

Open Source Projekt - Cloud Stack

Tim Braner

Hochschule Mannheim
Fakultät für Informatik
Paul-Wittsack-Strae 10
68163 Mannheim

`tim.braner@stud.hs-mannheim.de`

Zusammenfassung Dieser Artikel beschäftigt sich mit dem Open Source Projekt Cloud Stack, welches seit 2012 unter der Apache Lizenz V2 steht. Es werden die Grundlagen dieser Infrastruktur as a Service Plattform nähergebracht, als auch einen Einblick zu gewährleisten, für was diese eingesetzt werden kann. Da Cloud Stack ein Open Source Projekt ist, kann es für gewisse Gruppen eine günstige Alternative zu proprietären Cloud Lösungen, wie Amazon EC2 bieten, wobei diese natürlich nicht, von Haus aus, den vollen Funktionsumfang einer EC2 Cloud bietet.

1 Allgemeines zu Cloud Stack

Cloud Stack liefert eine IaaS (Infrastructure as a Service) Plattform. Das Geschäftsmodell einer Cloud, geht weg vom klassischen Kauf und aufstellen von PC Systemen im eigenen Rechenzentrum und hin zu einer on Demand Lösung, in der System jederzeit gemietet werden können. Da Systeme bei solch einer Cloud Lösung nicht mehr gekauft werden müssen, ergeben sich viele Vorteile für Unternehmen z.B.:

- Belastungsspitzen lassen sich abfangen
- Brachliegende Systeme, können direkt zurückgegeben werden bzw. muss nur noch der Speicherplatz eines Systems bezahlt werden, um dieses im Standby zu behalten
- Einmalige Anwendungen bzw. Anwendungen die einmal viel Hardware benötigen, werden bezahlbar

Cloud Stack bietet zusätzlich noch eine Möglichkeit zur Hochverfügbarkeit, eine hohe Skalierbarkeit, eine Unterstützung Komplexer Netzwerke, gleichzeitige Nutzung verschiedener Hypervisor Technologien und eine Benutzerverwaltung. Da Cloud Stack unter der APLv2 steht, kann die mitgelieferte Benutzeroberfläche individuell angepasst und konfiguriert werden.

2 Aufbau

In diesem Abschnitt, wird der ein möglicher Aufbau einer einfach Cloud Infrastruktur erklärt. Eine minimale Cloud Infrastruktur besteht aus folgenden Komponenten: Einem Datenbankserver, einem Managementserver, einer Zone, welche sich aus 1 bis n Pods zusammensetzt, welcher aus eins bis n Cluster besteht in dem eins bis n Host verwaltet werden.

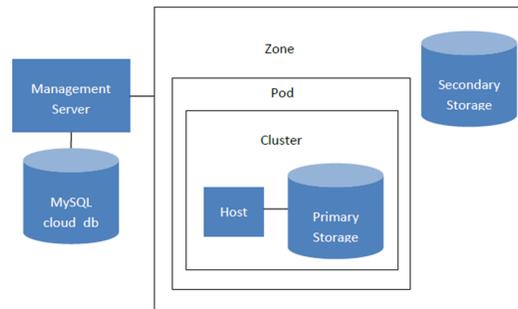


Abbildung 1. Aufbau einer typischen Cloud Stack Infrastruktur 1

2.1 Datenbank Server

Der Datenbankserver speichert alle Benutzerspezifischen, sowie Systemspezifischen Information. Die Rechte der einzelnen Benutzer, sowie deren Zugriffe und Ressourcenverwaltung. In der Datenbank, sind auch die Zuordnungen, der verschiedenen VMs, alle Ereignisse und Netzwerkregeln gespeichert.

2.2 Managment Server

Der Managment Server verwaltet, die Verteilung der verschiedenen VMs, auf die zur Verfügung stehenden Cluster bzw. Hosts. Neben der Verteilung der VMs verwaltet er noch die, Storages, die den jeweiligen Clustern bzw. Zonen zugeordnet sind. Eine weitere Aufgabe, ist das erstellen von Snapshots und das verwalten, der Benutzerzugriffe.

