

Configuración, Implementación y Mantenimiento de Sistemas

Trabajo en grupo: T2 – Gestión de la Configuración (Puppet, Chef & Salt)

Integrantes del grupo:

- Alejandro Fernández Trigo
- Mario García González
- Francisco Ramón García Moral
- Enrique García Velasco
- Adrián Moreno Viña
- Francisco Antonio Notario Quintero
- Nicolas Sibello Litran

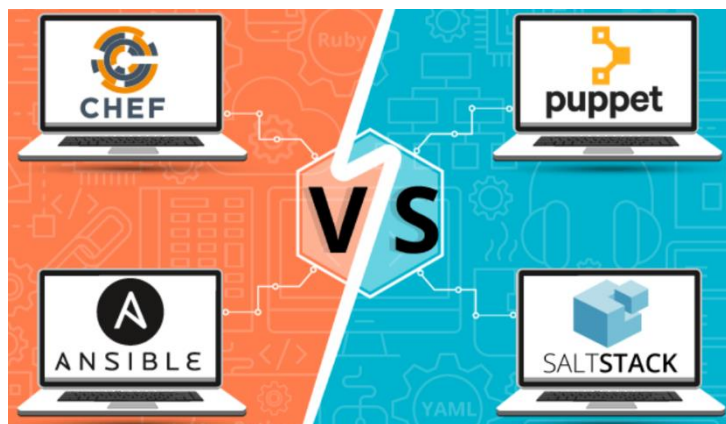
Índice:

1. Introducción al tema
2. Terminología básica
3. Arquitectura
4. Distribución
5. Escalado
6. Replicación
7. Caching
8. Disponibilidad
9. Mantenimiento
10. Uso en el mundo real
11. Conclusiones
12. Bibliografía

Introducción al tema

Tras el “boom” de Internet y el avance tecnológico introducido por este fenómeno, los llamados centros de datos y/o “granjas” de servidores se han vuelto algo común y con ello, han traído soluciones, pero también quebraderos de cabeza a la hora de gestionar semejante infraestructura que en muchos casos precisa de estar distribuida por medio mundo y garantizar una disponibilidad casi absoluta.

Los llamados centros de datos, de carácter corporativo, están habitualmente compuestos por cientos sino miles de equipos informáticos (en adelante nodos), que necesitan funcionar con cierta sincronía y, como tal, se hace evidente que configurar varios miles de equipos (que normalmente se encuentran conectados sin interfaz gráfica) es tarea imposible si se pretende hacerlo a mano. Para dar solución al problema que nos compete entran en juego las herramientas de gestión de la configuración (Puppet, Chef, Salt, Ansible, cdist, etc).



Las herramientas de la gestión de la configuración permiten precisamente semi automatizar el proceso de re/configurar nodos desde un punto centralizado a fin de controlar cientos de nodos y dar configuración a los mismos “por lotes”, de una única forma (esto es, son independientes del SO de los nodos) y de una forma casi autónoma que depende en gran medida de la herramienta que se use en cada caso.

Vamos a centrar este documento en tres herramientas principalmente:

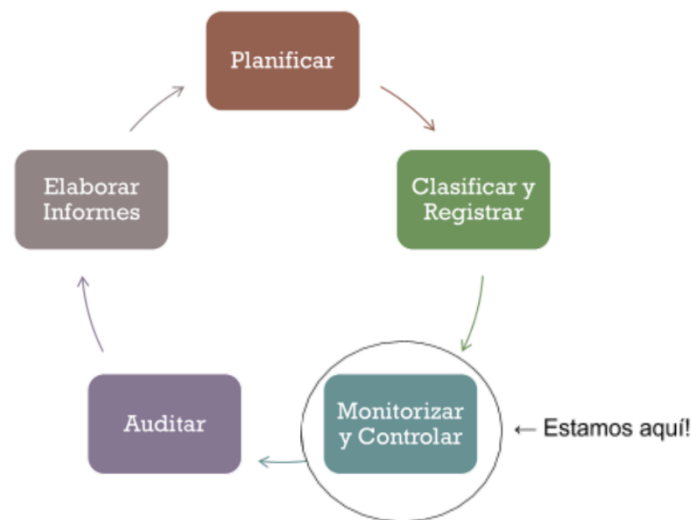
1. Puppet, conocida por sus muchos servicios que abarcan distintas necesidades y se encuentra disponible en muchas versiones (Enterprise, comply, connect, etc).
2. Chef, actualmente una de las piezas fundamentales para muchas empresas tecnológicas (Facebook, Mozilla, Airbnb, etc), usa el lenguaje Ruby y es un gran acelerador para el proceso de mantenimiento y configuración en la industria.
3. Salt, o SaltStack, que proporciona altas velocidades de ejecución y un bajo costo a la vez que permite controlar infraestructuras empresariales de miles de nodos.

