TP7 – Docker swarm

Brahim Hamdi

Générer des bitcoins

Le minage c'est le procédé par lequel les transactions Bitcoin sont sécurisées. A cette fin les mineurs effectuent avec leur matériel informatique des calculs mathématiques pour le réseau Bitcoin. Comme récompense pour leurs services, ils collectent les bitcoins nouvellement créés ainsi que les frais des transactions qu'ils confirment.

Les mineurs sont en concurrence et leurs revenus sont proportionnels à la puissance de calcul déployée.

— minage de bitcoins, https://bitcoin.fr/minage/

Dockercoins

Notre application exemple est Dockercoins, une application de minage de Dockercoins!

Toutes les ressources de cette application (fictive et complétement inutile) sont disponibles sur le dépôt *https://github.com/brahimhamdi/dockercoins*.

Elle est composée de 4 microservices dans le dossier dockercoins (+une base de données redis):

- rng = un service web(Python) générant en sortie des nombres aléatoires
- hasher = un service web(Ruby) générant en sortie un hash des données qui lui sont envoyées par HTTP POST
- worker = processus(Python) utilisant rng et hasher
- webui = web interface (JS)

Principe :

- worker demande à rng de lui fournir des données aléatoires
- worker injecte ces données dans hasher , hasher génére un hash, récupéré par worker,
- Pour chaque hash commençant par 0, worker génére un DockerCoin
- Le worker stocke les DockerCoins générés dans une base de données Redis,
- La webui affiche le taux d'hashage par seconde.

Dans la suite, nous déploierons l'application *Dockercoins* sur un cluster composé de : 1 *Manager* et 2 *Workers*. Docker Engine doit être installé et fonctionnel sur chacune de ces 3 machines.

Initialisation du cluster

1. Déplacez-vous dans le répertoire *docker-lab* et démarrez les 3 VMs *Manager*, *Worker1* et *Worker2* en tapant la commande suivante : *vagrant up*

2. Sous le Manager, initialisez le cluster (le swarm) en annonçant son IP:
   docker swarm init --advertise-addr=192.168.205.10

```
vagrant@Manager:~$ docker swarm init --advertise-addr=192.168.205.10
Swarm initialized: current node (37ewwnprpyn8xozthu86rddvn) is now a manager.

To add a worker to this swarm, run the following command:

    docker swarm join --token SWMTKN-1-3xsvohocpl024xmy5ljpj4ous9b6f03vrcvii2vlqqeibmrofm-ez5p9qcog31ga8q79y32dnlnu 192.168.205.10:2377

To add a manager to this swarm, run 'docker swarm join-token manager' and follow the instructions.

vagrant@Manager:~$
```

   - Gardez une copie de la commande *docker swarm join --token …* générée précédemment.
   - Que génère cette commande à la fin ?
   - Vérifiez que le cluster est crée et que la VM Manager est le seul nœud dans ce cluster jusqu'à maintenant.

```
vagrant@Manager:~$ docker node ls
ID                            HOSTNAME   STATUS    AVAILABILITY   MANAGER STATUS   ENGINE VERSION
37ewwnprpyn8xozthu86rddvn *   Manager    Ready     Active         Leader           24.0.2
vagrant@Manager:~$
```

3. Lancer la commande *docker swarm join --token …* que vous avez sauvegardé avant, sur *worker1* et *worker2* pour joindre le nouveau cluster en tant que workers.

```
brahim@Training:~/docker-lab$ vagrant ssh worker1
Last login: Sat Oct 19 10:09:05 2024 from 10.0.2.2
vagrant@worker1:~$
vagrant@worker1:~$ sudo docker swarm join --token SWMTKN-1-3xsvohocpl024xmy5ljpj4ous9b6f03vrcvii2vlqqeibmrofm-ez5p9qcog31ga8q79y32dnlnu 192.168.205.10:2377
This node joined a swarm as a worker.
vagrant@worker1:~$
vagrant@worker1:~$ exit
logout
brahim@Training:~/docker-lab$
brahim@Training:~/docker-lab$ vagrant ssh worker2
vagrant@worker2:~$
vagrant@worker2:~$ sudo docker swarm join --token SWMTKN-1-3xsvohocpl024xmy5ljpj4ous9b6f03vrcvii2vlqqeibmrofm-ez5p9qcog31ga8q79y32dnlnu 192.168.205.10:2377
This node joined a swarm as a worker.
vagrant@worker2:~$
vagrant@worker2:~$
logout
brahim@Training:~/docker-lab$
```

