Rapport Du Projet Docker

Fait le :21/12/2023

Par : Diallo Assane

Barbich Karima

Marzouk Karim

Introduction

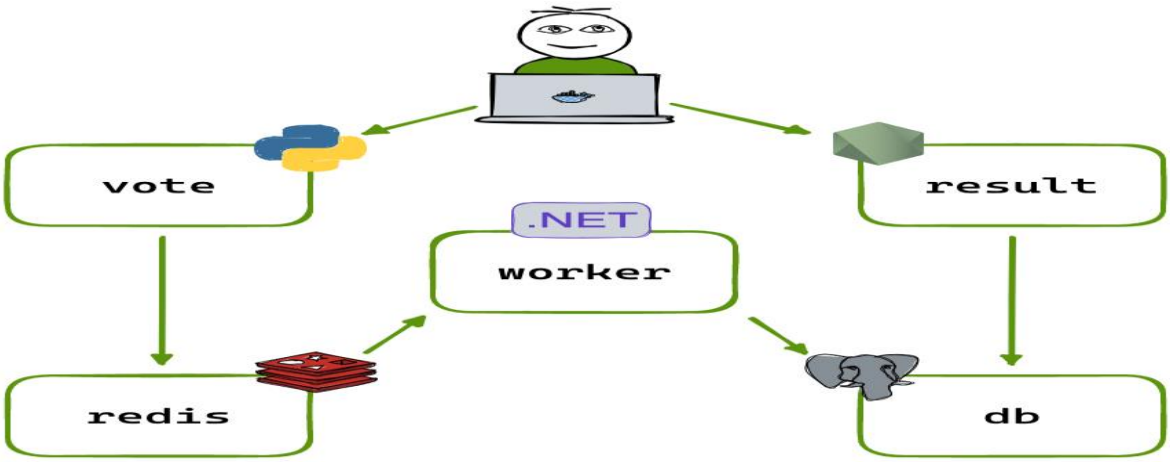
Contexte du Projet

Le monde moderne de l'ingénierie logicielle et des systèmes distribués présente des défis et des opportunités sans précédent. Dans ce contexte, le projet "HumansBestFriend", développé dans le cadre du notre programme cette année, se pose comme une réalisation exemplaire de l'intégration de technologies variées dans une application distribuée. Ce projet, accessible sur GitHub, est un terrain fertile pour explorer les aspects pratiques et théoriques du déploiement d'applications en conteneurs, de la gestion des bases de données, des files d'attente, et du traitement de données en temps réel.

Objectifs du Projet

Le projet "HumansBestFriend" vise à illustrer les concepts clés du génie logiciel et de l'architecture des systèmes dans un environnement Dockerisé. L'application, construite à l'aide de plusieurs langages de programmation tels que Python, Node.js et .NET, et exploitant des systèmes de gestion de base de données comme Redis et Postgres, offre une plateforme idéale pour comprendre la complexité et les nuances des applications distribuées.

Architecture globale



Technologies utilisées

Mise en Œuvre du Projet

Installation et Configuration

La mise en œuvre du projet a commencé par l'installation des prérequis nécessaires, notamment Docker et Docker Compose, pour assurer un environnement adéquat pour le déploiement des conteneurs de l'application.

Sur un système d'exploitation Ubuntu, les commandes suivantes ont été exécutées pour installer Docker Compose :

- Mise à jour des paquets existants :

  sudo apt install docker-compose

- Installation de Docker Compose :

  sudo apt install docker-compose

```
user@user:~/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ sudo apt install  docker-compose
[sudo] password for user:
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
docker-compose is already the newest version (1.29.2-1).
0 upgraded, 0 newly installed, 0 to remove and 45 not upgraded.
user@user:~/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ sudo apt update
Hit:1 http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports jammy InRelease
Get:2 http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports jammy-updates InRelease [119 kB]
Get:3 https://download.docker.com/linux/ubuntu jammy InRelease [48.8 kB]
Hit:4 http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports jammy-backports InRelease
Get:5 http://ports.ubuntu.com/ubuntu-ports jammy-security InRelease [110 kB]
Fetched 278 kB in 2s (129 kB/s)
Reading package lists... Done
Building dependency tree... Done
Reading state information... Done
45 packages can be upgraded. Run 'apt list --upgradable' to see them.
```

Préparation des Images

Une fois Docker Compose installé, nous avons procédé à la préparation des images Docker pour chaque service de l'application "HumansBestFriend". Pour cela, nous avons utilisé un fichier dédié nommé docker-compose.build.yml, qui contient les instructions nécessaires pour construire les images sans mettre en cache les étapes intermédiaires, permettant ainsi de s'assurer que les dernières modifications sont prises en compte.