A continuación, vamos a abordar una serie de puntos donde se explican la terminología de estas herramientas, su uso en la distribución, escalado, replicación, disponibilidad y mantenimiento, además de dar una visión general de las herramientas de la gestión de la configuración.

Terminología básica

Repasamos algunos conceptos fundamentales a entender sobre las herramientas de la gestión de la configuración y otros conceptos relacionados:

- CI (Configuration Item) o Elemento de Configuración: hace referencia a aquellos componentes que precisan ser gestionados para proveer un servicio de TI, ya sean servidores en local o en el cloud, etc.
- CMDB (Configuration Management Database) o Base de Datos de la Configuración: representa la base de datos asociada al sistema a gestionar; esta base de datos es la que contiene la infraestructura y los detalles de todas las CIs (Configuration Items) y las relaciones que existen entre sí.



Sobre las herramientas de gestión de la configuración que usamos como ejemplo:

- Puppet

Puppet es una herramienta para el despliegue de paquetes o la configuración de sistemas de forma no autónoma. Sigue una estructura cliente/servidor que detallaremos más adelante. Diferenciamos:

- Puppet master: servidor central que orquesta el despliegue y configuración.
- Facts: Archivo que contiene el estado de una gente mandado por cada puppet agent.
- Catálogo: archivo que contiene la política forzar para un nodo en concreto.
- Manifest: fichero que contiene la configuración a aplicar al estado de un nodo.
- Puppet agent: uno por nodo, representan cada nodo controlado por Puppet.

- Chef

Chef es una herramienta que automatiza la configuración y gestión de sistemas tanto en local como en el cloud sobre la que distinguimos:

- Recipes (recetas): representan configuraciones.
- Cookbooks (libros de recetas): representan conjuntos de instrucciones (recetas).

- Salt

Salt es una herramienta de configuración y/o ejecución pensada para el cloud compuesta por:

- Salt Master: representa el “hub” central o panel de control.
- Salt Minions: representan cada nodo del sistema controlado por Salt.

Arquitectura

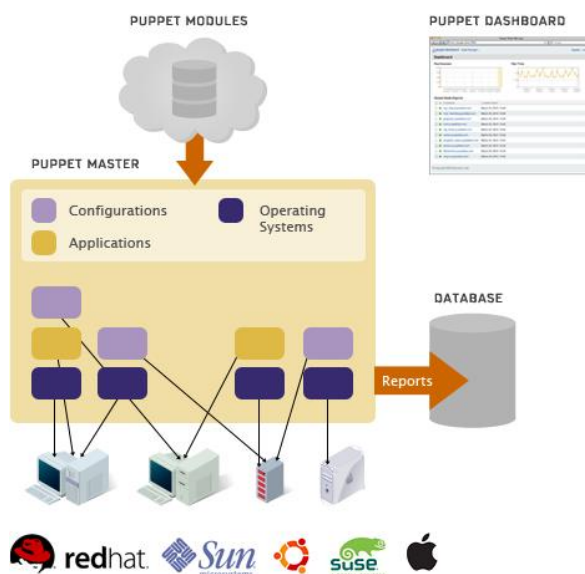
- Puppet

Puppet presenta dos posibles arquitecturas ambas relacionadas:

- Cliente / servidor
- Clientes / servidores (basada en la anterior, más de un servidor actúan como “amo” de varios nodos en lugar de uno solo; esto potencia el escalado).

El cliente envía una lista de “hechos” a petición y pide un manifiesto de recursos al servidor controlado. Este, realiza un catálogo y lo envía de vuelta al cliente el cual lo usará para ejecutar las tareas competentes. Este proceso no es automatizado, se deben especificar los detalles del servicio que se quiere desplegar en cada caso.

Puppet también cuenta con funcionalidad autónoma, pero está especialmente pensada para fines de prueba (testing).



Puppet es una solución empresarial particionada en varias versiones adaptadas a distintas necesidades, entre estas:

- Puppet Enterprise (administración de infraestructura empresarial)
- Puppet Remediate (orientado a la mitigación de riesgos en sistemas)
- Puppet Comply (para la automatización de aplicación de políticas)
- Puppet Connect (en desarrollo)
- Relay (con funciones de auditoría)

Puppet está disponible como software para plataformas Microsoft Windows, Linux y macOS y suministrado bajo licencia.