Es kann beliebig viele Managment Server geben, auf diese kann entweder über eine REST API zugegriffen werden oder über eine Weboberfläche, welche Stateless ist und im Hintergrund API befehle versendet.

Sollte einmal eine VM ausfallen, so stellt der Managment Server dies fest und startet die jeweilige VM mit ihren letzten gespeicherten Snapshot auf einem anderen Host bzw. Cluster.

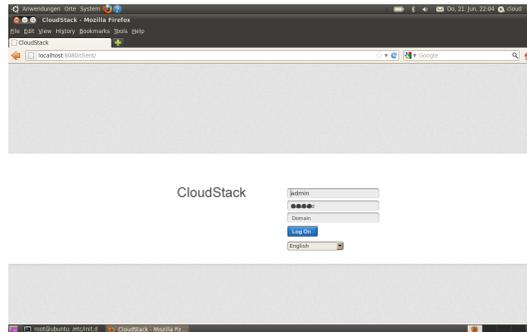


Abbildung 2. Login Bildschirm der Standard Weboberfläche 2

2.3 Zone

Eine Zone repräsentiert normalerweise, eine Rechenzentrum. Die Zone ist die größte Gliederungseinheit von Cloud Stack. Innerhalb einer Zone gibt es mehrere Pods und einen gemeinsamen Speicher SSecondary Storage“. Innerhalb dieser Zone gibt es ein Netzwerkmodell.

2.4 Pod

Ein sollte im Normalfall einen Serverrack beschreiben, in dem im Optimal fall ein Layer 2 Switch enthalten ist. Alle Server innerhalb eines Pods, befinden sich im gleichen Gast Netzwerk. Das Gast Netzwerk ist das Netzwerk, das für alle VMs zur Verfügung steht.

2.5 Cluster

Ein Cluster stellt einen Verbund von Host Systemen da. Die Hosts innerhalb eines Clusters sollten homogen sein, damit das interne Load Balancing fehlerfrei funktioniert. Innerhalb eines Clusters gibt es für alle Hosts ein gemeinsames PPrimary Storage“.

2.6 Host

Ein Hypervisor, wird in Cloud Stack als Host beschrieben. Hypervisor stellen den Virtuellen Maschinen, die Hardware zur Verfügung. Ein Host ist stets mit einem Management Server verbunden und kann auch nur mit diesem Kommunizieren, dies soll den Host vor unautorisierten Zugriffen schützen. Eine Besonderheit bei Cloud Stack, ist es das theoretisch für jeden Cluster eine andere Hypervisor Technologie genutzt werden könnten wie z.B. KVM, vSphere, BareMetal, Xen-Server.

2.7 Primary- und Secondary Storage

Wie bereits oben erwähnt, teilt sich jede Zone ein Secondary Storage, auf welchem alle ISOs, Templates und Snapshots, der verschiedenen VMs verwaltet werden. Das Primary Storage, wird innerhalb eines Clusters geteilt und stellt den VMs, ihre Virtual Disks zur Verfügung, auf denen sich die Daten befinden.

3 API

Die Cloud Stack API bietet Schnittstellen, mit der man mit allen gängigen Programmiersprachen, es dem Anwender erlauben komplexere Zugriffe, mithilfe von selbst geschriebener Software zu verwalten und zu steuern. Standardmäßig, gibt es zwei Ports, über die die API angesprochen werden kann:

- Ohne Anmeldung über Port 8096 (dieser ist Standardmäßig deaktiviert)
- Mit einer Anmeldung über den Port 8080

Die Antwort wird per XML bzw. JSON gesendet. Ein API Aufruf, muss immer über einen Management Server geschehen.

