CEPH

Du laboratoire GREYC à Normandie Université en passant par l'Université Caen Normandie

Pierre BLONDEAU, Davy GIGAN

UFR Sciences UNICAEN,
Laboratoire GREYC, CRNS UMR 6072, UNICAEN, ENSICAEN
pierre.blondeau@unicaen.fr

14 Juin 2017

Sommaire

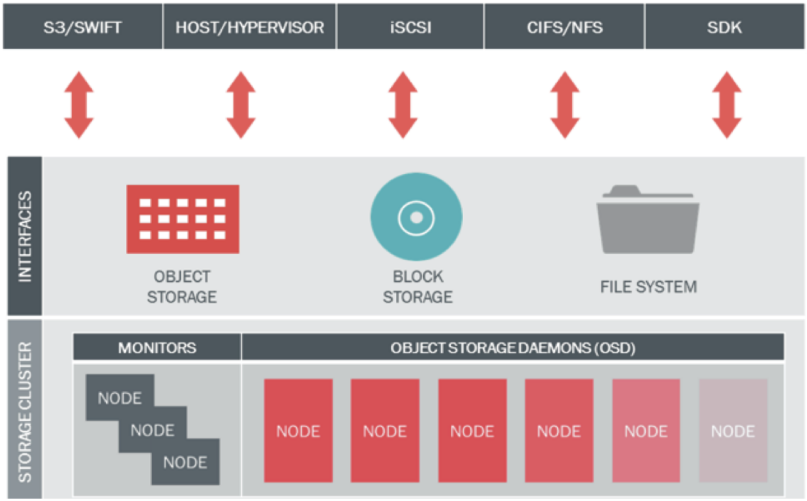
Introduction

- Laboratoire de recherche en informatique
  - environ 200 membres
  - 7 équipes de recherche en informatique et électronique
  - environ 100 serveurs dont 6 dédiés aux calculs

Besoins initiaux

- «Grosse volumetrie» de stockage partagée pour le calcul (12 To déjà pleins)
- Pas trop cher
- Plus flexible :
  - maintenance
  - dépendance matérielle (raid propriétaires)
  - évolutivité
- Tolérant aux pannes
  - disques durs
  - controleurs, cm, ram, cpu, etc ...

- Architecture distribuée
- SDS (Software Defined Storage) : indépendant matériel
- Réplication des données
- Plusieurs mode d'accès aux données
  - RBD : mode block (type iSCSI)
  - CephFS : système de fichiers distribué (type Lustre, GFS)
  - RadosGW : stockage object (type Amazone S3, Swift)


S3/SWIFT
HOST/HYPERVISOR
iSCSI
CIFS/NFS
SDK
INTERFACES
OBJECT STORAGE
BLOCK STORAGE
FILE SYSTEM
STORAGE CLUSTER
MONITORS
OBJECT STORAGE DAEMONS (OSD)
NODE
NODE
NODE
NODE
NODE
NODE
NODE
NODE
NODE

Stockage résultats de recherche

- CephFS : Nos usagers aiment les systèmes de fichiers (ex : 20M pour 20T)
- RBD : un seul point d'accès aux données
- Rados : gestion compliquée pour notre usage (authentification, espace utilisé, etc ...)

- Mise en place d'une plateforme CEPH avec CephFS sous Emperor en 2013.

Stockage résultats de recherche

- Achat de 3 serveurs avec 12 disques de 4To
  - Capacité brute : 130 To
  - Réplication à 3
  - Capacité utile : 43 To
- Mise à disposition avec CephFS : des contraintes et quelques problèmes
  - Nécessité d'avoir un noyau extrêmement récent (mainline)
  - Pas de quota
  - Des fichiers Matlab corrompus (Présence de blocs de 0)
  - Perte de l'accès au système de fichier lors de la mise à jour en firefly
- Après récupération des données, passage en NFS over RBD (Retour d'un SPOF)

