

Infraestructura Informática Virtualizado para el Despliegue de Software en la Web con Contenedores entre los laboratorios de Software I y Hardware de la carrera Ingeniería Informática

Autor: Fernando Miranda Choque, M.Sc.

nikebet.11@gmail.com

Docente Ingeniería Informática
Universidad Nacional “Siglo XX”
Llallagua - Bolivia

Resumen

El proceso de despliegue de software a partir de la implementación de una infraestructura informática permite la optimización del tiempo en cuanto a desarrollo, compatibilidad e implementación de proyectos informáticos desde un entorno de desarrollo en la web, para ello, el ambiente de trabajo esta sustentada en la virtualización de contenedores del cual estos pueden estar independizados o aislados de otros contenedores del cual pueden incorporarse la disponibilidad inmediata de infinidad de herramientas para propósitos de desarrollo de software para la web y pruebas de software, en consecuencia para la adquisición de la infraestructura informática para el desarrollo de software en la web se hace uso de un servidor de aprovisionamiento (servidor físico host) que estará disponibles para la gestión, acceso a sus recursos de Hardware, Software, centro de datos para los demás clientes pertenecientes a la red local simultáneamente soportados por un sistema operativo central a nivel de host.

Palabras clave: Despliegue de software, infraestructura informática, virtualización, contenedores, aprovisionamiento.

Abstract

The software deployment process from the implementation of a computer infrastructure allows the optimization of time in terms of development, compatibility and implementation of computer projects from a development environment on the web, for this, the work environment is based on the virtualization of containers from which these can be independent

or isolated from other containers from which the immediate availability of infinity of tools can be incorporated for the purposes of software development for the web and software testing, consequently for the acquisition of the computing infrastructure for Software development on the web uses a provisioning server (physical host server) that will be available for management, access to its Hardware, Software, data center resources for other clients belonging to the local network simultaneously supported by a central operating system at the host.

Introducción

El desarrollo de software en la web es uno de los puntos que tiene mayor relevancia en la actualidad, simultáneamente los contenedores¹ y la virtualización están dando mayores aportes para la industria del desarrollo de software (redhat.com) donde se prioriza en principio el tiempo de desarrollo y el consumo mínimo de los recursos de Hardware de computación; en relación a ello hoy en día continua el debate sobre la tecnología de los contenedores juntamente con la virtualización y sus bondades para contar con un servicio portable donde se tiene el empaquetamiento de entornos de desarrollo del cual están disponibles inmediatamente para su aplicación (Schijman et al.,2021) en el desarrollo de software mediante el acceso vía red local a la maquina host que se encuentra virtualizada; los contenedores dan lugar al alojamiento de varios servicios que utilizan el mismo Hardware para poner en marcha una o varias maquinas virtuales (Banafa 2015), esta definición prácticamente tiene mucha relación con las infraestructuras² de computación en informática permitiendo virtualizar varias máquinas para un uso propio y exclusivo para el proceso de desarrollo de software para la web. Sin

- 1 Los contenedores en informática es la acción de separar o agrupar aplicaciones y en el cual comparte el mismo Hardware para dar servicios.
- 2 Las infraestructuras son todo lo que soporta una aplicación a nivel de Hardware y Software con el objetivo de satisfacer las necesidades de los usuarios u consumidores finales, que también colabora sustancialmente al programador para desarrollar software.

embargo, contar con un sistema de infraestructura de virtualización para cada desarrollador trae consigo varios problemas a nivel de incompatibilidad de las diferentes versiones de los entornos de desarrollo y herramientas informática, Borrell(2006) ha llevado una importante labor en la solución de compatibilidad de versiones aplicando una sesión de control de versiones a partir de tres pasos, uno, refiere actualizar la copia del trabajo, dos, modificar creando nuevos archivos y tres subir a algún repositorio para su uso, a menudo este problema se vuelve en un cuello de botella ya que influye en tomar más tiempo para encontrar alguna versión compatible con el resto del grupo de desarrollo de software en cuanto al uso de entornos de desarrollo y herramientas informáticas, estos casos son recurrentes ya que mientras unos usan una versión beta, otros están en una versión estable; a estos problemas se le añade también el tiempo de instalación de diferentes herramientas y entornos de desarrollo en cada máquina (Vinueza Celi, 2020), se podría decir que este problema se relaciona con el problema del uso de diferentes versiones ya que tienen el mismo impacto porque consume bastante tiempo en resolverlos dichos problemas de compatibilidad técnicos y funcionales³ siendo las cuestionantes al problema que podría derivarse a un mal funcionamiento del programa. Para resolver dichos problemas se incorpora una infraestructura informática virtualizada para el despliegue de software apoyados en contenedores (Raico, 2019), es decir, se agrega todos los instaladores, entornos de desarrollo de software en un contenedor y este está disponible en el host principal que trabaja a nivel de virtualización para que se tenga una disponibilidad y uso inmediato desde cualquier equipo de computación en la red local sin importar que sistema operativo se encuentra al lado del cliente de manera que se elimine el proceso de instalación en cada equipo del cliente, las conjeturas de incompatibilidades de las diferentes versiones de los entornos de desarrollo web presentes en el lado del cliente y la limitación de requisitos de Hardware al momento de utilizar los entornos de desarrollo de software para la web.