Aufbau eines Aufrufs:

- `http://<hostname>/client/api?apikey=<key>&command=<command>&serviceofferingid=<id>&temp`

Beispiel:

- `http://demo.website.com/client/api?apikey=FLiXAHqkRmJ84H8udnR_nvrINGek&command=deleteVi`

Tabelle 1. Auszüge der API-Befehle für User, Template, ISO

User	Template	ISO
createUser	createTemplate	attachIso
deleteUser	registerTemplate	detachIso
updateUser	updateTemplate	listIsos
listUser	copyTemplate	registerIso
disableUser	deleteTemplate	updateIso
enableUser	listTemplates	deleteIso
registerUserKeys	updateTemplatePermissions	copyIso
addVpnUser	listTemplatePermissions	updateIsoPermissions
removeVpnUser	extractTemplate	listIsoPermissions
listVpnUsers	prepareTemplate	extractIso

4 GUI Auszüge

4.1 Dashboard

4.2 Instances

Hier können Instanzen von VMs angelegt werden. Zuerst muss der User eine Zone wählen, hier empfiehlt es sich eine Region zu wählen, die möglichst nahe, bei der jeweiligen Nutzergruppe liegt. Danach kann der User ein Template wählen und die nötigen Systemressourcen festlegen. Die neue Instanz, kann danach einer Security Group (siehe Security Group) festlegen und ob regelmäßige Snapshot erstellt werden sollen.

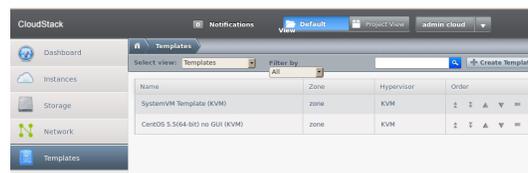


Abbildung 3. Screenshot der Instanz View 3

4.3 Storages

Unter dem Menüpunkt Storages, können Volumes angelegt werden und dann VMs zugewiesen werden, falls diese z.B. weiteren Speicherplatz benötigen. Unter dieser View können auch Kopien angelegt werden bzw. Laufwerke, an andere VMs angeschlossen werden.



Abbildung 4. Screenshot einiger Demo Storages 4

4.4 Network

In der Network Ansicht, können die verschiedenen Netzwerke eingesehen und verwaltet werden. Jeder User verfügt dabei über ein eigenes Virtuelles Netzwerk, in dem er seine VM Instanzen miteinander vernetzen kann oder diese wiederum in Teilnetze unterteilen kann. Es können bereiche für öffentliche und interne Zugriffe festgelegt werden. Jedem User steht per default nur eine öffentliche IP zur Verfügung.

4.5 Templates

Hier können ISOs und Templates eingesehen werden bzw. können neue Templates für die verschiedenen Zonen zur Verfügung gestellt werden.

Beispiel:

- Name: festlegen eines Template Namens
- Description: Eine Beschreibung des Templates
- URL: Hier muss das nötige Storage angegeben werden
- Zone: Zonen, die auf das Template zugreifen dürfen
- Hypervisor: Typ des Hypervisor, für das Template festlegen
- Format: Das Format z.B. qcow2 für KVM

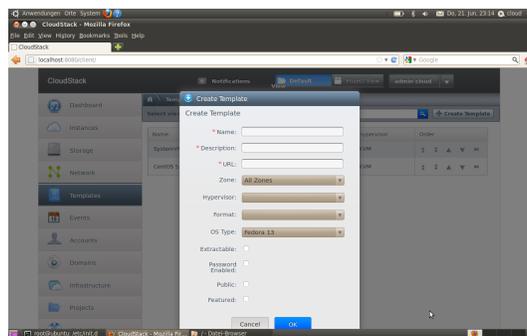


Abbildung 5. Screenshot einiger Demo Storages 5

4.6 Events

In dieser Ansicht, werden alle aktivitäten mitgeloggt. Vom einloggen des Users, über Snapshots, erstellen von Systemkopien, bis hin zu Serverausfälle.

Type	Description	Initiated By	Date
USER.LOGIN	user has logged in	admin	21 Jun 2012 21:54:55
USER.LOGIN	user has logged in	admin	21 Jun 2012 21:11:56
USER.LOGIN	user has logged in	admin	21 Jun 2012 20:04:54
PROJECTACCOUNTADD	Successfully completed adding account to project. Project id: 3; accountName admin	admin	08 Jun 2012 15:32:40
PROJECTACCOUNTADD	Scheduled async job for Adding account admin to project: 3	admin	08 Jun 2012 15:32:39
PROJECTACCOUNTADD	Starting job for adding account to project. Project id: 3; accountName admin	admin	08 Jun 2012 15:32:39
PROJECT.CREATE	Starting job for creating project	admin	08 Jun 2012 15:32:31
PROJECT.CREATE	Successfully completed creating project	admin	08 Jun 2012 15:32:31
PROJECT.CREATE	Successfully created entity for creating project. Project id=3	admin	08 Jun 2012 15:32:30

