

NUBE MARXIANA: COMPUTACIÓN DE ACCESO PÚBLICO EN LA NUBE CON MODALIDAD DE INFRAESTRUCTURA COMUNITARIA COMO UN SERVICIO

MARXIAN CLOUD: COMMUNITY INFRASTRUCTURE AS A PUBLIC CLOUD COMPUTING SERVICE

José Rubén Ruelas Amézquita

Tecnológico Nacional de México en Celaya, México
14031606@itcelaya.edu.mx

Enrique Salazar Baez

Tecnológico Nacional de México en Celaya, México
14031736@itcelaya.edu.mx

Salvador Manuel Malagón Soldara

Tecnológico Nacional de México en Celaya, México
salvador.malagon@itcelaya.edu.mx

Ángel Cárdenas León

Tecnológico Nacional de México en Celaya, México
cardenas.leon.angel@itcelaya.edu.mx

Recepción: 16/septiembre/2019

Aceptación: 1/noviembre/2019

Resumen

En los últimos años, se han estructurado varias clases de Computación en la Nube, las cuales se clasifican por su accesibilidad y por la modalidad de los servicios que frecen. Sin embargo, la mayoría se caracteriza por ser de carácter centralizado. El objetivo de este estudio es clasificar las distintas nubes de acuerdo con la ubicación de los nodos de procesamiento de sus datos. Además, de esta forma se puede dar pauta a nuevas arquitecturas de procesamiento. Así, se propone un nuevo modelo específico de nube de infraestructura comunitaria y acceso público que descentraliza la minería de datos y propone la renta de procesamiento a particulares.

Palabras Clave: Computación en la nube, arquitectura de procesamiento, infraestructura comunitaria.

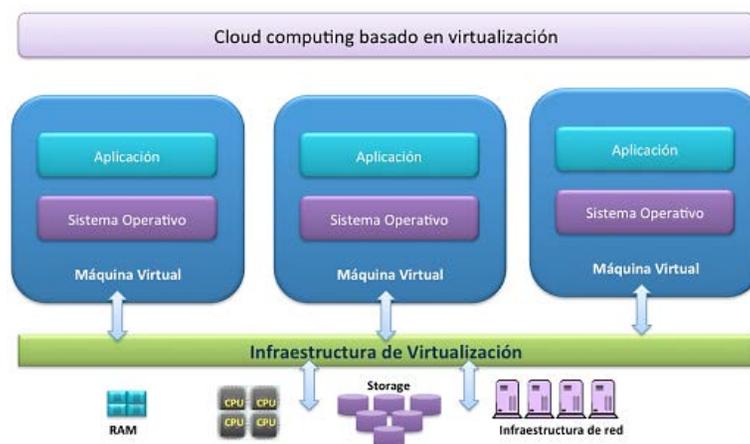
Abstract

In recent years, several kinds of Cloud Computing have been structured, which are classified by their accessibility and by the modality of the services they offer. Nevertheless, most are characterized by being centralized. The objective of this study is to classify the different clouds according to the location of the data processing nodes, so this can give a new architecture. With this, a new specific community infrastructure cloud model with public access is proposed that decentralizes data mining and proposes processing income to individuals.

Keywords: Cloud computing, community infrastructure, process architecture.

1. Introducción

La irrupción de nuevas tecnologías ha traído consigo una mayor demanda de servicios y procesos, creciendo a un ritmo más rápido que el crecimiento en la capacidad de cálculo de las computadoras personales. Por esta razón, se ha producido una necesaria evolución en las arquitecturas de cálculo, basada en la ejecución de procesos coexistentes en múltiples equipos informáticos (virtualización), denominados *Computación en la Nube* (figura 1). Esta tecnología cuenta con distintos diseños de acuerdo con las características de sus modelos de implementación y del servicio que ofrece (figura 2).



Fuente: Méndez-Gurrola, 2015.

Figura 1 Virtualización de computación en la nube.



