombia, Congreso de la República (2008). Ley 1221 de 2008. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2008/ley_1221_2008.html
- Colombia, Congreso de la República (2008). Ley 1266 de 2008. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2008/ley_1266_2008.html
- Colombia, Congreso de la República (2009). Ley 1341 de 2009. Recuperado de http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley/2009/ley_1341_2009.html
- Colombia, Comisión de Regulación de Comunicaciones (2009). Resolución 2258 de 2009. Recuperado de <http://www.crcom.gov.co/images/stories/crt-documents/Normatividad/Resoluciones/CRT/00002258.pdf>
- Colombia, Ministerio de Comunicaciones (2008). Plan Nacional de TIC 2008-2019. Recuperado de <http://www.medellin.edu.co/sites/Educativo/repositorio%20de%20recursos/Plan%20nacional%20de%20tecnologias%20de%20la%20informaci%C3%B3n%20y%20telecomunicaciones.pdf>
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación (2000). Conpes 3072. Recuperado de <http://nsrc.org/STHAM/CO/conpes.pdf>
- Colombia, Departamento Nacional de Planeación (2003). Conpes 3248. Recuperado de http://www.dnp.gov.co/Portals/0/archivos/documentos/PRAP/PPS_Normatividad/3248.pdf
- Close-Up Media, Inc. (2009). Amazon Web Services Offers Amazon RDS. Recuperado de <http://www.highbeam.com/doc/1G1-211036074.html>
- Decandia, G. et al. (2007). Dynamo: amazon's highly available key-value store. *Proceeding SIGOPS Proceedings of twenty-first ACM SIGOPS symposium*

- on Operating systems principles*, 41(6), 205-220.
- George, B. y Valeva, A. (2006). A database security course. The 37th SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, 38(1), 7-11.
- Gómez, J. (2010). Aspectos legales del Cloud Computing. Recuperado de http://www.joelgomez.mx/blog/?page_id=268
- Grance, T. y Mell, P. (2011). The NIST Definition of Cloud Computing. Recuperado de <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>
- Hollis, C. (2011). Storage-As-A-Service: Basic Concepts - Chuck's Blog. Recupero de http://chucksblog.emc.com/chucks_blog/2011/09/storage-as-a-service-basic-concepts.html
- Infiniti Research (2012). About Infiniti Research. Recuperado de <http://www.infiniti-research.com/about-infiniti-research>
- Karger, D. et al. (1997). Consistent hashing and random trees: distributed caching protocols for relieving hot spots on the World Wide Web. Proceedings of the twenty-ninth annual ACM symposium on Theory of computing, 654-663.
- Maltais, M. (2012). Cloud computing: legal standards up in the air. The Christian Science Monitor. Recuperado de <http://www.csmonitor.com/Innovation/Latest-News-Wires/2012/0426/Cloud-computing-Legal-standards-up-in-the-air>
- Maslyn, M. (2012). Integrating an App with Amazon Web Services SimpleDB - A Matter of Choices. Recuperado de <http://www.slideshare.net/mmaslyn/integrating-an-app-with-amazon-web-servicesimpledb-a-matter-of-choices>
- Mesa Sectorial Cloud Computing (2010). Cloud Computing, una perspectiva para Colombia. Recuperado de http://www.interactic.com.co/dmdocuments/clud_computing.pdf
- M2 Presswire, (2012). Research and Markets: Global Infrastructure-as-a-Service Market 2011-2015: Amazon.com and CenturyLink Dominate the Market. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1024468502/1396838515148F25F86/4?accountid=43790>
- Morales, A. (2012). Casos de éxito: Pinterest en Amazon Web Services. Recuperado de <http://alexmoralessatorres.com/2012/04/20/casos-de-exito-pinterest-en-amazon-web-services/>
- Observatorio Regional de la Sociedad de la Información de Castilla y León, Cloud Computing (2010). La tecnología como servicio. Recuperado de http://issuu.com/orsicyl/docs/cloud_co

- mputing?mode=a_p
- Rojas, G. (2011). Computación en la nube, modelos de entrega, implementación y taxonomía. Recuperado de <http://www.gbm.net/bt/bt50/opinion/computacion-en-la-nube.php>
- Ruby Glob (2012). It's time to double up: using Amazon's RDS read replication database servers with heroku for master-slave replication. Recuperado de <http://www.rubyglob.com/its-time-to-double-up-using-amazons-rds-read-replication-database-servers-with-heroku-for-master-slave-replication/>
- Singh, A., Srivatsa, M. y Liu, L. (2009). Search-as-a-service: outsourced search over outsourced storage. *Journal ACM Transactions on the Web*, 3(4), 13:1-13:33.
- Sun (2010). Discover What's New in MySQL 5.5 Replication. Recuperado de <http://sun.systemnews.com/articles/152/3/MySQL/23588>
- Universidad Nacional de Trujillo (2009). Seguridad en base de datos. Recuperado de <http://es.scribd.com/doc/14870070/Seguridad-en-Base-de-Datos>
- Van Eecke, P. (2011). Cloud Computing Legalissues. Recuperado de http://www.isaca.org/Groups/Professional-English/cloud-computing/GroupDocuments/DLA_Cloud%20computing%20legal%20issues.pdf