

UE: Multimedia Retrieval & Cloud Computing

Enoncé du projet

I. Introduction :

Comme annoncé en séance de cours, ce projet s'appuiera sur les connaissances acquises avec les deux activités d'apprentissage de l'UE (Fig.1) pour développer et héberger une application d'indexation et recherche multimédia sur ressources Cloud (ou Edge).

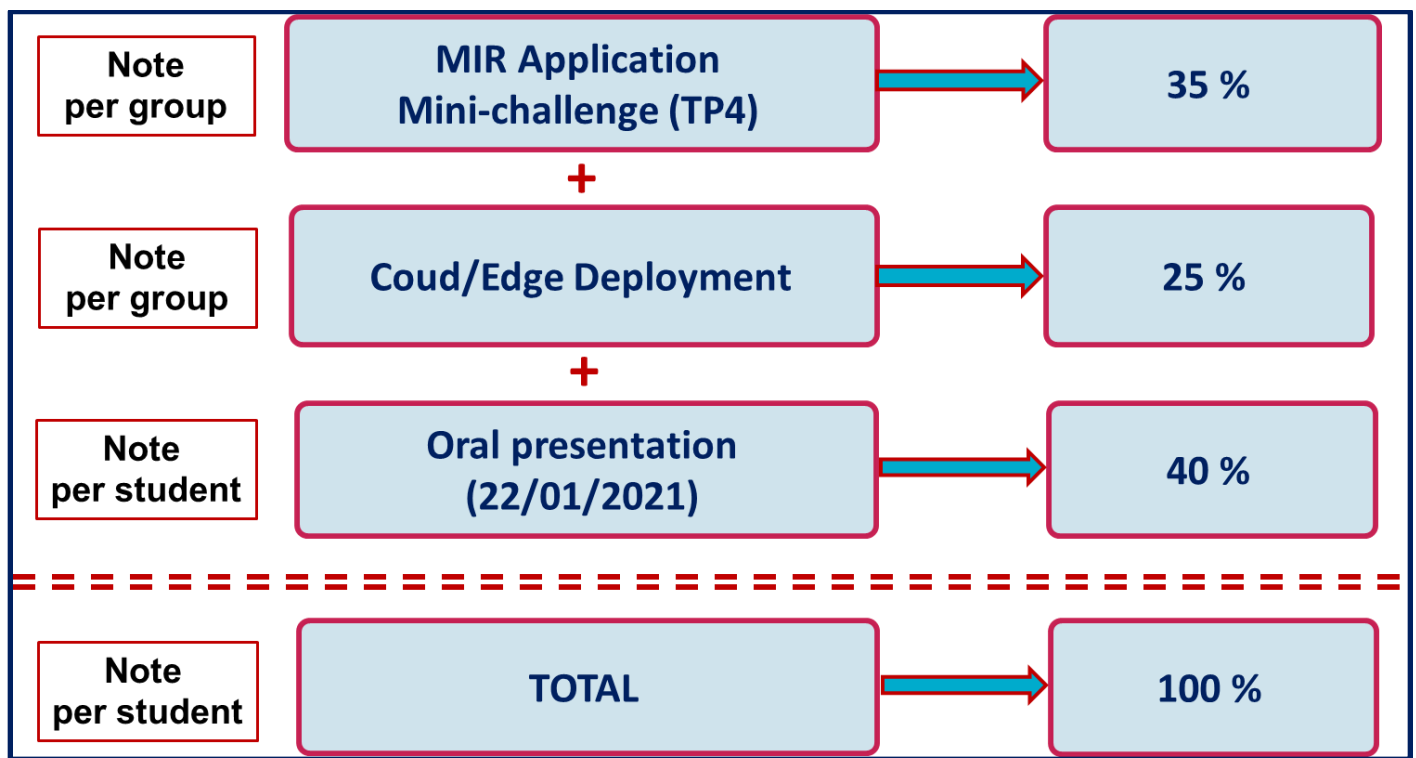


Figure 1: Modalités d'évaluation de l'UE

Les projets seront réalisés par groupe de deux (à l'exception d'un groupe) avec les échéances suivantes :

- Date de remise du projet (rapport d'environ 20 pages + code + manuel) : le **15/01/2021** via Moodle
- Mode de présentation du projet : en distanciel via Microsoft Teams
- Date de présentation du projet : le **22/01/2021 (matin)** ou chaque groupe aura **20 minutes** au maximum pour présenter son projet suivi de **5 à 10 minutes** de questions.