Fuente: Méndez-Gurrola, 2015.

Figura 2 Arquitecturas de la Computación en la Nube.

Modelos de servicios

El Computación en la Nube es un modelo que permite compartir un conjunto de recursos computacionales en línea (servidores, almacenamiento, aplicaciones y servicios), a través de redes. Emplea técnicas innovadoras a gran escala para acceder a recursos que se encuentran geográficamente distribuidos. Los servicios prestados por los proveedores se pueden clasificar en tres modelos o tipos de servicio, donde uno de los más importantes, es el “Modelo SPI” (Software, Plataforma e Infraestructura). Según el modelo adoptado, son las características de abstracción brindadas de los recursos físicos y los permisos necesarios que el proveedor debe otorgar al consumidor del servicio. Los modelos disponibles dentro del enfoque SPI son [Silva-López, 2015]:

- Software como un Servicio (Software as a Service, SaaS). La más alta capa de abstracción de la computación en nube se resume en la conceptualización del software como un servicio. Éste brinda una serie de recursos distribuidos, mediante miles de aplicaciones a los usuarios a través de un navegador [Jensen, 2009].
- Plataforma como un servicio (Platform as a Service, PaaS). Esta capa proporciona al usuario la capacidad de desplegar sus aplicaciones en la nube mediante la programación en lenguajes y herramientas de software compatibles con el proveedor.
- Infraestructura como un servicio (Infrastructure as a Service, IaaS). También conocida como capa inferior, proporciona al cliente recursos tales

como CPU, memoria y almacenamiento, por medio del empleo principalmente de la virtualización. En esta capa, el cliente compra recursos a un proveedor externo, para su hosting, capacidad de cómputo, mantenimiento y gestión de redes, entre otros.

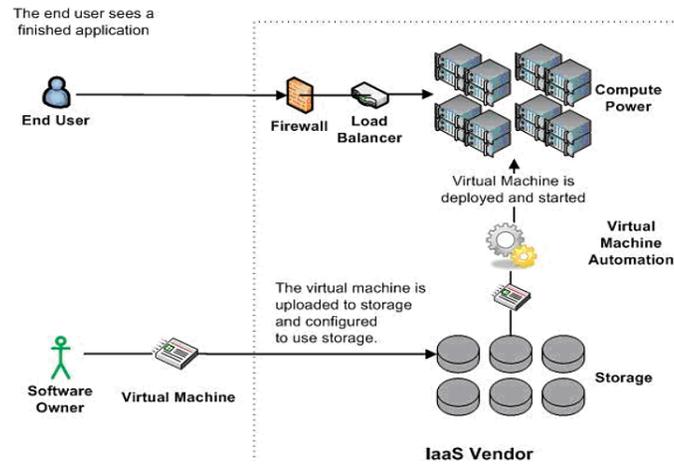
Tipos de accesibilidad

Es el modelo de despliegue quien define si estos recursos son de acceso exclusivo de determinada organización o compartidos, si se encuentran en el centro de datos del cliente ("on-premises") o en el servidor de los servicios ("off-premises"). Los distintos modelos de despliegues son:

- Nube pública (Public cloud). Se trata de un proveedor de servicios que ofrece su infraestructura al público o sectores particulares mediante diferentes APIs (application programming interface), los cuales sirven para gestionar los recursos por parte del cliente.
- Nube privada (Private Cloud). Este tipo de nube está orientado a prestar un servicio exclusivo a una organización con características similares a las de una nube pública. Su administración puede ser realizada por la misma organización o por un tercero.
- Nubes Híbridas (Hybrid Cloud). Son el resultado del uso común de características de las dos primeras, mediante la combinación de servicios que pertenecen al dominio público y otros de uso privativo.
- Nube Comunitaria (Community Cloud). Este tipo de nube posee una infraestructura compartida por diferentes organizaciones y está orientada a servir a un tipo de comunidad específica de acuerdo con sus intereses comunes.

