



الجامعة الأورومتوسطية بفاس

EUROMED UNIVERSITY OF FES

UNIVERSITÉ EUROMED DE FÈS

RAPPORT SUR LA VIRTUALISATION ET LA CONTENEURISATION

FAIT PAR NABINTU MALENGELA GLORIA

TITULAIRE : Mr AMHED AMAMOU

ANNEE UNIVERSITAIRE 2023-2024

INTRODUCTION

La virtualisation et la conteneurisation sont deux technologies clés qui ont transformé la gestion et le déploiement des applications dans les environnements modernes. Elles permettent une utilisation efficace des ressources, une meilleure isolation des applications et une gestion simplifiée des infrastructures IT.

1. VMWARE ESXi

1.1. Introduction

VMware ESXi est un hyperviseur de type 1, également connu sous le nom de "bare-metal", qui fonctionne directement sur le matériel physique sans nécessiter de système d'exploitation hôte. Il permet de créer et de gérer plusieurs machines virtuelles (VMs) sur un même serveur physique, optimisant ainsi l'utilisation des ressources matérielles.

ESXi est l'hyperviseur de VMWare, côté serveur, idéal pour se familiariser avec la virtualisation. Il se différencie des autres outils de virtualisation de VMWare, puisqu'il ne s'exécute pas par-dessus le système d'exploitation. Il contient son propre OS (conçu sur un noyau Redhat) entièrement dédié à la virtualisation. Ce qui veut dire qu'il vous faudra minimum 2 PC à savoir un client et un serveur. En production un serveur aura un matériel très performant (diffère suivant le nombre de clients susceptibles de s'y connecter) et le client sera un pc normal ou le strict minimum (avec évidemment une connexion réseau (bas besoin d'Internet) pour pouvoir se connecter au serveur ESXi).

1.2. Fonctionnalités

- Hyperviseur léger : Fonctionne directement sur le matériel avec une empreinte minimale.
- Gestion des ressources : Allocation dynamique de CPU, mémoire et stockage aux VMs.
- Haute disponibilité (HA) : Permet la reprise automatique des VMs sur un autre hôte en cas de défaillance matérielle.
- vMotion : Migration à chaud des VMs entre les hôtes sans interruption de service.
- Sécurité intégrée : Inclut des fonctionnalités de sécurité comme le chiffrement des VMs et le pare-feu.

1.3. Installation d'ESXi

- Télécharger l'ISO de VMware ESXi depuis le site officiel de VMware.
- Utiliser un outil comme Rufus pour créer une clé USB bootable à partir de l'ISO.
- Insérer la clé USB dans le serveur et démarrer à partir de celle-ci.
- Suivre les instructions à l'écran pour installer ESXi sur le serveur.
- Configurer les paramètres de réseau et définir le mot de passe pour l'utilisateur root.

1.4. Configuration d'ESXi

- Pour configurer ESXi, vous devez vous connecter à votre serveur via le client de VMWare que vous avez installé. Entrez l'adresse IP de votre serveur, le nom d'utilisateur (par exemple root) et son mot de passe.
- Le client de VMWare vous avertit à son tour que la connexion n'est pas certifiée ce qui est normal, car le certificat n'a pas été vérifié par Symantec SSL ou une autre société qui vous confirme que le site est authentique et qu'il n'y a aucun risque d'y accéder. Cochez la case et appuyez sur "Ignorer".
- Le client vous avertit que votre serveur est en version d'évaluation, ensuite, vous devrez acheter une licence VMware vSphere pour continuer à l'utiliser. Pour l'instant, cliquez sur OK.
- Pour enregistrer votre serveur, allez dans l'onglet "Configuration" et cliquez sur Fonction autorisée dans le menu logiciel. Puis cliquez sur "Modifier".
- Copier / Coller le numéro de série dans la case et cliquez sur OK.

Le serveur est maintenant enregistré.

1.5. Création d'une machine virtuelle

Maintenant nous allons utiliser le serveur en créant une machine virtuelle qui tournera en réalité sur le serveur et non le client. C'est pour cela que c'est le serveur qui doit avoir de bonne performance et non le client.