Material y Métodos

Este estudio constituye la expansión de funcionalidades de las infraestructuras informáticas virtualizadas y los contenedores en el proceso de desarrollo de software para unificar o centralizar los entornos de desarrollo en un servidor virtualizado (Jimenez, 2020), optimizando así el tiempo y las limitaciones extremadamente mínimas en cuanto a Hardware dentro del proceso de desarrollo de software, en esa línea la investigación se tiene identificado el problema y el objeto de estudio, y para dar solución se enfoca en el objetivo general de responder al problema

3 Un programa puede estar perfectamente funcionando en una máquina del programador, pero se da el caso que el mismo programa si se instala en otra máquina tiende a fallar por la incompatibilidad existente a nivel de Sistema Operativo o librerías.

encontrado a través de la idea de implementar una infraestructura virtualizada apoyado en contenedores; este proceso de investigación también conlleva el estudio en cuanto al despliegue de software dentro los laboratorios correspondientes, en cuanto a las líneas de investigación esta dentro el marco de los recursos de Hardware de computadoras ya que el laboratorio de Hardware cuenta con 35 computadoras con requisitos muy bajos en cuanto a Hardware tácitamente están considerados dados de baja en el inventario. Para las pruebas en la investigación se diseñó una topología de red en estrella para probar la infraestructura a virtualizar en el despliegue de software basado en contenedores, en dicha estructura de red se usó 6 equipos de computación del cual se ha dividido en dos grupos de 3, el primer grupo del laboratorio de software I tiene las características de Hardware de 3.4 Ghz de procesador con memoria RAM de 8 GB, disco duro de 2 Terabyte del cual todos están con sistema operativo Windows 10 excepto uno con sistema operativo Linux Ubuntu 18.04 del cual trabaja a nivel de host para la presente investigación, el otro grupo es del laboratorio de Hardware del cual los equipos de computación presentan las características de 1Ghz de procesador, memoria RAM de 512 MB para abajo y disco duro de 40 a 80 GB que de igual manera todos están con sistema operativo Xubuntu 16.04, ambos grupos han sido puestos en una red local y cuyo cableado de red es de tipo categoría 6 UTP, en el proceso de conexión de la red local se dispuso de un conector comercial Dlink de 24 puertos para servir la infraestructura virtual y el despliegue de software a cualquier nodo cliente de la red local, además se dispuso de un equipo host en el laboratorio de software I con 3.4Ghz de procesador, 8GB de RAM y 2 TB de disco duro siendo este como servidor que trabajara con sistema operativo popOS 20.04 linux independientemente del sistema operativo de los equipos de la red local, esto permite tener una Infraestructura de servicios⁴ (IAAS) y Contenedores de servicios⁵ (CAAS); En cuanto a los criterios de selección de los equipos de computación fueron a partir de un muestreo intencional (Cabezas et al., 2018, p. 101), para crear el host que trabajara a nivel de infraestructura y contenedor de servicios se apoyó en VirtualBox para crear varias máquinas virtuales y en cada una de ellas se cuenta con la creación de contenedores a partir de la instalación de la herramienta Vagrant⁶ que a la

- 4 Por lo general son un conjunto de computadoras robustas en cuanto a Software y Hardware para dar servicios al usuario final, por su naturaleza tecnológica siempre están en la nube para su acceso y uso, tiene la fortaleza de almacenar la información.
- 5 Al igual que los servicios IAAS, también dan servicios de alojamiento de uno o varios grupos de programas, entornos de desarrollo, pero con la diferencia de que los servicios están alojados en contenedores.
- 6 Es una herramienta gratuita cuya estructura de trabajo está en base a línea de comandos que permite crear entornos de desarrollo y factibles para compartirlos en la red, el método de trabajo para contar con algún

vez esta herramienta ha permitido cómodamente hacer una programación declarativa y una programación shell para el despliegue de software y la portabilidad de los mismos (Vagrant HashiCorp versión 2.2), esta herramienta es efectivamente óptimo cuando trabaja con Virtualbox y el aprovisionamiento de una o múltiples máquinas virtuales.