Aporte propuesto

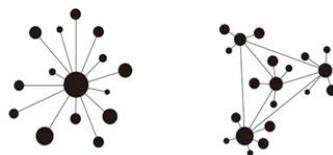
Partiendo de una nube de acceso público (Public Cloud) de modelo de infraestructura como un servicio (IaaS), se entiende que un prestador de servicio proporciona la renta de hardware para desarrollar las aplicaciones que necesiten los usuarios. La arquitectura de dicha nube sería como se muestra en la figura 3.



Fuente: Bhardwai, 2010.

Figura 3 Arquitectura IaaS Cloud Computing (Public).

La particularidad que se estudia en este caso es el tipo de red en la que se distribuye la infraestructura de la nube, que en su mayoría es centralizada. Esto se traduce en que el proveedor que es una sola entidad debe contener la suficiente cantidad de hardware para dar cabida a la demanda de los usuarios y que todo se concentra en un solo sitio. El cambio en el diseño que se propone es descentralizar la red con la creación de nodos (figura 4), que respondan a una jerarquía de operaciones con el fin de poder utilizar el hardware de prácticamente cualquier equipo que se incorpore a dicha red.



a) Red centralizada. b) Red descentralizada.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 4 Redes.

Al tener una arquitectura como la propuesta, aumenta la escalabilidad de la red por abrir la posibilidad de que cualquier usuario con equipo de cómputo pueda unirse y ofrecer su capacidad de procesamiento para contribuir en la infraestructura de la nube. Este proceso se realiza de forma similar a la minería de criptomonedas en una *blockchain*, donde la comunidad está compuesta por nodos que se encargan de distintas acciones para mantener funcionando a la red.

2. Métodos

La red se compone en seis principales elementos: *Firewall*, Balance de carga, Poder computacional, Almacenamiento, Máquina Virtual y la automatización de esta última. La máquina virtual es diseñada para ser ejecutada por todos los nodos participantes de la red *peer to peer*, se puede leer y escribir en la red tanto código ejecutable como datos, verificar las firmas digitales, y es capaz de ejecutar código de manera completa.

Definición de los nodos

Esta nueva red está compuesta por nodos públicos, administrativos, de servicio y el *Génesis*, mismos que se pueden subdividir de acuerdo con las tareas específicas que desempeñan:

- Nodos públicos: Se les llama nodos públicos debido a que cualquier usuario puede construir el suyo y sumarlo a la red:
 - ✓ Full. Un nodo completo (full node) sincroniza a la red descargando el registro completo de cada tarea desde el registro *génesis* hasta el principal actual, pero sin ejecutar las operaciones de la tarea.
 - ✓ Light. Un nodo ligero (light node) sincroniza el registro de las tareas descargando y verificando solo la sección de encabezados de cada tarea, desde el encabezado del registro *génesis* hasta el encabezado del registro más reciente, sin ejecutar ninguna operación ni recuperar ningún estado asociado a cada tarea.
 - ✓ Archive. Un nodo de archivo (Archive node) sincroniza el registro descargando la tarea completa desde el registro *génesis* hasta el más reciente, ejecutando todas las operaciones contenidas en él.
 - ✓ Embeded. Un nodo embebido es una variación del nodo de ligero (light node) con los parámetros de configuración adaptados para su uso en dispositivos con recursos limitados (como Raspberry Pi) y su función es optimizar el uso de la memoria RAM.
- Nodos administrativos: Los nodos administrativos son los que garantizan la existencia de la red.

- ✓ Bootnode. Sirven como puerta de entrada a la red y dan acceso a nuevos nodos, registrándolos en la red.
- ✓ Signers. Nodos que validan las operaciones de la red. Al carecer de mineros, la gobernanza de la red es ejercida por estos nodos.
- Nodos de servicio.
 - ✓ Network monitor. Realiza un monitoreo de los componentes de la red y permite visualizarlos gráficamente.
 - ✓ Block explorer. Permite leer el contenido de los registros y las operaciones de la red.
- Nodo Génesis. Este nodo es único y no es posible replicar o tener dos, ya que es el primer nodo de la red y se encarga de establecer los parámetros de la misma red, así como también de limitar los permisos de cada nodo.