   - Vérifiez sur le *Manager* que les 2 workers sont dans le cluster et sont « ready ».

```
brahim@Training:~/docker-lab$ vagrant ssh Manager
Last login: Sun Oct 20 05:37:56 2024 from 10.0.2.2
vagrant@Manager:~$
vagrant@Manager:~$ docker node ls
ID                            HOSTNAME   STATUS    AVAILABILITY   MANAGER STATUS   ENGINE VERSION
37ewwnprpyn8xozthu86rddvn *   Manager    Ready     Active         Leader           24.0.2
kv4t02q809ifbdgzhxk898g81     worker1    Ready     Active                          24.0.2
vmmk6rkfbtmihcflwp0wauo0n     worker2    Ready     Active                          24.0.2
vagrant@Manager:~$
```

4. Affichez la liste des réseaux sur Manager. Quels sont les réseaux crées suite à l'initialisation du cluster.

```
vagrant@Manager:~$ docker network ls
NETWORK ID     NAME              DRIVER    SCOPE
27b944e52e95   bridge            bridge    local
2faf4310dba1   docker_gwbridge   bridge    local
4caafbe3fceb   host              host      local
57r2t0dd56ll   ingress           overlay   swarm
b34fdabfc770   none              null      local
vagrant@Manager:~$
vagrant@Manager:~$ docker inspect network ingress | grep -A10 Peers
Error: No such object: network
        "Peers": [
            {
                "Name": "b1ee1f50843c",
                "IP": "192.168.205.10"
            },
            {
                "Name": "4bdcc41a3588",
                "IP": "192.168.205.11"
            },
            {
                "Name": "40a4df4ef130",
vagrant@Manager:~$
vagrant@Manager:~$ docker inspect network docker_gwbridge | grep Subnet
                    "Subnet": "172.19.0.0/16",
Error: No such object: network
vagrant@Manager:~$
```

Lancement de l'application Dockercoins sur le Swarm

Maintenant que le cluster est prêt, on va déployer les services de l'application Dockercoins.

5. Créer le réseau *dockercoins-net* de type *overlay*. On va connecter tous les conteneurs de l'application à ce réseau.

```
vagrant@Manager:~$ docker network create --driver overlay dockercoins-net
peqkp1vwx3dodgqoh07dspjc0
vagrant@Manager:~$
vagrant@Manager:~$ docker network ls
NETWORK ID     NAME              DRIVER    SCOPE
27b944e52e95   bridge            bridge    local
2faf4310dba1   docker_gwbridge   bridge    local
peqkp1vwx3do   dockercoins-net   overlay   swarm
4caafbe3fceb   host              host      local
57r2t0dd56ll   ingress           overlay   swarm
b34fdabfc770   none              null      local
vagrant@Manager:~$
vagrant@Manager:~$ docker inspect network dockercoins-net | grep Subnet
                    "Subnet": "10.0.1.0/24",
Error: No such object: network
vagrant@Manager:~$
```

6. Créez le service de la base de données redis en utilisant la commande suivante :

   docker service create --name redis --network dockercoins-net redis

```
vagrant@Manager:~$ docker service create --name redis --network dockercoins-net redis
xfq782xzi0ty89xprrue6gdgp
overall progress: 1 out of 1 tasks
1/1: running   [==================================================>]
verify: Service converged
vagrant@Manager:~$
```

- Créez par la suite les services *hasher*, *rng* et *worker*.

