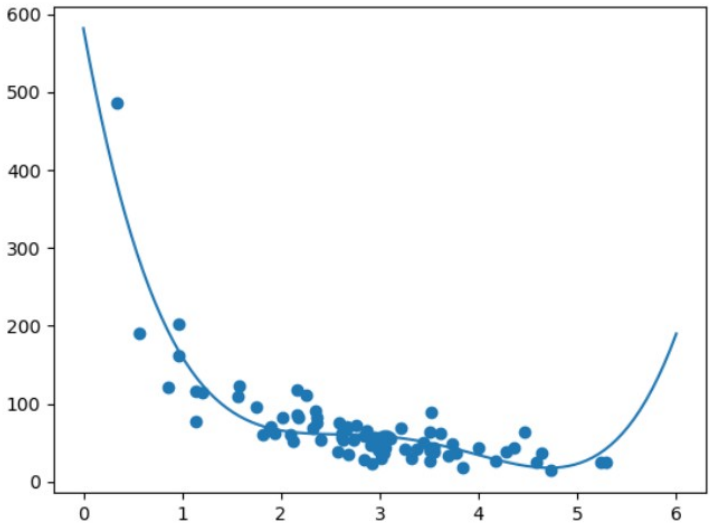
GixPD – Pràctica 2:

Entrenament d'un Model amb Docker i Kubernetes

El nostre conjunt de dades il·lustra 100 clients en una botiga i els seus hàbits de compra.

- L'eix x representa el nombre de minuts abans de fer una compra.
- L'eix y representa la quantitat de diners gastats en la compra.

Un cop el model estigui entrenat, es veurà així:



Nota: Aquest és l'exemple de model per a aquest exercici. No obstant això, podeu utilitzar el vostre propi model. Fer això comptarà per aconseguir 10 punts en aquest exercici.

Font del model: https://www.w3schools.com/python/python_ml_train_test.asp

Tasques

OBS: com les imatges de Docker seran grans la MV haurà de tenir entre 15GB/20GB de disc (es pot redimensionar amb la MV encesa en l'apartat *Storage*)

L'objectiu d'aquest exercici serà crear un servei per exposar un model entrenat en ciència de dades. Això constarà de 3 tasques.

1. Configuració i Instal·lació de Dependències

   En primer lloc, necessitarem instal·lar les dependències. Aquestes són les dependències que cal instal·lar:

   a. **Docker**
   Instal·lació: https://docs.docker.com/engine/install/ubuntu/ (o Debian)
   Afegir al grup sudo: https://docs.docker.com/engine/install/linux-postinstall/

   b. **Minikube:**
   Instal·lació: https://minikube.sigs.k8s.io/docs/start/
   Per iniciar minik8: **minikube start** (Això podria frenar el vostre VM, podeu fer-ho només quan desplegueu l'aplicació a la fase 3)

   c. **Kubectl:** (es pot fer també amb minikube amb **minikube kubectl – get po -A** i després editar

l'arxiu **.bashrc** en el HOME del usuari afegit al final **`alias kubectl="minikube kubectl --"`** i després fer un **`source .bashrc`**)

Instal·lació: https://kubernetes.io/docs/tasks/tools/install-kubectl-linux/
Afegir autocompletament: https://kubernetes.io/docs/tasks/tools/install-kubectl-linux/#enable-shell-autocompletion

2. Crear Aplicació i Imatges Docker

Per a aquest exercici, necessitarem crear 2 imatges Docker.

1. Una aplicació de feina o "script" que bàsicament entreni un model i el desa en un disc. La imatge hauria d'estar etiquetada com *model-train:default*

2. Una aplicació de servei amb Flask que farà el següent quan es cridi a l'API amb les següents URL:
   - Amb **/** carregarà una pàgina HTML senzilla que expliqui com funciona el servei.
   - Amb **/model** carregarà el model i rebrà els paràmetres del model per a retornar la sortida del model com a JSON.