- Chef

Diferenciamos dos arquitecturas siendo la primera la más relevante:

- Cliente / servidor (igual a Puppet)
- Chef-solo (no nos centramos en esta ya que está pensada con fines de prueba)

El cliente de Chef envía varios atributos previamente especificados por usuario al nodo a controlar. Chef recibe de forma manual una serie de atributos (forman un recipe) que representan el estado que se espera y, de forma autónoma, el servidor usa “Elasticsearch” para indexar esos atributos y proporciona a los nodos una API para que los clientes consulten la información y actúen en consecuencia.

Los nodos consultan los atributos especificados y utilizan estos datos para configurar su estado.

Chef cuenta con utilidades diferenciadas para distintos tipos de usuario siendo estas:

- Chef-Solo (la versión con fines de testing)
- Chef-Zero (versión para trabajo en local)
- Chef-Server (el software por excelencia de Chef que brinda utilidades como el panel de control además de métricas en tiempo real)

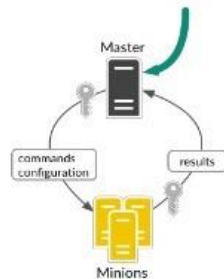


Chef se encuentra disponible para múltiples sistemas operativos y destaca por su aplicación en el cloud teniendo integraciones con Microsoft Azure, Amazon AWS, y otras plataformas.

- Salt

La arquitectura de Salt (SaltStack) está dimensionada para trabajar con un alto volumen de nodos siguiendo un modelo similar a los anteriores, de cliente/servidor.

Todos los nodos están controlados por un “Salt Minion” que comunica su estado al “Salt Master” que actúa como “hub” y comunica a los nodos (minions) los cambios a realizar tras lo cual, estos vuelven a comunicar sus estados, etc.



Salt, al igual que los anteriores, también dispone de versiones distintas enfocadas a distintas áreas:

- Clinical
 - Estudiante
 - Instructivo
 - Investigación
 - Completa (orientada a la empresa)
- } Licencias restringidas

Distribución

La distribución refiere a la forma en la que las herramientas de la gestión de la configuración distribuyen / balancean la carga de trabajo sobre los diferentes nodos que se encuentran bajo control de las herramientas.

Dado que la carga de trabajo varía de forma dinámica, dependiendo de qué tipo de sistemas estamos controlando (servidor web, base de datos, etc), es necesario repartir la carga sobre los nodos para lo cual las herramientas de gestión de la configuración permiten reconfigurar los sistemas bajo su control.

Las herramientas actúan como balanceadores de la carga de los nodos bajo su control lo cual está estrechamente ligado al concepto de escalado que se verá más abajo, ya que utilidades como estas permiten reconfigurar nodos (escalarlos verticalmente) y asignarlos o retirarlos del funcionamiento en base a parámetros que pueden especificarse de antemano.

Puppet -> los puppet agents envían su estado al puppet master y si la configuración necesita ser cambiada se lleva a cabo el cambio junto al registro del cambio en la CMDB, todo ello desde el dashboard de control.

Chef -> el cambio de estado se procesa de forma autónoma. A Chef solo es preciso especificarle los parámetros del nuevo estado en el que se espera que se encuentren los nodos bajo su control y, estas “recetas” son leídas por los nodos que actúan en consecuencia.

Salt -> los nodos de Salt (Salt Minions) conectan todos con el Salt Master que envía el nuevo estado a los nodos que, tras aplicar los cambios, envían sus nuevos estados al master.

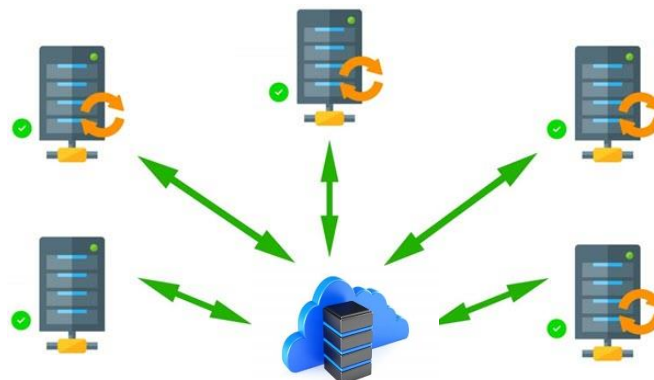
Replicación y Escalado

Entendemos por servicio replicado, aquel que cuenta con más de una instancia, que se muestra hacia el exterior de forma opaca, es decir, que para el usuario final se muestra como una sola instancia.