Voici un aperçu de la manière dont nous avons configuré chaque service :

- Service Worker : Ce service utilise un environnement .NET pour les tâches de traitement en arrière-plan. Le contexte de build est spécifié comme ./worker, indiquant que Docker doit utiliser le Dockerfile situé dans le répertoire worker pour construire l'image.
- Service Vote : L'interface de vote, construite avec Python, inclut une configuration healthcheck pour s'assurer que le service fonctionne correctement avant qu'il soit considéré comme sain.
- Service Seed Data : Responsable de l'initialisation de la base de données avec des données de départ, ce service est configuré avec un contexte de build et une politique de restart à no, signifiant qu'il ne doit pas redémarrer automatiquement s'il s'arrête.

- Service Result : Ce service rassemble et affiche les résultats des votes. Il est construit à partir du contexte fourni dans le répertoire ./result.

- Base de Données (db) : Utilisant l'image postgres:15-alpine, le service de base de données comprend un script de vérification de santé situé à /healthchecks/postgres.sh, que Docker Compose exécutera à des intervalles spécifiés.
- Redis : Un service Redis est utilisé pour la mise en cache et la messagerie. Il utilise l'image par défaut redis et inclut une vérification de santé similaire à celle du service de base de données.

Commande de Construction

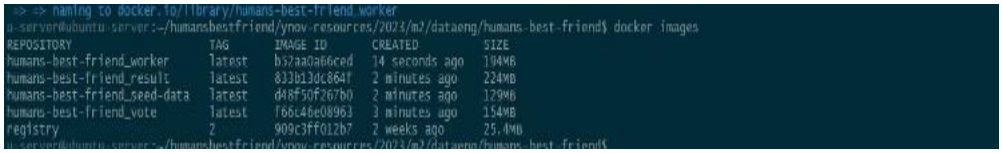
La commande suivante a été exécutée dans le terminal pour construire les images :

docker-compose -f docker-compose.build.yml build --no-cache

Vérification des Images Docker

Après avoir construit les images Docker pour chaque service, nous avons procédé à une étape de vérification pour nous assurer que toutes les images étaient correctement créées et prêtes à être utilisées. La commande suivante a été exécutée pour lister toutes les images Docker disponibles sur le système :

docker images



Résultats de la Commande

La sortie de la commande a affiché une liste des images récemment construites, y compris :

humans-best-friend_worker

humans-best-friend_seed-data

humans-best-friend_result

humans-best-friend_vote

Préparation pour le Registre Docker

Suite à la vérification des images Docker construites, l'étape suivante fut de les taguer en préparation pour leur envoi vers notre registre Docker local. Cette étape est essentielle pour organiser les images et les préparer pour le déploiement.

Taguage des Images Docker

Nous avons utilisé la commande suivante pour taguer l'image du service worker :

docker tag humans-best-friend_worker localhost:5000/worker:v1

Envoi des Images au Registre Docker

Poussée de l'Image vers le Registre Local

Une fois les images correctement taguées, nous avons entrepris de les pousser vers notre registre Docker local. Cette opération permet de stocker les images dans un registre centralisé, facilitant le déploiement et le partage entre différents environnements de développement et de production. La commande exécutée a été :

docker push localhost:5000/worker:v1

La sortie de la commande confirme que les différentes couches de l'image ont été poussées avec succès vers le registre local

Consultation des Images dans le Registre

Pour confirmer que les images ont été correctement poussées et répertoriées dans le registre Docker local, la commande suivante a été exécutée :

curl localhost:5000/v2/_catalog

Cette requête à l'API du registre Docker retourne la liste des dépôts d'images disponibles. La sortie montre que l'image du service worker est désormais disponible dans le registre.