En cuanto a una infraestructura de servicios, se hace énfasis en el uso del aprovisionamiento de vagrant, instalando dicha herramienta en la máquina host. Para contar con una infraestructura de servicio para el despliegue de software se ha aprovisionado desde la nube scotch/box⁷ en la máquina host, este contenedor propio de vagrant tiene un conjunto de herramientas para el desarrollo de software para la web como ser Apache, Nginx, php, laravel, Django, Ruby, mysql, Postgres es decir es un LAMP empaquetado en una caja o box. Para contar con scotch/box en la máquina host primero se ha instalado virtualbox, luego vagrant de la siguiente manera:

```
$sudo apt install virtualbox
$sudo apt update
$curl -O
https://releases.hashicorp.com/vagrant/2.2.6/vagrant\_2.2.6\_x86\_64.deb
$sudo apt install ./vagrant_2.2.6_x86_64.deb
```

para incluir scotch/box en Vagrant:

```
$vagrant box add scotch/box
```

En la figura 1. se ha incorporado dentro una máquina virtual scotch/box, del cual desde cualquier laboratorio se puede ingresar a todos los servicios a nivel de despliegue de software mediante la dirección IP asignada a la máquina virtual y para gestionar paquetes se ha accedido por ssh a la máquina virtual mediante el comando:

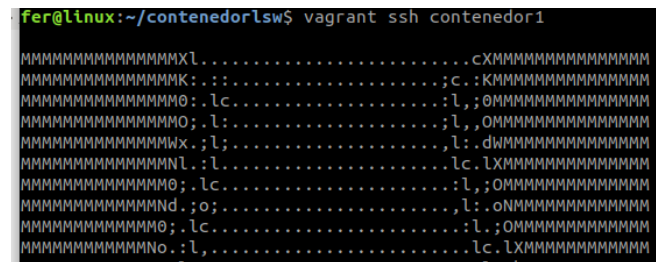
```
$vagrant ssh contenedor1
```

Figura 1

Acceso a la máquina virtualizada por ssh desde el host, para el programador acceso a la máquina desde Putty.

entorno es por virtualización.

- 7 Otra herramienta para el desarrollo de software, del cual esta integrado varios módulos para desarrollar software para la web, dentro el ámbito minimalista en la informática se lo conoce como herramienta LAMP/LEMP (Linux, Apache, MySQL, Perl, PHP/Linux, Nginx, MariaDB, PHP, Perl, Python)



Nota. La figura muestra el ingreso a la máquina virtual para realizar posibles ajustes o administración según necesidades del programador desde cualquier lugar de la red, pero tomando en cuenta la dirección IP asignada al equipo virtualizado. Fuente: Elaboración propia (2021).

En la figura 2 se puede apreciar la creación de 2 contenedores en el host principal, para la creación de dichos contenedores se ha recurrido a la programación declarativa permitiendo contar con una o múltiples máquinas virtuales, la sintaxis declarativa es de la siguiente manera dentro el archivo vagrantfile.txt:

```
Contenedor 1:
Vagrant.configure("2") do |config|
  config.vm.define :contenedor1 do |contenedor1|
    contenedor1.vm.box = "scotch/box"
    contenedor1.vm.network "private_network",
      ip:"192.168.33.10"
    config.vm.synced_folder ".",
      "/var/www", :mount_options => ["dmode=777",
      "fmode=666"]
    contenedor1.vm.host_name = "software1.vm"
  end

Contenedor 2:
Vagrant.configure("2") do |config|
  config.vm.define :contenedor2 do |contenedor2|
    contenedor2.vm.box = "scotch/box"
    contenedor2.vm.network "private_network",
      ip:"192.168.33.11"
    config.vm.synced_folder ".",
      "/var/www", :mount_options => ["dmode=777",
      "fmode=666"]
    contenedor2.vm.host_name = "hardware1.vm"
  end
```

Figura 2

Máquinas virtuales creadas listas para el uso en el desarrollo de software.



Nota. En el host principal luego de hacer la programación declarativa en el archivo vagrantfile desde la consola del host se levantan las maquinas virtuales con el comando \$vagrant up.

Resultados

Desde el objeto de estudio , el problema, los objetivos y la idea a defender característicos de una investigación científica , han permitido estructurar el método científico para adquirir los resultados dentro este proceso de investigación , es así que la integración entre los laboratorios de Hardware y Software I para conformar un ambiente de grupo entre programadores, es efectiva sin tener ningún tipo de limitaciones a nivel de Hardware y Software en el despliegue de software. En la tabla 1 los resultados son óptimos al momento de acceder a los servicios de infraestructura informática desde el laboratorio de Hardware hacia el laboratorio de software I y viceversa.

Tabla 1

Resultados obtenidos en el proceso de experimento en los laboratorios.

