Malý cloud i pro větší organizaci

Michal Švamberg, Jan Krčmář
Západočeská univerzita v Plzni

EurOpen 2017, Myslovice

Úvod

- Základní požadavek - žádný kanón na vrabce.
- Prozkoumání existujících cloud řešení,
  - často složitě upravitelné,
  - nutnost agentů.
- Cílem bylo zjednodušit současnou správu virtualizační platformy xen.
  - Několik xen hypervisorů se společným polem.
  - Ruční propagace LVM.
  - Ruční registrace v DNS, DHCP.
  - Nutnost nastavit parametry instalace v systému FAI
  - Ruční příprava instalační a provozní konfigurace virt. stroje pro `xl create <soubor>`

Srovnání existujících řešení

- opennebula, openstack
  - příliš komplexní,
- ovirt
  - Primárně pro RHEL, agent není připraven pro debian.
- mist.io
  - Řešení pro velké cloudy, potřeba registrovat účet na `mist.io`
- archipel
  - Ovládání virtuálních strojů přes XMPP vyžaduje XMPP server, což je nevhodné.
- webvirtcloud

Webvirtcloud

- Webový frontend k libvirt, který splnil naše požadavky.
- Proti ostatním malé a snadno rozšiřitelné.
  - Napsané v python web frameworku django s využitím knihovny libvirt-python.
- apache2, mod_wsgi, sqlite
  - Apache se ukázalo jako stabilnější řešení, než nginx (http), gunicorn (wsgi server).
  - Podporuje i další databáze. Nám sqlite vyhovuje, protože velikost dat je malá.
- Přístup na konzoli přímo z webu přes javascript VNC klienta, novnc.
  - Novnc stojí na HTML5 Websockets a Canvas.
  - Na straně serveru běží novncd, implementace novnc serveru (novncd).

Webvirtcloud

- Snadněji se začlení do stávající infrastruktury.
  - Přidána autentizace webauthem (django modul pro basic auth).
  - Rozšíření o uživatelské kvóty, logy.
  - Navázáno na DNS a DHCP.
- Přístup na hypervisory přes ssh.
  - Standardní vlastnost libvirt.
  - Umí i další typy autentizace, které nepoužíváme.
- https://github.com/honza801/webvirtcloud
  - Fork z retspen/webvirtcloud (81 forků, 11 přispěvovatelů).
  - Snažíme se udržovat kompatibilní s ostatními forky.

Navázání na DNS a DHCP

- Předregistrované hostname, mac, ip.
  - ourea1-128
- Ve webovém rozhraní možnost zvolit tyto předregistrované záznamy.
  - Pravidelně se stahuje konfigrace dhcp serveru.
  - REST api poskytuje data webovému frontendu.

Cloud architektura - HW

- Používáme výkonný hardware se sdíleným rychlým polem.
- Síťě definované v OS hypervisoru (bonding, vlan, bridge).
  - Nepotřebujeme SDN, swift.
  - Host je zapojen dvěma interfacy, ktere jsou v bondingu. Bonding zařízení se taguje do VLAN, které jsou navázany na samostné bridge.
- Debian Linux
- RHEL cluster (cman)
  - Balíček pro Debian `redhat-cluster-suite`.
- CLVM (Clustered Logical Volume Manager)
  - Stará se o synchronizaci LVM metadat mezi nody.