État des Conteneurs Docker

En parallèle, pour surveiller l'état actuel des conteneurs Docker, les commandes suivantes ont été utilisées :

docker ps

docker ps -a

```
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ docker tag humans-best-friend_worker localhost:5000/r_worker:v1
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ docker images
REPOSITORY                      TAG       IMAGE ID       CREATED         SIZE
humans-best-friend_worker       latest    b52aa0a66ced   3 minutes ago   194MB
localhost:5000/r_worker         v1        b52aa0a66ced   3 minutes ago   194MB
humans-best-friend_result       latest    833b13dc864f   5 minutes ago   224MB
humans-best-friend_seed-data    latest    d48f50f267b0   6 minutes ago   129MB
humans-best-friend_vote         latest    f66c46e08963   6 minutes ago   154MB
registry                        2         909c3ff012b7   2 weeks ago     25.4MB
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ docker push localhost:5000/r_worker:v1
The push refers to repository [localhost:5000/r_worker]
ec1648bf4d1b: Pushed
7cc2871b85cc: Pushed
5ee537aacfb3: Pushed
7c73e219acdd: Pushed
d47be6633206: Pushed
e6cd39d4cea4: Pushed
v1: digest: sha256:e4ae1e024554c87b726fd5219322ab1a8f9e5f1b28548dbcbffa3960f2d7d6be size: 1577
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ curl localhost:5000/v2/_catalog
{"repositories":["r_worker"]}
```

Envoi de l'Image du Service result

Après avoir traité l'image du service worker, nous avons répété le processus pour le service result. La commande suivante a été exécutée pour taguer et pousser l'image :

docker push localhost:5000/r_result:v1

Cette action a permis d'envoyer l'image result vers le registre, où elle sera stockée aux côtés de l'image worker précédemment poussée.

Vérification du Registre

Pour confirmer que le registre Docker local contenait désormais les deux images nécessaires, nous avons utilisé la commande :

curl localhost:5000/v2/_catalog

```
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ docker tag humans-best-friend_result localhost:5000/r_result:v1
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ docker push localhost:5000/r_result:v1
The push refers to repository [localhost:5000/r_result]
48040607423d: Pushed
c039489fdd83: Pushed
8c8354d5c56a: Pushed
3d0888c721a0: Pushed
449afa8df174: Pushed
d267bed80f24: Pushed
69ea00d1a724: Pushed
88a1fe82f870: Pushed
fa348aca89c0: Pushed
6a02db9fb904: Pushed
7292cf786aa8: Pushed
v1: digest: sha256:8d896afedab20f2d8941f8aab9914f8986bb20be2a5e73bbdb976ed2a7acccba size: 2625
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ curl localhost:5000/v2/_catalog
{"repositories":["r_result","r_worker"]}
```

Finalisation du Registrement des Images Docker

Avec les services worker et result déjà poussés vers notre registre Docker local, nous avons poursuivi avec le service de seed-data.

Taguage et Envoi de l'Image du Service seed-data

Pour le service de seed-data, qui est crucial pour l'initialisation de notre base de données avec des données de départ, nous avons exécuté la commande suivante pour le taguage et la poussée de l'image :

docker tag humans-best-friend_seed-data localhost:5000/r_seed:v1

docker push localhost:5000/r_seed:v1

```
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ docker tag humans-best-friend_seed-data localhost:5000/r_seed:v1
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ docker push localhost:5000/r_seed:v1
The push refers to repository [localhost:5000/r_seed]
468ddb8797e2: Pushed
00b4dd19425d: Pushed
b5f1b8eda60c: Pushed
1ddd4ecfa891: Pushed
4cec408bacee: Pushed
a1e3c54d75a8: Pushed
661ecc6e457f: Pushed
384858ccd7ef: Pushed
7292cf786aa8: Mounted from r_result
v1: digest: sha256:0645ce0582a91022d1de61d5451bdd29dcba5a6f8275c755bd679cb5634a8845 size: 2203
u-server@ubuntu-server:~/humansbestfriend/ynov-resources/2023/m2/dataeng/humans-best-friend$ curl localhost:5000/v2/_catalog
{"repositories":["r_result","r_seed","r_worker"]}
```