Pour créer une machine virtuelle :

- Allez dans Fichier --> nouveau --> Machine virtuelle.
- Choisissez typique.
- Entrez un nom pour votre machine virtuelle.
- Sélectionnez le datastore où vous voulez créer la machine virtuelle. Un datastore est un genre de dossier où VMWare stocke les fichiers que vous créez comme les machines virtuelles, les disques dur, ...
- Sélectionnez le type d'OS (système d'exploitation) que vous allez installer dans la machine virtuelle.
- Nous allons par défaut la configuration de la carte réseau.
- Indiquez une taille de disque dur virtuelle. Nous avons coché "Provisionnement dynamique qui veut dire que le fichier contenant le disque dur prendra la taille de son contenu et donc grossira au fur et à mesure que l'on met des données dans la machine virtuelle, mais ce fichier ne pourra pas dépasser 25 Go. Dans le provisionnement statique, le fichier contenant le disque dur prendra tout le temps 25 Go ce qui évite la fragmentation, mais il faut faire donc attention à ne pas créer un disque dur virtuel trop grand pour ne pas prendre tout l'espace disque du serveur.

VMWare vous donne un résumé de la configuration que vous venez de faire. Cochez la case et appuyez sur "Continuer".

2. VMWARE VCENTER

2.1. Introduction

VMware vCenter Server est une plateforme de gestion centralisée pour les environnements vSphere, permettant de gérer plusieurs hôtes ESXi et VMs à partir d'une seule console.

Les administrateurs informatiques peuvent garantir sécurité et disponibilité, simplifier les tâches quotidiennes et réduire la complexité inhérente à la gestion de l'infrastructure virtuelle.

2.2. Fonctionnalités

- Gestion centralisée : Supervision des hôtes ESXi et des VMs depuis une seule interface.
- vMotion et Storage vMotion : Migration à chaud des VMs et des fichiers de VM.
- Distributed Resource Scheduler (DRS) : Équilibrage automatique des charges de travail.
- Snapshots et clonage : Prise de snapshots et clonage des VMs pour des tests et des sauvegardes rapides.

2.3. Installation de vCenter

- Télécharger l'ISO de VMware vCenter depuis le site officiel de VMware.
- Utiliser l'interface web d'ESXi pour déployer le fichier OVA de vCenter sur un hôte ESXi.
- Suivre l'assistant de configuration pour définir les paramètres de réseau, de base de données et autres configurations nécessaires.

2.4. Configuration de vCenter

- Se connecter à l'interface vSphere Web Client et ajouter les hôtes ESXi à vCenter.
- Configurer les clusters de haute disponibilité et de répartition des charges.
- Utiliser vCenter pour créer, gérer et surveiller les VMs.

3. KUBERNETES

3.1. Introduction

Kubernetes est une plateforme open source de gestion des conteneurs qui automatise le déploiement, la mise à l'échelle et la gestion des applications conteneurisées.

3.2. Fonctionnalités

- Orchestration des Conteneurs : Déploiement, mise à l'échelle et gestion automatisée.
- Service Discovery et Load Balancing : Exposition automatique des conteneurs et équilibrage de la charge.
- Self-healing : Redémarrage automatique des conteneurs défectueux.
- Scalabilité : Mise à l'échelle automatique des applications.

3.3. Composants Kubernetes : kubeadm, kubelet

- Kubeadm : Un outil de commande qui fournit les opérations nécessaires pour déployer un cluster Kubernetes facilement.
- Kubelet : L'agent qui fonctionne sur chaque nœud du cluster. Il veille à ce que les conteneurs soient exécutés dans un Pod.

3.4. Installation de Kubernetes

Pré-requis :

- Installer Docker sur tous les nœuds du cluster.
- Configurer le réseau pour permettre le trafic entre les nœuds.

3.4.1. Installation de Docker sur Ubuntu

Docker est une plateforme open source qui permet de créer, déployer et exécuter des applications dans des conteneurs. Voici un guide étape par étape pour installer Docker sur une machine virtuelle Ubuntu :

- Pré-requis

Avant de commencer, s'assurer que le système est à jour :

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get upgrade
```

- Installation des paquets nécessaires

Installer les paquets nécessaires pour utiliser des référentiels sur HTTPS :

```
sudo apt-get install -y apt-transport-https ca-certificates curl software-properties-common
```

- Ajout de la clé GPG de Docker

Ajouter la clé GPG officielle de Docker :

```
curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg | sudo apt-key add -
```

- Ajout du dépôt Docker

Ajouter le dépôt Docker aux sources APT :

```
sudo add-apt-repository "deb [arch=amd64] https://download.docker.com/linux/ubuntu  
$(lsb_release -cs) stable"
```

- Mise à jour des dépôts

Mettre à jour la base de données des paquets APT pour inclure les paquets Docker :