3. Resultados

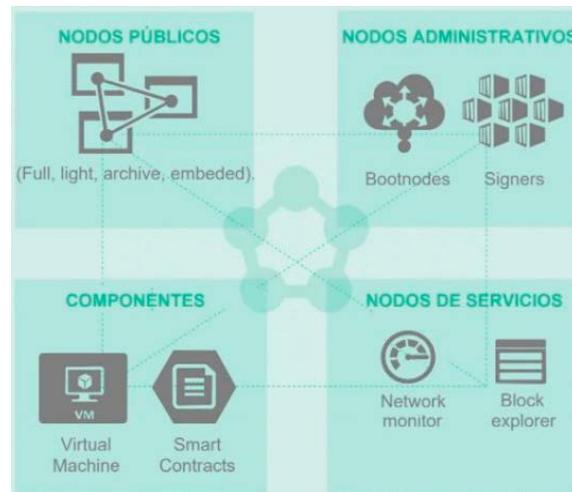
La red Nube Marxiana se compone de nodos, los cuales se encuentran distribuidos en lugares geográficamente distintos. Aun cuando varios nodos dejarán de funcionar, la red asegura su funcionamiento debido a que cada proceso que se genera se propaga a todos los nodos de la red.

La arquitectura final de la propuesta de la nube se explica mejor con los diagramas que se muestran en la figura 5 la dinámica computacional de la red distribuida y en la figura 6 las tareas de los distintos nodos.



Fuente:Elaboración propia.

Figura 5 Arquitectura de red distribuida.



Fuente:Elaboración propia.

Figura 6 Arquitectura de nodos.

4. Discusión

La propuesta de nuevas arquitecturas en sistemas computacionales como lo es la Computación en la Nube abre nuevos panoramas para su exploración, rompiendo paradigmas y dando oportunidad a nuevos campos de aplicación. Algunas de las ventajas que presenta la arquitectura planteada, se describen:

- Capacidad de crecimiento. Se puede añadir procesadores al sistema, incrementando su potencia en forma gradual según sus necesidades.
- Mayor confiabilidad. Al estar distribuida la carga de trabajo en muchas máquinas la falla de una de ellas no afecta a las demás, el sistema sobrevive como un todo.
- Menor costo, pues es mucho más barato, añadir servidores y clientes cuando se requiere aumentar la potencia de procesamiento.

Una de las principales limitantes que se tiene es el modelo conceptual para brindar soporte a la contratación de servicios. El modelo propuesto en la figura 7 tiene la finalidad de servir como base para la captura de datos relevantes sobre contratos y acuerdos de nivel de servicio dentro del contexto, sin embargo, no contempla el aspecto de la infraestructura descentralizada, por lo que es necesario buscar darle solución a futuro proponiendo un nuevo modelo conceptual.

- infraestructura, solución basada en la Cloud Computing. *Research in Computing Science*, 93, 175-188.
- [3] Zalazar, A. S., Gonnet, S., & Leone, H. (2014). Aspectos contractuales de cloud computing. In Tercer Congreso Iberoamericano de Investigadores y Docentes de Derecho e Informática (CIIDDI 2014), Mar del Plata, Argentina.
- [4] M. S. Jensen, J. Gruschka, N. Iacono, L.L., "On Technical Security Issues in Cloud Computing," presented at the Cloud Computing, 2009. CLOUD '09. IEEE International Conference on Bangalore 09 octubre 2009.
- [5] Bhardwaj, S., Jain, L., & Jain, S. (2010). Cloud computing: A study of infrastructure as a service (IAAS). *International Journal of engineering and information Technology*, 2(1), 60-63.