Mise en Registre de l'Image du Service de Vote

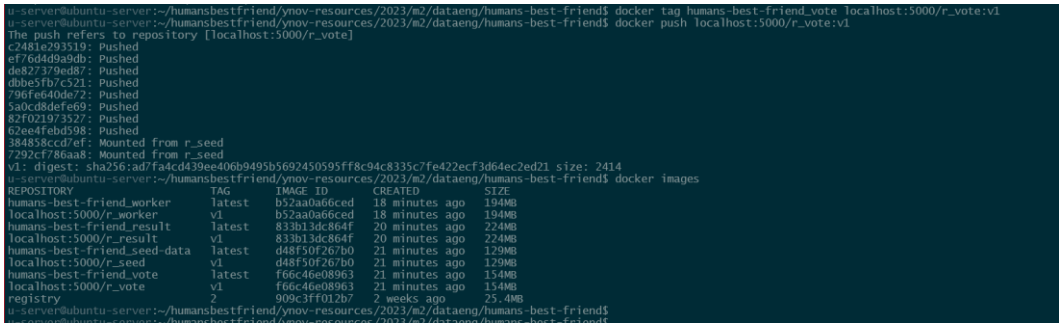
Avec les services antérieurs déjà en place, nous avons procédé à la même opération pour le service de vote de notre application, qui est un composant clé pour l'interface utilisateur.

Taguage et Envoi de l'Image vote

La commande utilisée pour taguer et pousser l'image vote vers le registre Docker local a été :

docker tag humans-best-friend_vote localhost:5000/r_vote:v1

docker push localhost:5000/r_vote:v1



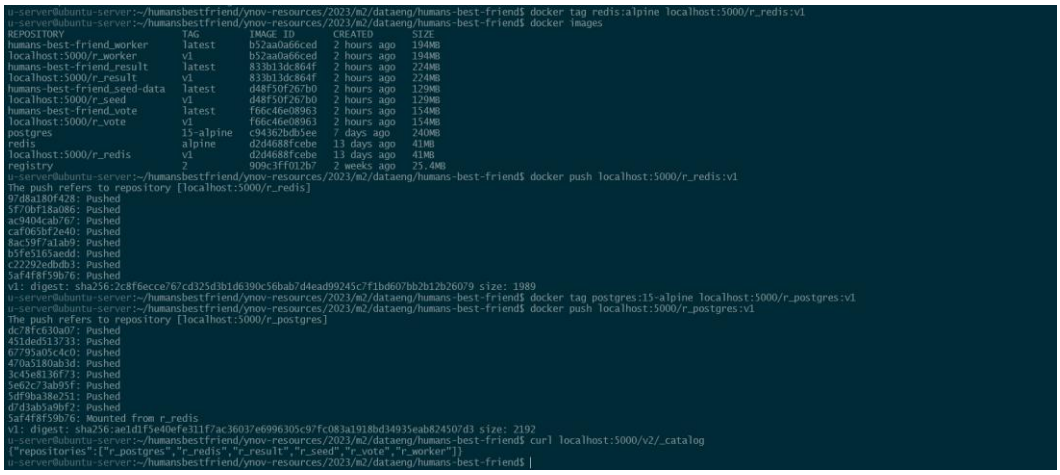
Ces commandes ont assigné le tag v1 à notre image vote et l'ont transférée vers le registre Docker local. La sortie de la commande push a confirmé que les couches de l'image ont été correctement poussées vers le registre.