La replicación está ligada al concepto de escalado; esto es, la capacidad de los sistemas para redimensionarse y/o reconfigurarse de forma que se adapten a las circunstancias que cambian de forma dinámica en un entorno real. La escalabilidad puede estructurarse según:

- Formas:
 - Vertical -> mediante añadidura de recursos a los nodos.
 - Horizontal -> mediante nuevos nodos.
- Modelos:
 - Físico
 - Virtual (virtualización de máquinas)
 - Cloud

Las herramientas de gestión de la configuración permiten replicar instancias de nodos que están bajo su control. Esto es, si se dispone de un nodo que ejecuta un determinado servicio, una herramienta de gestión de configuración permite configurar o reconfigurar otro nodo bajo su influencia para darle una configuración similar; esto es, crear una réplica.



Las herramientas de gestión de la configuración nos proporcionan un instrumento útil para escalar sistemas al permitir reconfigurar nodos de forma dinámica según es necesario.

Puppet -> de incorporar nuevos nodos al sistema o de necesitar reconfigurar nodos existentes, Puppet envía los “manifests” (archivos de configuración) del Puppet Master a los Puppet Agents que re/configuran los nodos.

Por otro lado, Puppet presenta la posibilidad de replicar su propia funcionalidad. Esto es, modificar su funcionamiento cliente/servidor por uno similar donde el Puppet Master es replicado de forma que varios masters actúan como un solo “hub” que controla los nodos.

La escalabilidad del sistema puede ser controlada por Puppet al actuar como balanceador de carga reconfigurando los nodos bajo su control en función de las necesidades. Vemos que esta funcionalidad es común a casi todas las herramientas de gestión de la configuración.

Chef -> el comportamiento de Chef se diferencia por su carácter autónomo. Solo es preciso alterar los atributos (especificar como deben comportarse los nuevos nodos o nodos a reconfigurar) para que Chef reconfigure los nodos automáticamente.

Salt -> actúa de forma parecida a Puppet al permitir replicar y/o modificar los nodos nuevos o existentes enviando el estado deseado a los Salt Minions que gobiernan cada nodo. Salt es capaz de mantener control de varios miles de nodos bajo la influencia de un solo Salt Master pero también permite replicar su propio control o actuar como balanceador de carga de muchos nodos.

Caching

El “caching” es una técnica de replicación de carácter temporal que mantiene en memoria la respuesta a una solicitud a fin de ahorrar memoria, ya que, cuando esta solicitud vuelva a procesarse, no es necesario repetir el “cálculo” al ya estar almacenada en memoria.

Aunque este concepto tiene mayor relevancia en otro tipo de herramientas como servidores web o servidores de bases de datos donde se procesan grandes números de peticiones que pueden estar repetidas, en el caso de las herramientas de gestión de la configuración, el concepto de “caching” aparece en:

Puppet -> los estados actuales de cada Puppet Agent se guardan en caché para ser reportados al Puppet Master, así como los facts y los “catálogos” enviados al Puppet Master también se mantienen en memoria hasta que se genere un cambio.

Salt -> al igual que Puppet, Salt mantiene en caché los estados que recibe el Salt Master de los Salt Minions correspondiente a cada nodo del sistema. Esto permite a Salt responder a consultas de usuario desde su “dashboard” sin necesidad de preguntar al nodo su estado cuando no hay cambios en el mismo.

Disponibilidad

Se entiende por disponibilidad a la capacidad que presentan los sistemas para mantener sus funcionalidades activas de cara al usuario final en todo momento independientemente de las circunstancias.

Dado que los sistemas no son a prueba de fallos y dado que estos pueden dar lugar a errores, es necesario disponer de métodos para garantizar la disponibilidad. Hemos visto que la replicación es una vía para mantener la disponibilidad de los sistemas al crear sistemas redundantes, y hemos visto que las herramientas de gestión de la configuración son útiles para replicar nodos de forma semi automática.

Así pues, herramientas como Puppet o Salt permiten replicar nodos en base a instrucciones (y Chef en base a parámetros de forma autónoma) lo que da lugar a mayor redundancia y, por ende, aumenta la disponibilidad del sistema final al tener nodos que actuarán si otros fallan.