Detalle	Laboratorio de Hardware	Laboratorio de Software I
Existe requisitos inferiores o igual a Procesador 1 Ghz, RAM 520 MB, Disco Duro 80 GB	Si	No
Existe requisitos igual o superiores a 3 Ghz de Procesador, memoria RAM 8GB, Disco Duro de 2 TB	No	Si
Los equipos de computación soportan la virtualizacion de maquinas para crear contenedores	No	Si
Hay plena disponibilidad de Despliegue de software	si	si
Acceso al entorno de desarrollo de software IAAS, CAAS	Si	Si
Medios para el acceso a la infraestructura en el despliegue de software	Via red local	Via red local
Servicio de los contenedores	no	El equipo host es un equipo de computación

Nota. Datos obtenidos al observar la infraestructura informática virtualizada en ambos laboratorios.(2021).

Los datos muestran la comodidad que existe en el proceso de pruebas y desarrollo de software en la web entre ambos laboratorios, mientras que el laboratorio de Hardware por sus características técnicas muy limitadas seria imposible que se anexe al grupo de programadores que están en el laboratorio de software I, al contar con una infraestructura informática virtualizada ambos laboratorios trabajan al mismo nivel en cuanto al despliegue de software, eliminando las posibles incompatibilidades de aplicaciones que podrían surgir si es que el despliegue de software esta instalado independientemente en cada maquina de los programadores.

Tabla 2

Disponibilidad de los servicios de infraestructura y contenedores en ambos laboratorios.

	Laboratorio de Hardware	Laboratorio de software I
Despliegue de software	si	si
Acceso a la maquina virtual para gestionar aplicaciones	ssh	ssh
Acceso por la red local	192.168.33.10	192.168.33.11
Requiere acceso a internet para el desarrollo de software	no	No

Nota. Los datos son tomados cuando se accede a todos los servicios en el despliegue de software.(2021).

Los resultados demuestran que se puede realizar el desarrollo de software desde los laboratorios, en ambos lados se tiene acceso a todas las herramientas de desarrollo para la web, si en caso se quiere ampliar o agregar otras herramientas es necesario que el programador ingrese desde ssh a la maquina virtual pero necesariamente deben estar en la misma red local. Ademas todo el grupo de programadores de ambos laboratorios no requieren acceso a internet para hacer las pruebas o ejecutar los programas a excepción de la maquina host que si o si debe contar con acceso a internet para brindar los servicios a nivel de infraestructura informática virtualizada.

Conclusiones

Contar con una infraestructura virtualizada para el despliegue de software en la web a través de los contenedores en los laboratorios de software I y Hardware

de la carrera Ingeniería Informática, permitirá optimizar los recursos de Hardware, es decir se aprovecha en el reuso de los equipos de computación dentro el laboratorio de Hardware, también se puede desarrollar software para la web con grupos de estudiantes o programadores entre ambos laboratorios, lo que demuestra que no existe ningún obstáculo en cuanto a aspectos técnicos de Hardware y Software de computadoras, y finalmente este modelo de trabajo se puede replicar en otros laboratorios de la carrera ingeniería informática que se aquejan por la antigüedad de sus equipos de computación.

Referencias.

Banafa A.(2015,12 de noviembre). La contenización de la computación en la nube. *OpenMind BBVA*.
<https://www.bbvaopenmind.com/tecnologia/mundo-digital/la-contenizacion-de-la-computacion-en-la-nube/>

Shijman et. Al (2020). Computacion en la nube.Contribucion al desarrollo de ecosistemas digitales en paises del cono sur. Banco Interamericano de desarrollo.Licencia Creative Commons IGO 3.0
<https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Computacion-en-la-nube-Contribucion-al-desarrollo-de-ecosistemas-digitales-en-paises-del-Cono-Sur.pdf>

Borrell G.N.(2006). El control de versiones.
<https://torroja.dmt.upm.es/media/files/cversiones.pdf>

Zamora R. D.(s.f.). Analisis e impacto del uso de contenedores en la arquitectura empresarial. Universidad Nacional de Trujillo
https://www.academia.edu/39825911/ANALISIS_E_IMPACTO_DEL_USO_DE_CONTENEDORES_EN_LA_EA

Fabio-Jimenez H.S.(2020).Despliegue automatico de infraestructuras HPC Multinucleo y multimaquina con maquinas virtuales utilizando Vagrant. (Proyecto de pregrado,Universidad Tecnologica de Pereira).Archivo digital.
<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/12352/T003.3%20J61d.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cabezas et. al.(Eds).(2018). Introducción a la metodología de la investigación científica. Población y Muestra. Ventajas y limitaciones del uso de una muestra(pp.88-98).
<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

Vinueza Celi. O.S.(s.f.). Entorno de integración ,entrega y despliegue continuo de software en la Universidad Catolica

sede Esmeraldas(Tesis de pregrado, Universidad Catolica sede Esmeralda).Archivo digital.
<https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2418/1/VINUEZA%20CELI%20OSCAR%20STALIN.pdf>