L'ordre de passage :

- **08h15 – 08h40** : Groupe 1 (Dorigo MIGUEL et Anthony TASSIOULIS)
- **08h40 – 09h05** : Groupe 2 (Simon RENUART et Loïc VANSNICK)
- **09h05 – 09h30** : Groupe 3 (Pierre-François MISTRI et Mathis DELEHOUZEE et Aude DUPONT)
- **09h30 – 09h55** : Groupe 4 (Harry NGUYEN et Federico FISICARO)
- **09h55 – 10h20** : Groupe 5 (Herve DJAKOU DJEDJAM et KUE Guy)
- **10h20 – 10h55** : Groupe 6 (Valentin KOOLEN et Thomas DUPIEREUX-FETTWEIS)
- **10h55 – 11h20** : Groupe 7 (Basil BURLEON Basil et Quentin TEDESCHI)
- **11h20 – 11h55** : Groupe 8 (Elisa THIEBAUT et Margot LIAGRE)
- **11h55 – 12h20** : Groupe 9 (Farid AFENZOUAR et KUNTZ Nicolas)
- **12h20 – 12h40** : Groupe 10 (Aziz AMEZIAN EL KHALFIOUI et Charly DELFOSSE)

Chaque groupe recevra une invitation pour son passage.

II. Enoncé du projet :

Le but du projet est de développer et héberger une application d'indexation et recherche multimédia sur ressources Cloud (ou Edge). Nous vous proposons d'utiliser vos machines virtuelles créées dans le cadre du cours de « Cloud and Edge Computing » pour héberger vos applications. Le projet comprend deux parties :

• II.1. Partie 01 : application d'indexation et recherche multimédia :

L'objectif de cette partie est de développer un moteur de recherche exploitant les descripteurs vus durant les 04 TP précédents. Il faudra :

1. Indexer la base de données avec les descripteurs de votre choix. Si plusieurs descripteurs sont choisis, il faudra donner la possibilité de les combiner ;
2. Réaliser la recherche en donnant la possibilité de choisir la fonction de calcul de similarité (Euclidéenne, Corrélation, Chi-square, Bhattacharyya, Brute Force Matcher, Flann, etc.) ;
3. Afficher le Top20 et Top50 pour les images requêtes ;
4. Calculer les scores de Rappel (R), Précision (P), AP (Average Precision), MaP (Mean Average Precision) et R-Precision

Vous avez le choix de travailler sous Python ou C++ mais ce choix devra être pris en compte dans la partie 2 qui consiste à héberger votre application sur ressource Cloud.

Les groupes **1, 3, 5 et 6** et **9** travailleront sur la base de données « **GHIM-10k** » contenant 20 classes (10 000 images de résolution 400x300). Pour tester le moteur, il faudra faire les requêtes suivantes (3 requêtes par classe).

- **Lien (Drive) de la base :** https://drive.google.com/file/d/1_mhv_LmSe_meN-D124B4m8WfXZlasmPK/view?usp=sharing

Indice requête	Classe	Images
R1, R2, R3	0	0_201, 0_79, 0_458
R4, R5, R6	2	2_1307, 2_1029, 2_1207
R7, R8, R9	3	3_1842, 3_1560, 3_1903
R10, R11, R12	5	5_2506, 5_2810, 5_2948
R13, R14, R15	7	7_3501, 7_3744, 7_3998

Les groupes **2, 4, 7 et 8** travailleront sur la base de données « **Corel-10k** » contenant 100 classes (10 000 images avec une résolution de 126x187). Pour tester le moteur, il faudra faire les requêtes suivantes (3 requêtes par classe) :

- **Lien (Drive) de la base :** <https://drive.google.com/file/d/13xFdJYXZMIYGGHUn2pg7DUuoCQiLGnBb/view?usp=sharing>

Indice requête	Classe	Images
R1, R2, R3	1	1_112, 1_150, 1_193
R4, R5, R6	14	14_1475, 14_1437, 14_1430
R7, R8, R9	26	26_2606, 26_2681, 26_2609
R10, R11, R12	39	39_3970, 39_3904, 39_3916
R13, R14, R15	49	49_4991, 49_4958, 49_4932

Les résultats attendus pour chaque requête devront se présenter comme suit :

Indice requête	R		P		AP		MaP	
	Top50	Top100	Top50	Top100	Top50	Top100	Top50	Top100
R1								
R2								
...								
R15								

Il est conseillé d'ajouter une colonne Top500 pour ceux qui travaillent avec la base de données CHIM.