Intégration des Services de Base de Données et de Cache

Taguage et Poussée des Images de Redis et PostgreSQL

En complément des services applicatifs précédemment établis, nous avons assuré que nos services de cache et de base de données étaient également prêts pour un déploiement cohérent. Pour ce faire, nous avons procédé au taguage et à la poussée des images Docker officielles de Redis et PostgreSQL :

Pour Redis, la commande suivante a été exécutée :



docker tag redis:alpine localhost:5000/r_redis:v1

docker push localhost:5000/r_redis:v1

Pour PostgreSQL, nous avons utilisé :

docker tag postgres:15-alpine localhost:5000/r_postgres:v1

docker push localhost:5000/r_postgres:v1

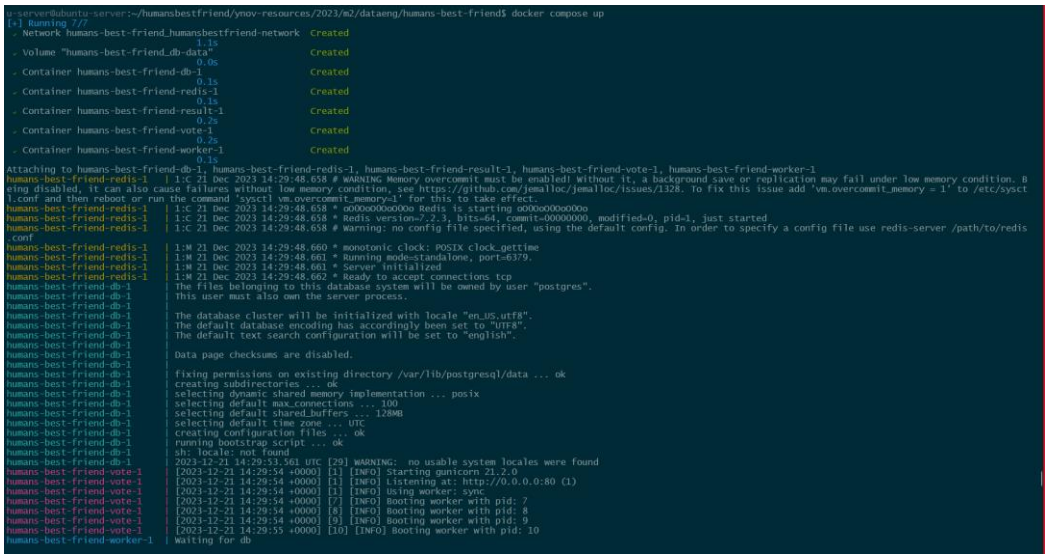
Démarrage de l'Application avec Docker Compose

Après avoir préparé et vérifié toutes les images Docker nécessaires, nous sommes passés à l'étape finale de mise en œuvre du projet "HumansBestFriend": le lancement des services via Docker Compose.

Exécution de Docker Compose

La commande suivante a été utilisée pour démarrer tous les services définis dans notre fichier docker-compose.yml :

docker compose up



Résultats du Démarrage

La sortie du terminal a indiqué la création réussie des éléments suivants :

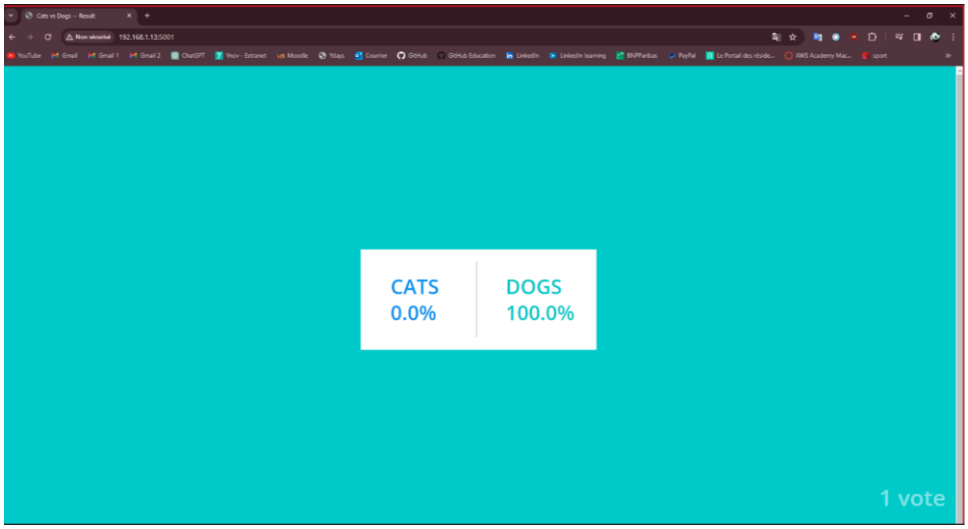
Réseau : Un réseau Docker nommé humans-best-friend_humansbestfriend-network a été créé pour faciliter la communication entre les conteneurs.