docker service create --name hasher --network dockercoins-net brahimhamdi/hasher

docker service create --name rng --network dockercoins-net brahimhamdi/rng

docker service create --name worker --network dockercoins-net brahimhamdi/worker

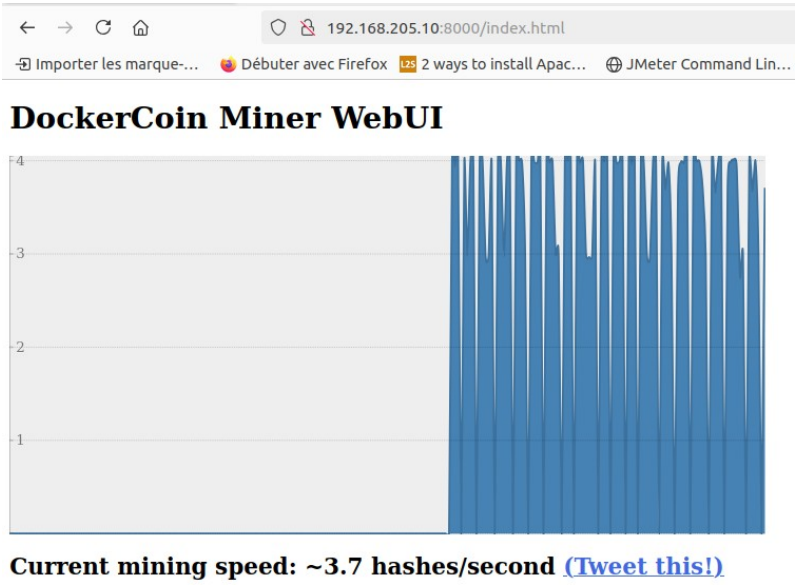
- Lancez maintenant *webui* en mappant le port 8000 de l'hôte sur le port 80 du service.

docker service create --name webui --network dockercoins-net -p 8000:80 brahimhamdi/webui

- Vérifiez que tous les services ont été bien crées. Sur quels nœuds les conteneurs sont-ils crées ?

```
vagrant@Manager:~$ docker service ls
ID             NAME      MODE         REPLICAS   IMAGE                       PORTS
miju93p9kbuv   hasher    replicated   1/1        brahimhamdi/hasher:latest
xfq782xzi0ty   redis     replicated   1/1        redis:latest
m75h69ebd7q5   rng       replicated   1/1        brahimhamdi/rng:latest
xi0hnlgvd181   webui     replicated   1/1        brahimhamdi/webui:latest    *:8000->80/tcp
h1w21h1hdfw7   worker    replicated   1/1        brahimhamdi/worker:latest
vagrant@Manager:~$
vagrant@Manager:~$
vagrant@Manager:~$ docker service ps worker rng haser webui redis
ID             NAME       IMAGE                       NODE      DESIRED STATE   CURRENT STATE            ERROR     PORTS
z9j6f3st6gqa   redis.1    redis:latest                Manager   Running         Running 12 minutes ago
sfwimz7wvyyu   rng.1      brahimhamdi/rng:latest      worker2   Running         Running 7 minutes ago
afjprxt3zmei   webui.1    brahimhamdi/webui:latest    worker1   Running         Running 3 minutes ago
xli0um0az2jy   worker.1   brahimhamdi/worker:latest   Manager   Running         Running 6 minutes ago
no such service: haser
vagrant@Manager:~$
```

- Vous pouvez maintenant affichez l'interface de votre application qui tourne sur un cluster Docker Swarm.



Passage à l'échelle sous Swarm

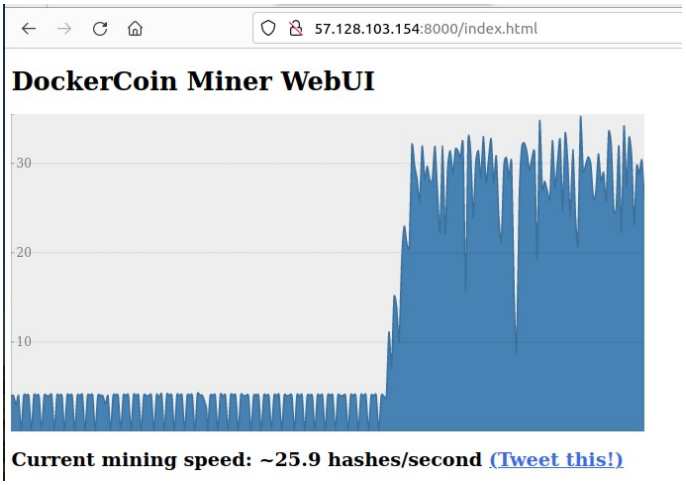
7. Maintenant que l'application tourne sur plusieurs hôtes Docker, on va répliquer les services de l'application pour augmenter la productivité. Ça s'appelle le mode répliqué, c'est le mode par défaut de Docker Sworm.