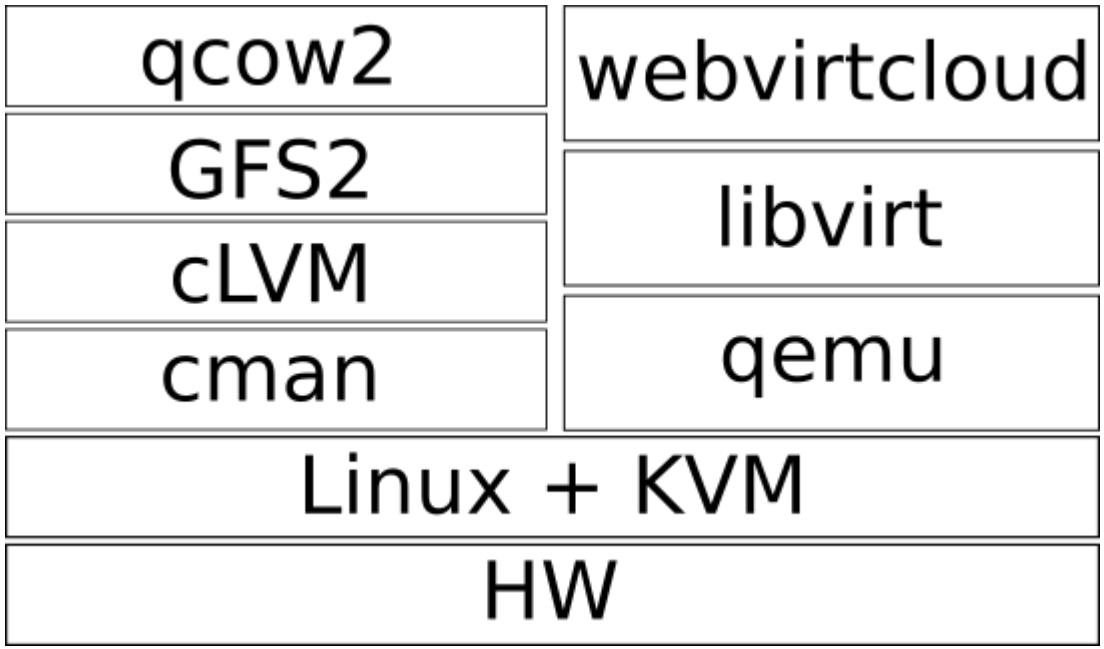
Cloud architektura - storage

- GFS2 (Global File System 2)
  - ocfs2 se ukázalo jako nestabilní.
  - Pro storage máme rychlé, pomalé LUNy. Každé ve své volume group a logical volume.
  - Z toho plynou dva filesystémy (mountpointy), které jsou nadefinované v libvirt jako directory storage.
- Testovali jsme obrazy v LVM, ale nakonec jsme se přiklonili ke qcow2.
- QCOW (QEMU Copy and write) je formát obrazu disku v souboru.
  - Velikost souboru je na začátku malá a narůstá postupně zápisem dat.
  - Možnost snapshotů.
  - Libvirt neumí lvm resize.

Cloud architektura - virtualizace

- Testovali jsme hypervisory Xen a KVM.
- Xen v debian jessie nespolupracuje dobře s libvirt.
  - Nastávaly timeouty při migraci, což šlo sice obejít, ale pak se ukázalo, že xen driver není v distribuci kompatibilní s libvirt.
  - libxl: error: libxl.c:855:libxl_domain_unpause: unpausing domain 5: Invalid argument.
- Qemu machine emulator s kvm rozšířením.
- Libvirt spravuje virtuální stroje na daném hostu.
  - V jessie problémy se systemd. Je nutné použít sysv. (Debian bug #799922, #773313)
  - error from service: CreateMachine: Activation of org.freedesktop.machine1 timed out

Cloud architektura



Další možnosti přístupu ke cloudu

- Díky tomu, že používáme libvirt, můžeme použít i další cesty ke správě virtuálních strojů.
  - Pozor při smazání stroje není konzistentní databáze webvirtcloudu.
- Virsh
  - Přípojení lokálně z hosta nebo vzdáleně přes ssh.
  - Podporuje všechny operace libvirt API.
- Virt-manager
  - GTK GUI
  - Bug při vytváření qcow disku. Vyrobí pouze RAW.

Template

- Primárně provozujeme Debian Linux (jessie, stretch).
  - `grub-mkimage` pro bezpartisnové disky.
- guest-init skript nastaví základní parametry a služby, při prvním startu.
  - hostname, ip, config management,
- Částečně podporujeme CentOS, FreeBSD.
- Prázdný disk s možností připojení iso image.
- Windows 7, výhledově Windows 2k12r2.