• II.1. Partie 02 : hébergement de l'application sur ressource Cloud ou Edge :

L'objectif de cette partie est d'héberger votre application de recherche multimédia (de la partie 1) sur une ressource Cloud ou Edge afin d'offrir un service sous forme de Software As A Service « **SAAS** ». Nous vous proposons de suivre ces six (06) étapes :

1. **Indexation « extraction de caractéristiques » en local** : en raison des performances limitées de votre machine virtuelle (pas de GPU), nous vous proposons de sélectionner votre meilleur modèle et fichier de caractéristiques d'images avant de les copier vers votre machine virtuelle. La phase d'indexation ne doit donc pas être hébergée sur ressource cloud.
2. **Test et configuration de votre application de recherche sur ressource Cloud** : ici, il faudra installer et configurer votre machine virtuelle afin de tester votre application (partie 1) sur la ressource Cloud.
3. **Génération de l'image Docker regroupant les fonctionnalités de votre application** : ici, il faudra créer un Dockerfile regroupant les instructions nécessaires pour faire fonctionner votre application. Notons que votre image devra gérer :
 - a. **En entrée** : une image requête ;
 - b. **En sortie** : les indices des images les plus similaires + la courbe de Rappel/Précision.
4. **Développement d'une page Web pour faciliter l'accès au service SAAS** : ici, il faudra développer une page Web (avec [flask](#) ou [django](#) voire [php](#)) permettant de :
 - a. Afficher les informations des développeurs du projet ;
 - b. Afficher la description et fonctionnalités de votre application ;
 - c. Lancer l'application de la recherche à l'aide de boutons, labels, etc.
 - d. Afficher les résultats de la recherche : images similaires (avec taux de similarité) + courbes R/P
5. **Configuration d'accès** : configurer l'accès à votre service à l'aide de votre adresse IP et numéro de port de votre choix
6. **Facultatif** :
 - a. Personnaliser votre page selon votre imagination ;
 - b. Héberger la partie indexation en utilisant une petite base de données ;
 - c. Permettre à l'utilisateur de choisir la méthode d'indexation et recherche ;
 - d. Utiliser docker-compose pour combiner les services ;
 - e. Créer une page de connexion.

- **Note 1 :** pour la **partie 2**, vous avez la possibilité de travailler avec une ressource Edge « [Nvidia Jetson Xavier](#) ». Dans ce cas, une carte (avec accessoires) sera fournie au groupe intéressée et l'hébergement se fera uniquement sur la ressource Edge (et pas sur ressource Cloud) ;
- **Note 2 :** pour la **partie 1**, vous avez le choix entre utiliser vos PC, Google Colab ou demander l'accès au cluster IG (un accès par groupe) ;
- **Note 3 :** pour la **partie 2**, on pourra vous créer une nouvelle VM par groupe avec plus de capacité de mémoire (**32 Go de stockage et 2 Go de RAM**). Ceci vous permettra d'installer tous les outils nécessaires.

La figure 2 illustre un exemple d'hébergement de l'application de recherche d'images en utilisant une image Docker et une page Web développée à l'aide de php et html. Vous pouvez également visualiser cette [vidéo](#) pour avoir une idée plus claire du travail attendu.

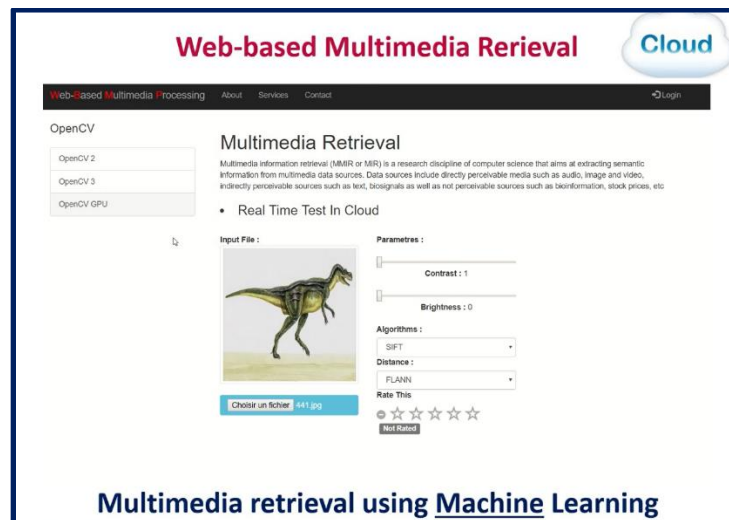


Figure 2: exemple d'hébergement d'application de recherche multimédia

III. Quelques liens intéressants :

- Exemple d'hébergement d'une application C++ de traitement d'images avec Docker et php : voir ce [lien](#).
- Exemple d'hébergement d'une application python de classification d'images « Deep Learning » avec Docker et php : voir ce [lien](#).

IV. Séances Projet : réservées à l'horaire pour travailler en groupe

- Séances « Cloud & Edge Computing » : **14/12 de 08h15 à 10h15**
- Séances « ML & DL for Multimedia Retrieval » : **16/12 de 08h30 à 11h30 et 17/12 de 10h30 à 12h30**

V. Contact: Sidi Ahmed Mahmoudi, Amine Roukh, Rim Doukha et Mohammed El Adoui