   Multipliez le nombre de worker par 10.

   docker service scale worker=10

```
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service scale worker=10
worker scaled to 10
overall progress: 10 out of 10 tasks
1/10: running   [==================================================>]
2/10: running   [==================================================>]
3/10: running   [==================================================>]
4/10: running   [==================================================>]
5/10: running   [==================================================>]
6/10: running   [==================================================>]
7/10: running   [==================================================>]
8/10: running   [==================================================>]
9/10: running   [==================================================>]
10/10: running   [==================================================>]
verify: Waiting 1 seconds to verify that tasks are stable...
verify: Service converged
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service ps worker
ID             NAME        IMAGE                      NODE         DESIRED STATE   CURRENT STATE            ERROR     PORTS
k7jujw1o7s97   worker.1    brahimhamdi/worker:latest   formation1   Running         Running 7 minutes ago
qohezgmho1d3   worker.2    brahimhamdi/worker:latest   formation1   Running         Running 12 seconds ago
hmizbxqyp2qq   worker.3    brahimhamdi/worker:latest   worker1      Running         Running 12 seconds ago
w76jfl0uxrzc   worker.4    brahimhamdi/worker:latest   worker1      Running         Running 12 seconds ago
gcpbxtnhuypw   worker.5    brahimhamdi/worker:latest   formation1   Running         Running 12 seconds ago
eg719zahmiqj   worker.6    brahimhamdi/worker:latest   worker2      Running         Running 11 seconds ago
5w15dnwvl8ii   worker.7    brahimhamdi/worker:latest   worker1      Running         Running 12 seconds ago
uh7kk5b2dpzz   worker.8    brahimhamdi/worker:latest   worker2      Running         Running 11 seconds ago
1ij4a7gsobav   worker.9    brahimhamdi/worker:latest   worker2      Running         Running 11 seconds ago
lcga52oqg8t7   worker.10   brahimhamdi/worker:latest   formation1   Running         Running 12 seconds ago
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
```

   - Une fois que tous les replicas sont à l'état "running", affichez l'interface webui.



     - Quel est le taux de génération de dockercoins?
     - Sur quels nœuds les réplicas sont-ils crées ?

8. Par défaut, tous les services sont crées en mode répliqués. Le mode global permet d'exécuter exactement un conteneur par nœud. On va appliquer ce mode sur le service rng.
   - Malheureusement, ce mode ne peut pas être activé/désactivé pour un service existant. Donc, Il faut commencer par supprimer le service rng existant.

     docker service rm rng

```
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service ls
ID             NAME      MODE         REPLICAS   IMAGE                          PORTS
z9cj853mfh5s   hasher    replicated   1/1        brahimhamdi/hasher:latest
bk0rte0ih61v   redis     replicated   1/1        redis:latest
f7eehf22dkej   rng       replicated   1/1        brahimhamdi/rng:latest
7gsm38zlg5zk   webui     replicated   1/1        brahimhamdi/webui:latest       *:8000->80/tcp
m6zhv5h7j119   worker    replicated   10/10      brahimhamdi/worker:latest
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service rm rng
rng
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
```