   La imatge hauria d'estar etiquetada com *model-server:default*

Important: En construir les imatges Docker, tingueu en compte les bones pràctiques de Docker: https://docs.docker.com/develop/develop-images/dockerfile_best-practices/

3. Desplegar l'Aplicació a Kubernetes

Finalment, desplegarem l'aplicació al nostre entorn de "Producció" a Kubernetes. Heu de proporcionar els següents recursos de Kubernetes:

a. **Carregar les imatges:** com seran imatges grans en lloc de fer `minikube image load IMAGE` les haurem de salvar primer com `docker save -o IMAGE.tar IMAGE` i després fer `minikube image load IMAGE.tar`. Després de fer-ho es podran veure carregades amb `minikube image ls`

b. **ConfigMap**: https://kubernetes.io/docs/concepts/configuration/configmap/
Emmagatzemarà un valor tant per a la Feina com per al Desplegament per saber on desar o llegir el model.

c. **Feina (job)**: https://kubernetes.io/docs/concepts/workloads/controllers/job/
- Entrenarà el model i el desarà en un volum.
- Necessita tenir una variable d'entorn MODEL_PATH en la qual s'emmagatzemarà el model (https://kubernetes.io/docs/tasks/configure-pod-container/configure-pod-configmap/)
- Cal que tingui sol·licituds i límits de recursos definits (https://kubernetes.io/docs/concepts/configuration/manage-resources-containers/)

d. **Desplegament**:
https://kubernetes.io/docs/concepts/workloads/controllers/deployment/
- Aplicació que servirà el model entrenat.
- Necessita tenir 3 rèpliques.
- Necessita tenir una variable d'entorn MODEL_PATH des de la qual es llegirà el
- model (https://kubernetes.io/docs/tasks/configure-pod-container/configure-pod-configmap/)
- Cal que tingui sol·licituds i límits de recursos definits (https://kubernetes.io/docs/concepts/configuration/manage-resources-containers/)
- Cal que tingui proves de salut i preparació (https://kubernetes.io/docs/tasks/configure-pod-container/configure-liveness-readiness-startup-probes/)

e. **Servei**: https://kubernetes.io/docs/concepts/services-networking/service/
Es crearà per servir les 3 rèpliques diferents del desplegament.

Nota: Per accedir al servei podeu fer `kubectl port-forward service/model-server 5000:5000`
Més informació: https://kubernetes.io/docs/tasks/access-application-cluster/port-forward-access-application-cluster/

Camí Recomanat

Sessió 1:

Acabar d'instal·lar totes les dependències (Tasca 1)
Crear el Dockerfile model-train:default (Tasca 2.a)

Sessió 2:

Crear el Dockerfile model-server:default (Tasca 2.b)
Crear la Feina de Kubernetes (Tasca 3.a)
Crear el ConfigMap de Kubernetes (3.d)

Sessió 3:

Crear el Desplegament de Kubernetes (Tasca 3.b)
Crear el Servei de Kubernetes (Tasca 3.b)
Assegurar-vos que tot funcioni bé

Puntuació

Per tenir la màxima puntuació la documentació haurà de tenir:

- Explicació de com desplegar la vostra solució: Com construir imatges, desplegar el codi a Kubernetes, etc.
- Captures de pantalla del vostre aplicatiu funcionant.
- Quines dificultats heu enfrontat durant aquest exercici?
- Què heu après d'aquest exercici?
- Crear fitxers Docker per a les dues aplicacions
- Seguir les bones pràctiques de Docker
- Construir amb èxit les dues aplicacions localment amb les 2 imatges Docker
- Crear amb èxit la Feina (job) de Kubernetes escrivint el model en un volum
- Crear amb èxit el Desplegament de Kubernetes que serveixi l'API i llegeixi el model
- Crear amb èxit el Servei de Kubernetes i accedir-hi, podent arribar al desplegament
- Llegir/escriure amb èxit el model utilitzant la variable d'entorn ConfigMap

Examen: Per a l'examen de pràctiques es crearà exercicis basats en el lliurament, si heu fet el lliurament no haureu de tenir problemes per aprovar l'examen.

Contingut/Excel·lència: Fer una o moltes de les següents accions us donarà l'opció d'obtenir la puntuació més alta per a aquest exercici.

- Canviar el model proporcionat i mostrar com després d'executar la feina (job) el servidor API retorna un valor diferent
- Lliurar tot en un repositori Git (amb un historial de commits, un sol commit amb totes les versions "finals" no compta)
- Construir la mateixa aplicació amb el vostre model o un altre model diferent del proposat