

Ampliació AS07: Virtualització

Albert Bernal

1. Introducció

En un món tan competitiu com el de la tecnologia, existeixen infinitat de dreceres per a fer més eficients els sistemes que s'utilitzen, i així estalviar en costos i augmentar la productivitat. Una d'elles, sobretot molt útil per a xarxes i computació, és la virtualització que, com totes les bones idees, va aparèixer per a solucionar un gran problema o, més ben dit, per a millorar substancialment el funcionament dels servidors i la seva topologia.

La virtualització proposa una nova manera d'augmentar el percentatge d'utilització dels recursos de processament d'un servidor, molt baix degut a que cadascun només estava dedicat a una funcionalitat i, quan aquesta no estava sent executada, el servei estava inactiu. Bàsicament, la virtualització segmenta un servidor físic en n lògics, que funcionen en paral·lel i permeten aprofitar molt millor els components. Per a posar en context la magnitud de la millora, només cal fixar-se en els percentatges d'utilització de les capacitats d'un servidor, que eren d'entre un 1 i un 5% i que, gràcies a la virtualització, pot ser d'un 50% o més.

Tot i que en aquest breu treball ens centrarem en la virtualització de servidors, Aquesta idea també permet resoldre un altre problema, executar codi sense haver de tenir en compte els dispositius físics específics que l'han d'interpretar. Com en el cas anterior, les màquines virtuals es troben en una capa superior a l'arquitectura del sistema, ja que no es comuniquen directament amb el *hardware*, sinó amb un sistema operatiu intermig destinat a administrar-les i controlar el seu ús dels recursos. Tenir només un interlocutor amb els components físics ens aporta estabilitat i suport per a aquest i, sobretot, portabilitat per al que s'executa per sobre, les màquines virtuals, que no hauran de saber comunicar-se amb el *hardware* específic i no dependran d'ell.

2. Definició

Com s'ha esmentat a l'apartat anterior, la virtualització és una capa que es troba entre el *hardware* específic d'una màquina i els programes, o màquines virtuals, que s'executen a sobre d'ell. Aquesta sol rebre el nom de *hypervisor*, i pot ser de dos tipus.

El primer, tipus 1, és una capa de software que s'instal·la directament al servidor físic i al seu hardware. Com que no s'executen dins d'un sistema operatiu, ofereixen un rendiment i estabilitat excel·lents. Alguns exemples són KVM, Microsoft Hyper-V i Oracle VM. La majoria d'ells suporten dues tecnologies diferents, paravirtualització i HVM (*hardware virtualized machine*) també coneguda com a "virtualització completa". Bàsicament, la primera fa servir sistemes operatius de *guest* modificats que són conscients que s'estan virtualitzant i, per tant, no requereixen dispositius virtuals. En el seu lloc, fan *syscalls* especials al *hypervisor* que els permetrà accedir als recursos com CPU, emmagatzematge i xarxa.

En canvi, els que utilitzen HVM no han de ser modificats, ja que el *hypervisor* crearà un conjunt de dispositius completament virtuals per a que els interpretin com si fos un ordinador físic. Aquesta emulació requereix més despeses que la paravirtualització, però permet que els sistemes operatius *guest* no modificats com Windows s'executin a la part superior del *hypervisor*. Les HVM funcionen mitjançant extensions de virtualització a la CPU com Intel VT i AMD-V.

El segon, tipus 2, s'executa dins d'un altre SO, com podria ser Windows, Linux o MacOS. Tenen un menor rendiment i se solen utilitzar per a operacions a menor escala, però són molt més còmodes ja que funcionen com un programa més. Alguns exemples són Virtualbox o VMware Workstation.

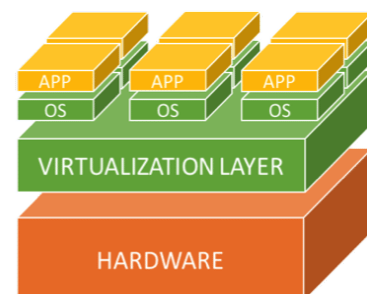


Figura 1. Arquitectura bàsica d'una màquina amb virtualització.

3. *Softwares* de virtualització

Donada la magnitud de tractar més d'una proposta, en aquest apartat ens centrarem en la d'Amazon, principalment perquè és líder en el mercat i això la fa rellevant i interessant. Només cal una ullada a la web de documentació dels serveis que ofereix la companyia per a adonar-se que només aquesta ja supera la brevetat objectiu d'aquest treball, per tant, només s'explicaran les més importants.