   - Puis le recréer avec le scheduling global:

     docker service create --name rng --mode global --network dockercoins-net brahimhamdi/rng

```
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service create --name rng --mode global --network dockercoins-net brahimhamdi/rng
1q7k2881hfoejf2a1tue4nnzn
overall progress: 3 out of 3 tasks
qoycpsbpkf1o: running   [==================================================>]
7j8yc25j5g21: running   [==================================================>]
vvvjjhzemnh2: running   [==================================================>]
verify: Service converged
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service ls
ID             NAME      MODE         REPLICAS   IMAGE                          PORTS
z9cj853mfh5s   hasher    replicated   1/1        brahimhamdi/hasher:latest
bk0rte0ih61v   redis     replicated   1/1        redis:latest
1q7k2881hfoe   rng       global       3/3        brahimhamdi/rng:latest
7gsm38zlg5zk   webui     replicated   1/1        brahimhamdi/webui:latest       *:8000->80/tcp
m6zhv5h7j119   worker    replicated   10/10      brahimhamdi/worker:latest
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
```

   - Vérifiez qu'il y a exactement une seule instance de rng exécutée sur chaque nœud

     docker service ps rng

```
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service ps rng
ID             NAME                          IMAGE                     NODE         DESIRED STATE   CURRENT STATE                ERROR     PO
RTS
o0irkqyzm4y5   rng.7j8yc25j5g211y2iqvsylkmhz   brahimhamdi/rng:latest   formation1   Running         Running about a minute ago
9kr4a00axjvg   rng.qoycpsbpkf1oqbjv5gefmc6rx   brahimhamdi/rng:latest   worker2      Running         Running about a minute ago
w0gufle7cvwk   rng.vvvjjhzemnh2dn0fxpw2zjwgr   brahimhamdi/rng:latest   worker1      Running         Running about a minute ago
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
```

Docker swarm + compose

Il est possible de combiner Docker Compose et Docker Swarm. Ça permet de déployer l'application sur un cluster en utilisant le fichier YAML de docker compose. Mais quelques fonctionnalités ne sont pas supportées par cette pile, comme par exemple le build des images.

9. Supprimer tous les services de l'application et le réseau dockercoins-net.

   docker service rm $(docker service ls -q)

   docker network rm dockercoins-net

```
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service rm $(docker service ls -q)
z9cj853mfh5s
bk0rte0ih61v
1q7k2881hfoe
7gsm38zlg5zk
m6zhv5h7j119
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker service ls
ID        NAME      MODE      REPLICAS   IMAGE     PORTS
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ docker network rm dockercoins-net
dockercoins-net
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$
```

- Sous le répertoire dockercoins, lancez la commande suivante pour déployer l'application sur la pile d'outils docker compose + docker swarm.

  docker stack deploy -c docker-compose.yml --with-registry-auth pile1

```
ubuntu@formation1:~/docker-swarm-lab$ cd
ubuntu@formation1:~$ cd dockercoins/
ubuntu@formation1:~/dockercoins$ docker stack deploy -c docker-compose.yml --with-registry-auth pile1
Ignoring unsupported options: build

Creating network pile1_default
Creating service pile1_redis
Creating service pile1_worker
Creating service pile1_rng
Creating service pile1_hasher
Creating service pile1_webui
ubuntu@formation1:~/dockercoins$
```

- Vérifiez que les services de l'application tournent et affichez l'interface web de l'application.

```
ubuntu@formation1:~/dockercoins$ docker stack ls
NAME      SERVICES   ORCHESTRATOR
pile1     5          Swarm
ubuntu@formation1:~/dockercoins$ docker stack ps pile1 | grep -v Shutdown
ID             NAME                IMAGE                        NODE         DESIRED STATE   CURRENT STATE                ERROR
               PORTS
cza0m7cfx25f   pile1_hasher.1      hasher:latest                formation1   Running         Running 2 minutes ago

909ntvlg1o27   pile1_redis.1       redis:latest                 formation1   Running         Running 2 minutes ago

iqtrfn3hbv9s   pile1_rng.1         rng:latest                   formation1   Running         Running about a minute ago

aczla7wajjk5   pile1_webui.1       brahimhamdi/webui:latest     worker2      Running         Running 2 minutes ago

58qmicangh1q   pile1_worker.1      worker:latest                formation1   Running         Running about a minute ago

ubuntu@formation1:~/dockercoins$
ubuntu@formation1:~/dockercoins$
```