Volumes : Un volume Docker pour la persistance des données de la base de données Postgres a été établi.

Conteneurs : Plusieurs conteneurs pour nos services, y compris pour les bases de données, Redis, et les services applicatifs (db, redis, vote, worker, et result), ont été créés et démarrés.

Validation Fonctionnelle de l'Application

Après le démarrage de l'ensemble des services, nous avons procédé à la validation de l'application "HumansBestFriend" en accédant à l'interface de résultats du vote.



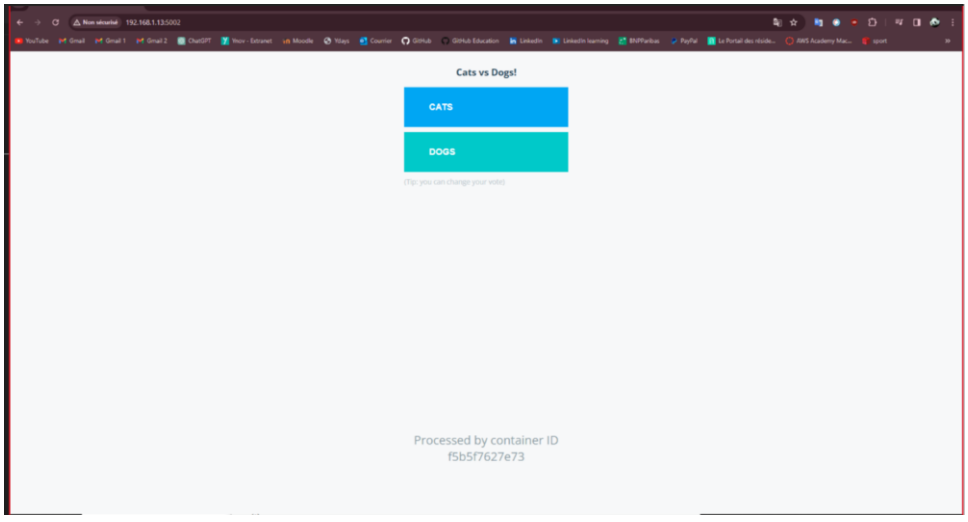
Interface Utilisateur du Vote

En ouvrant notre navigateur, nous avons navigué vers l'URL de l'interface de résultats, où nous avons été accueillis par un écran affichant les résultats actuels des votes. Le système a correctement enregistré et affiché un vote pour "Dogs", ce qui indique que le pipeline de traitement des votes est opérationnel.

Vérification des Résultats

L'interface affiche clairement "Dogs" avec 100% des votes, ce qui démontre que la fonctionnalité de vote fonctionne comme attendu et que la base de données enregistre et calcule les résultats en temps réel. Cela valide également la communication réussie entre le service de vote, la base de données, le service worker et le service de résultats.

Interface de Vote de l'Application "HumansBestFriend"



Interaction Utilisateur

L'étape suivante de notre validation a impliqué l'interaction avec l'interface de vote. En accédant à l'URL spécifiée, nous avons été présentés avec une interface utilisateur simple et intuitive, permettant de voter entre deux options : "Cats" et "Dogs".

Fonctionnalité de l'Interface

L'interface permet non seulement de voter mais aussi de modifier son vote, ce qui montre une fonctionnalité dynamique de l'application. Chaque vote est traité en temps réel et le résultat est mis à jour dans l'interface des résultats que nous avons vérifiée précédemment.

Traitement des Votes

En bas de la page, un identifiant de conteneur est affiché, ce qui indique quel conteneur a traité le vote. Cela démontre que l'équilibrage de charge fonctionne correctement et que notre architecture distribuée est non seulement opérationnelle mais également transparente pour l'utilisateur final.