```
sudo apt-get update
```

- Installation de Docker

Installer Docker :

```
sudo apt-get install -y docker-ce
```

- Vérification de l'installation

Vérifier que Docker est installé et en cours d'exécution :

```
sudo systemctl status docker
```

- Exécution de Docker en tant qu'utilisateur non root

Ajouter votre utilisateur au groupe Docker pour exécuter les commandes Docker sans sudo :

```
sudo usermod -aG docker $USER
```

Après avoir ajouté votre utilisateur au groupe Docker, vous devez vous déconnecter et vous reconnecter pour que les modifications prennent effet.

- Test de l'installation

Tester Docker en exécutant un conteneur de test :

```
docker run hello-world
```

Si Docker est correctement installé, nous verrons un message indiquant que le conteneur "hello-world" a été exécuté avec succès.

Nous avons maintenant installé Docker sur notre machine virtuelle Ubuntu. Docker nous permet de créer, déployer et exécuter des applications dans des conteneurs, facilitant ainsi le développement, le déploiement et la gestion des applications.

3.4.2. Installation avec kubeadm

- Installation des paquets nécessaires :

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install -y apt-transport-https ca-certificates curl
```

```
sudo curl -fsSL https://packages.cloud.google.com/apt/doc/apt-key.gpg | sudo apt-key add -
```

```
sudo apt-add-repository "deb http://apt.kubernetes.io/ kubernetes-xenial main"
```

```
sudo apt-get update
```

```
sudo apt-get install -y kubelet kubeadm kubectl
```

```
sudo apt-mark hold kubelet kubeadm kubectl
```

- Initialisation du Master Node :

```
sudo kubeadm init --pod-network-cidr=192.168.0.0/16
```

```
mkdir -p $HOME/.kube
```

```
sudo cp -i /etc/kubernetes/admin.conf $HOME/.kube/config
```

```
sudo chown $(id -u):$(id -g) $HOME/.kube/config
```

- Installation du réseau de pods :

Par exemple, avec Calico :

```
kubectl apply -f https://docs.projectcalico.org/manifests/calico.yaml
```

- Ajout des Worker Nodes :

Rejoindre les nœuds au cluster en utilisant la commande fournie par kubeadm init.

```
sudo kubeadm join <master-node-ip>:6443 --token <token> --discovery-token-ca-cert-hash  
sha256:<hash>
```

4. KUBEFLOW

4.1. Introduction

Kubeflow est une plateforme open source conçue pour faciliter les déploiements de flux de travail de machine learning (ML) sur Kubernetes, permettant aux utilisateurs de créer, déployer et gérer des modèles de ML à l'échelle.

4.2. Fonctionnalités principales

- Pipelines de ML : Définition et exécution de pipelines de ML complexes.
- Gestion des expériences : Suivi et gestion des différentes expériences de ML.
- Servir des modèles : Déploiement et gestion des modèles en production.
- Support multi-cloud : Fonctionne sur différents environnements cloud et sur site.

4.3. Installation de Kubeflow

Pré-requis :

- Un cluster Kubernetes fonctionnel.
- kubectl, un outil de ligne de commande pour déployer Kubeflow.

4.3.1. Téléchargement et configuration de kubectl

```
export KF_NAME=my-kubeflow  
export BASE_DIR=~/.kubeflow  
export KF_DIR=${BASE_DIR}/${KF_NAME}  
mkdir -p ${KF_DIR}  
cd ${KF_DIR}  
wget https://github.com/kubeflow/manifests/archive/v1.4.0.tar.gz  
tar -xvf v1.4.0.tar.gz  
cd manifests-1.4.0  
kubectl apply -V -f kubectl_k8s_istio.yaml
```

4.3.2. Accès à l'interface utilisateur

Une fois l'installation terminée, accéder à l'interface utilisateur de Kubeflow via l'URL fournie.

5. CONCLUSION

La virtualisation et la conteneurisation sont des piliers essentiels pour les infrastructures IT modernes. VMware ESXi et vCenter offrent des solutions robustes pour la gestion des environnements virtualisés, tandis que Kubernetes et ses outils associés comme kubeadm, kubelet et Kubeflow fournissent une plateforme puissante pour l'orchestration et la gestion des conteneurs ainsi que des workflows de machine learning. Ces technologies permettent une utilisation optimale des ressources, une meilleure isolation des applications et une gestion simplifiée, contribuant ainsi à la transformation numérique des entreprises.