Příprava Linux template

- Vytvoření qcow image (`qemu-img create`).
- Připojení image nelze přímo přes mount, musí se použít `qemu-nbd`.
  - Tímto způsobem nesedí názvy disků (`/dev/vda`).
- Používáme nástroj virt-rescue, který spustí virtuální stroj s initramfs s připojeným diskem a sítí (nat).
  - `virt-rescue -a debian9-template.qcow2 --network`
  - Spustíme síťování, přípravíme disk, debootstrap.
  - Nastavíme základní parametry (fstab, síť, kerberos, afs, ntp).

Instance s vynucenou bezpečností

- Výhradně pro Linux.
- Vytvoření na požadavek helpdesku, protože musíme nakonfigurovat další přidružené služby.
  - Config management, monitoring, zálohování.
- Centrální správa firewallu.
- Centrální nastavení systému.
  - V základu ntp, krb5, openafs, ssh, hesla, mail, fail2ban, software.
  - Dále podle požadavku apache, mysql, bacula, bind, webauth, kdc, afs server, ldap, ...

Správa uživatelů

- Založení uživatele automaticky po autentizaci apache.
  - Používáme SSO řešení webauth.
- Role
  - superuser, staff, clone instances
- Přidělení zdrojů (kvóty)
  - Počet instancí, paměť, cpu, velikost disků.
  - Každému uživateli přidělujeme konkrétní template/y a/nebo existující stroj.
- U každého přiděleného stroje můžeme zakázat delete, resize per uživatel.
- Logování akcí uživatele.
  - Abychom někoho usvědčili, když se nechce přiznat.

Z pohledu uživatele

- Vidí pouze ty template a instance, které mu byly přiděleny.
- Má kontrolu nad life cycle instance.
  - Power on, off, cycle, suspend.
- Nové stroje vyrábí klonováním templatů nebo vlastněných strojů.
  - Může používat pouze předgenerované hostname.
- Může změnit Přidělení zdrojů instancím.
  - Resize, delete.
- Přístup ke konzoli z webového rozhraní.
  - vnc

Statistika

- 89 virtuálních strojů na 5 hostech.
  - 168 cpu, 1.89T RAM, 4T diskováho prostoru (fast / slow).
- 13x Windows (i jako VDI). Základní parametry:
  - 2 CPU,
  - 4G RAM,
  - 35+10G disk,
- zbytek Linux,
  - 1 CPU,
  - 2G RAM,
  - 10G disk, 256M swap.
- Virtuální stroje mají celkem přiděleno 178 cpu, 286G RAM, 2.97T diskového prostoru. Díky qcow2 je skutečně zabráno 1.66T.

Co jsme získali?

- Snadnější správa oproti původnímu řešení.
  - Dříve jsme vyráběli ručně - konfigurační soubory pro xen hosty, lvm, image.
  - Administrátor na webu přehledně vidí, kde který virtuál aktuálně běží.
- Lepší podpora pro Windows a další operační systémy.
  - Full virtualizace
  - Použím paravirtualizovaných driverů se sníží režie.
- Uživatel má možnost vytvořit si vlastní stroje.
  - Může sám klonovat, nebo mít pouze kontrolu nad life cycle.
  - Můžeme uživatelům nastavovat kvóty.

Problémy

- Problém s filesystem sync. Vypadá to na problém s cache, bude chtít ještě doladit. Teď používáme directsync (podobné jako writethrough).
- Nefunkční migrace virtuálních strojů s chipsetem Q35 v rámci cloudu.
  - Tento chipset je navázaný na hardware hypervisoru.
  - Týká se strojů Windows 2012r2 po přesunu virtuálního stroje z Xen na KVM.

Poděkování

Projekt je spolufinancován z FR CESNET 571R1/2015.

http://fondrozvoje.cesnet.cz/projekt.aspx?ID=571