Sent una empresa tan gran, Amazon, o més concretament AWS, ofereix tot tipus de productes per a tot tipus de requeriments. El principal, però, és EC2, o *Amazon Elastic Compute Cloud*. Aquest és un servei que permet llogar màquines per a que el client hi faci el que necessita, com desenvolupar aplicacions o altres serveis, sense haver d'invertir per avançat ni haver de gastar el temps, vital en aquesta indústria, en muntar els sistemes *on-site*. Ofereixen la possibilitat de configurar seguretat, xarxa i emmagatzematge a mesura, i de forma que, si canvien les necessitats del client, com el tràfic que ha de suportar, poder escalar fàcilment, ja sigui augmentant o disminuint. Les principals característiques que ofereix, extretes de la seva web de documentació, són les següents:

- Entorns informàtics virtuals.
- Plantilles preconfigurades, o Amazon Machine Images (AMIs), que contenen el sistema operatiu i el programari addicional.
- Informació d'inici de sessió segura mitjançant clau pública i privada.
- Volums d'emmagatzematge de dades temporals i persistents.
- Diverses ubicacions físiques dels recursos per a millorar la fiabilitat en cas de fallida.
- *Firewall* amb possibilitat de configurar protocols, ports, filtrat d'IPs, entre d'altres.
- Adreces IP elàstiques, IPv4 estàtiques per a computació dinàmica en núvol.
- Metadades per a poder assignar als recursos i descriure'ls.
- Xarxes virtuals lògicament aïllades del núvol d'AWS i suport per a núvol privat virtual.

Com es pot veure, el fet de portar tants anys en aquest negoci i ser-ne líder ha permès a Amazon desenvolupar i integrar moltíssimes funcionalitats, fet que fa que, si una empresa es pot permetre el seu cost i confia en el seu tractament de les dades, sigui molt difícil de justificar escollir una altra solució.

Un cop vist el producte potser més rellevant, passem a altres serveis que ofereix AWS, utilitzats sovint en conjunció amb EC2. D'aquests en farem només una breu definició, i donarem per finalitzat el breu treball:

- EMR, *Elastic MapReduce*, útil per a indexar webs, *data mining* i anàlisi de *logs*.
- API Gateway, útil per a crear, mantenir, monitoritzar i controlar la seguretat d'APIs.
- CloudWatch, que serveix per a monitoritzar recursos i aplicacions del núvol
- AWS IoT, útil per a que dispositius connectats interactuïn de forma fàcil i segura amb aplicacions al núvol o amb altres dispositius.
- WorkMail, un servei d'email i calendaris amb alta seguretat i suport multiplataforma.
- Certificate Manager, que serveix per a administrar i instal·lar certificats SSL/TLS.
- Elastic Beanstalk, un contenidor d'aplicacions molt útil per a la seva administració.
- Amazon Simple Storage Service, o S3, que serveix per a emmagatzemar dades.
- Elastic File System (EFS), el sistema de fitxers per a instàncies d'EC2.
- Glacier, un servei d'emmagatzematge segur i fiable de baix cost per a arxius i *backups*.
- Virtual Private Cloud, com hem esmentat abans, permet executar aplicacions en un núvol privat i aïllat.
- Lambda, un servei que executa codi de l'usuari en resposta a events i administra els recursos de la màquina, essencialment *scripting* per a quan hi hagi algun problema.
- OpsWorks, una plataforma de DevOps per a administrar aplicacions.
- CodeCommit, un servei d'alta escalabilitat per a administrar repositoris Git.
- CodeDeploy, útil per a automatitzar *deployments*.
- CodePipeline, per a planificar, visualitzar i automatitzar les passes que ha de seguir el *software* de l'usuari.



Figura 2. Logotip d'Amazon Web Services, Wikimedia Commons

4. Bibliografía

Introduction to virtualization, Oracle, 2012

https://docs.oracle.com/cd/E26996_01/E18549/html/BHCCIJFC.html

The History Of Virtualization Information Technology Essay, UKEssays, 2018

<https://www.ukessays.com/essays/information-technology/the-history-of-virtualization-information-technology-essay.php>

¿Qué es la virtualización?, Red Hat, 2018

<https://www.redhat.com/es/topics/virtualization/what-is-virtualization>

Amazon Elastic Compute Cloud Documentation

https://docs.aws.amazon.com/ec2/?id=docs_gateway

IaaS vs. PaaS options on AWS, Azure and Google Cloud Platform, Chris Tozzi, 2019

<https://searchcloudcomputing.techtarget.com/tip/IaaS-vs-PaaS-options-on-AWS-Azure-and-Google-Cloud-Platform>