Réutilisation pour la virtualisation

- Infrastructure virtualisation
  - 8 hyperviseurs XEN
  - Environ 50 machines virtuelles
  - Système de fichiers des VMs (domU) sur chaque hypervisieur (dom0) en LVM
  - Pas de chiffrement des données des serveurs
- Infrastructure de stockage pour les machines virtuelles
  - Deux serveurs de stockage prévus pour les machines virtuelles non utilisés
  - Tentative infructueuse avec iSCSI / DRBD / Pacemaker

Réutilisation pour la virtualisation

- Mise en place de Ceph en mode RBD
  - Deux serveurs d'OSD avec une réplication à 2
    - recommandation à 3 pour éviter les problèmes en cas de corruption de données
  - Installation initiale en firefly
  - Chiffrement intégral des serveurs (OS + OSD)
  - Couplage avec XEN
    - Mappage dynamique des images RBD
    - Configuration des VMs en CephFS
    - Migration à chaud des VMs entre les hyperviseurs
    - Utilisation de la fonction de clonage pour dupliquer des serveurs
- Essai concluant : achat d'une troisième machine
  - Capacité brute : 15 To
  - Réplication à 3
  - Capacité utile : 5 To

Réutilisation pour la virtualisation
Problèmes rencontrés

- Casse disques durs : facile à gérer.
- Atteinte du seuil full_ratio_threshold d'un OSD (85% par défaut)
  - Arrêt des écritures de l'ensemble des machines virtuelles
  - Réglé à court terme par augmentation de plusieurs seuils (nearfull_ratio à 0.9 et full_ratio à 0.93)
  - Rééquilibrage de l'emplacement des données
  - Réglé à long terme par l'augmentation globale de la capacité du cluster
- Problème de démarrage à froid d'un dom0 (coupure de courant)
  - Trop de demandes de lectures en parallèle
  - Le programme udev fait un timeout sur la détection de son disque dur
  - réglé par l'introduction d'un léger délai entre le démarrage de chaque VM

- Très récemment un bug dans le noyau officiel debian Jessie (Bug CEPH #15302)
  - Plus de montage du dossier de configuration xen au démarrage de nos dom0
  - kernel panic : le dom0 ne démarre plus
  - fix rapide : passage à la version précédente du noyau

Évolutions

- ajout d'une quatrième machine au cluster recherche : 152To bruts
  - la réplication reste à 3 : augmentation de capacité
- chiffrement de tous les OSD sans intéruption de service
- Ajout d'un pool spécifique de SSD pour quelques applications virtualisée
  - Supervision, centralisation de logs
  - 1 SSD de 250 GB par noeud du cluster
- à venir
  - séparation des réseaux client network et cluster network
  - mise à jour en jewel
  - cache tier ssd au lieu des journaux SSD (c.f. présentation de Yann)
  - nouvel essai avec CephFS devenu officielement stable pour le cluster recherche

- Intêret émis par la DSI de l'université pour la mise à disposition de stockage pour la recherche
  - Mise à profit l'expertise aquise dans le laboratoire
  - Retour d'expérience de l'Université de Nantes (Yann Dupont)
- Transfert de compétences (3 ingénieurs supplémentaires)
- Contraintes d'exploitation supplémentaires
  - Environement de préproduction et production
  - Sauvegardes
  - Public plus large et pas forcement informaticien
- Echelle différente
  - 6 serveurs pour le cluster de production (260 To brut)
  - 3 serveurs pour la copie des snapshots (130 To brut)
  - 3 serveurs de préproduction (16 To)

- Réalisation de service en Python
- Les snapshots
  - Conservation sur le cluster de production
  - Création, mise à disposition et suppresion automatisées
  - Définition d'un intervale pour chaque image (similaire cron)
  - Définition du nombre à conserver par image
- Les copies
  - Machine virtuelle avec un accès sur les deux clusters
  - Transfert des snapshots depuis le cluster de production vers le cluster de copie
  - Réalisée au fur et à mesure de la création des snapshots
  - Utilisation des fonctions d'import / export de ceph

- Projet de réalisation d'un «cloud souverain»
- 6 EPST de Normandie et un opérateur régionnal
- Utilisation de CEPH pour le stockage
- Echelle envisagée entre 1 et 10 Po
- Répartition sur plusieurs sites
  - Un seul cluster ?
  - Plusieurs clusters en copie croisée ?
- Place au tests !