Mantenimiento

El mantenimiento de sistemas hace referencia a las modificaciones / correcciones aplicadas a sistemas tras su despliegue a fin de corregir errores, suprimir carencias, fallos de seguridad, y/o solucionar otros percances que pudieran derivarse del uso.

Aplicar mantenimiento a sistemas se torna más fácil cuando se emplean herramientas de gestión de la configuración ya que, como hemos visto, permiten configurar y/o replicar nodos de forma semiautónoma o incluso autónoma. Esto facilita el trabajo de los administradores de sistemas ya que permite “apagar” sistemas y/o reconfigurar hardware que luego puede “levantarse” y configurarse de forma semiautónoma ahorrando tiempo y trabajo.

En el caso de Chef, encontramos una herramienta casi autónoma con la cual, solo con mantener una serie de parámetros establecidos (recipe), se encargará de configurar las máquinas que levantemos (nodos) después de haber detenido para recibir mantenimiento sin necesidad de intermediarios.

Uso en el mundo real

Las herramientas de gestión de la configuración son ampliamente utilizadas en el ámbito profesional para el mantenimiento y configuración de sistemas empresariales de alto rendimiento, tanto si se tratan de servidores web, bases de datos, servicios de cloud computing, etc.

Las empresas hacen uso de estas herramientas para facilitar, como hemos visto, la replicación, escalado y mantenimiento de servidores y sistemas que, en otro caso, llevaría una cantidad de tiempo inasumible.

Puppet -> se utiliza generalmente para la administración de sistemas basados en Linux y Microsoft Windows, gracias al lenguaje declarativo que proporciona Puppet, permite describir las funcionalidades necesarias de sus nodos.

Chef -> su carácter autónomo hace que sea una solución altamente adoptada en la industria para acelerar la configuración de servidores empresariales. Una de sus principales ventajas es la integración con plataformas de tipo cloud como Amazon EC2, OpenStack, Google Cloud o Microsoft Azure.

Salt -> SaltStack es comúnmente empleado para el control y vigilancia autónoma de servidores web entre otros. Permite configurar y mantener un gran número de nodos. Solo un Salt Master es capaz de mantener control sobre varios cientos de nodos, pero además, permite replicar el control y aumentar el número de nodos controladores.



Conclusiones

Las herramientas de gestión de la configuración son piezas de software de gran relevancia hoy día como consecuencia de la popularidad de los centros de datos distribuidos por todo el mundo. Aunque su principal uso es corporativo para grandes superficies de servidores, hemos visto que estas herramientas son en general escalables a todo tipo de situaciones, desde pequeños entornos a enormes centros de datos.

A modo de ejemplo y para destacar la relevancia de estas herramientas, Chef es usado hoy día por la NFL (Liga de Fútbol Americano), quienes implementaron esta herramienta de gestión tras atravesar problemas de efectividad internos. Este cambio de paradigma ha permitido a la NFL automatizar y agilizar la productividad en sus servidores.

Puppet, Chef y Salt no son en cualquier caso las únicas herramientas usadas en el sector; otras como [Red Hat Automation](#) (Ansible), [Bcfg2](#), [cdist](#) (hechos en Python, de gran relevancia en la actualidad) o [CFEngine](#) son útiles muy conocidos en la industria y además son soluciones de software libre bajo sus respectivas licencias.

Bibliografía

Algunas fuentes sobre Herramientas de Gestión de la Configuración y sobre ejemplos reales como Puppet, Chef, Salt y otras herramientas:

- <https://www.redhat.com/en/topics/automation/what-is-configuration-management>
- <https://www.linkeit.com/es/blog/que-es-software-chef>
- <https://www.ionos.es/digitalguide/servidores/configuracion/que-es-saltstack/>
- [https://es.qaz.wiki/wiki/Salt_\(software\)](https://es.qaz.wiki/wiki/Salt_(software))
- https://puppet.com/docs/puppet/5.5/dirs_vardir.html
- <https://bitfieldconsulting.com/puppet-beginners-guide>
- <https://web.archive.org/web/20100529232223/http://projects.puppetlabs.com/projects/puppet>
- <https://laenredadera.net/configuracion-de-puppet-en-debian-jessie-y-creacion-de-un-modulo/>
- <https://www.hebergementwebs.com/tutorial-de-saltstack/saltstack-guia-rapida>
- https://es.wikipedia.org/wiki/Anexo:Comparaci%C3%B3n_de_software_libre_para_la_gesti%C3%B3n_de_configuraci%C3%B3n