Abbildung 6. Screenshot einiger Events 6

4.7 Accounts

Hier können Benutzerrechte festgelegt werden. Benutzer können in Gruppen eingeteilt werden, es können Ressourcenlimits festgelegt werden. Innerhalb einer Gruppe können wiederum Netzwerk Regeln hinterlegt sein.

4.8 Infrastructure

Über diese Ansicht, erhält der User erstmal eine Übersicht, wieviele Zonen, Pods, Cluster, Hosts und Ressourcen sich in seiner gesamten Infrastruktur befinden. Mit wenigen Klicks, ist es möglich sich den Verbrauch der einzelnen Zonen bzw. Pods, Cluster anzusehen, um bei engpässigen entsprechend reagieren zu können.

4.9 Projects

In der Projekt Ansicht, können Projekte angelegt bzw. verwaltet werden. Innerhalb eines Projekts können Ressourcen für eine definierte Menge an Benutzern festgelegt werden. Hierbei sind alle Nutzer innerhalb eines Projekts gleichberechtigt und teilen sich die Ressourcen.

4.10 Global Settings

Diese Ansicht ist nur für Administratoren sichtbar. Hier können nahezu alle Einstellungen von Cloud Stack verändert bzw. angepasst werden, wodurch es sehr individuell anpassbar ist. Jedoch sind meistens Lehrgänge notwendig, um Cloud Stack richtig konfigurieren zu können.

4.11 Service Offerings

Diese Ansicht ist ebenfalls nur für Administratoren sichtbar, hier können Preise für Ressourcen festgelegt werden und z.B. über ein Rechnungssystem, was zusätzlich installiert werden muss abgerechnet werden.

5 Security Groups

Administratoren können User speziellen Gruppen zuweisen bzw. können User ihre VMs in Gruppen einteilen. Für jede Security Group (Sicherheitsgruppen), können Security Policies (Sicherheitsregeln) festgelegt werden. z.B. welche Ports freigegeben werden sollen oder gesperrt werden sollen, so empfiehlt es sich für einen Webserver den Port 80 zu öffnen. Der Vorteil einer Security Group besteht darin, wenn z.B. ein neuer Webserver Instanziiert wird, kann dieser direkt einer passenden Gruppe zugewiesen werden, ohne dass alle Regeln neu konfiguriert werden müssen, das reduziert den Zeitaufwand und verringert das Risiko auf Fehler.

6 Schlusswort

Wie sich zeigt, ist Cloud Stack ein interessantes Projekt was gute Ansätze besitzt. Es ist eine relativ schwer zu installierende Cloud Lösung, wenn man eine aktuelle Betriebssystemversion nutzen möchte. Cloud Stack bietet sich als Private Cloud oder für Firmen interne Projekte gut an, da Hardware schnell und einfach gebucht werden kann, jedoch ist Cloud Stack für den Produktiven Einsatz nicht geeignet, da VMs, bei einem Ausfall auf einen Stand zurückgesetzt werden, der bis zu fünf Minuten alt ist und ohne teure Zusatzhardware das System aktuell auf 4096 VLANs begrenzt ist, dieses Limit erreicht man schnell, wenn jeder Kunde mindestens ein eigenes VLAN erhält.

Literatur

1. Offizielle Cloud Stack Homepage.
<http://cloudstack.org/>
2. Präsentationen von Slideshare mit dem Schlagwort Cloud Stack“
<http://www.slideshare.net/search/slideshow?searchfrom=header&q=cloud+stack&ru=1&sort=relevance&ud=a>
3. Wikipedia Artikel zu Cloud Computing
<http://de.wikipedia.org/wiki/Cloud-Computing>
4. Wikipedia Artikel zu Cloud Stack
<http://en.wikipedia.org/wiki/CloudStack>