

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).

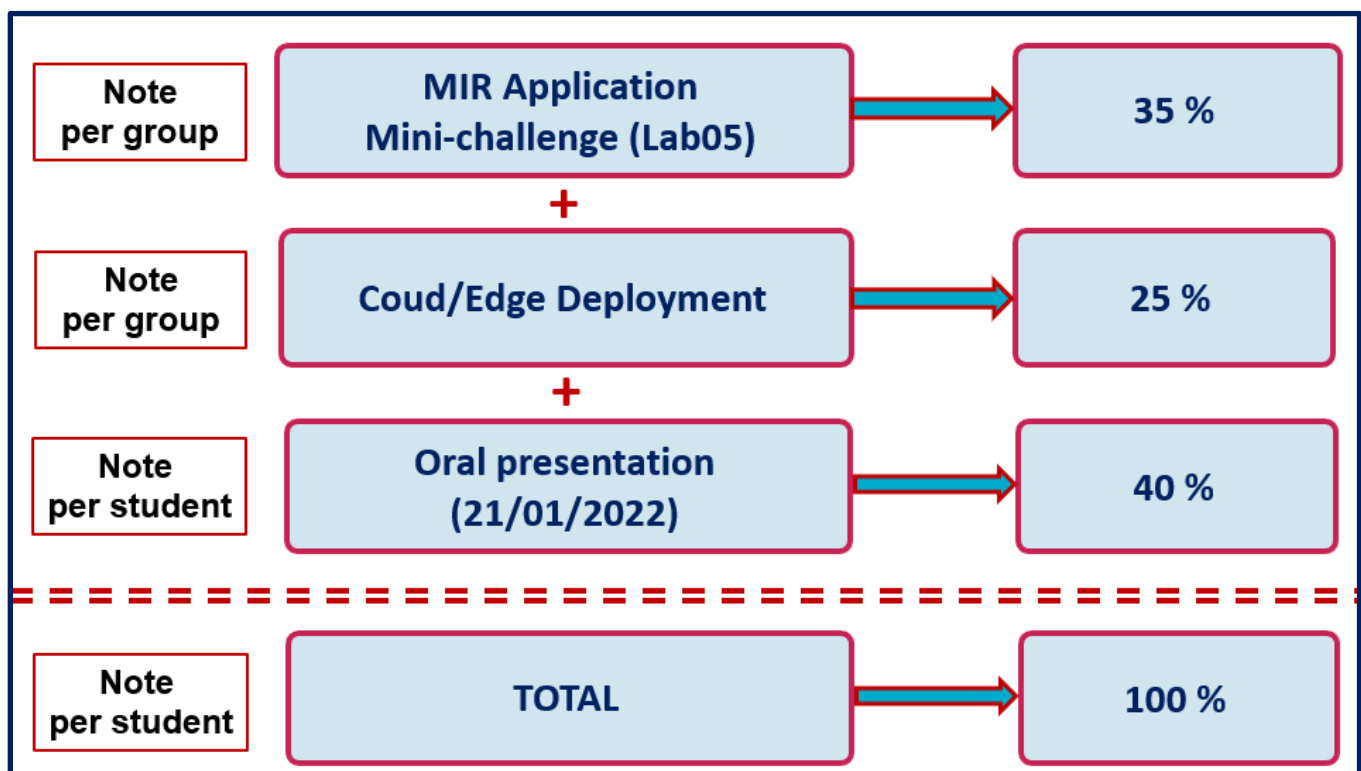


Figure 1: Modalités d'évaluation de l'UE

Les projets seront réalisés par groupe de deux avec les échéances suivantes :

- Date de remise du projet (rapport d'environ 20 pages + code + manuel) : le **16/01/2022** via Moodle
- Mode de présentation du projet : en présentiel (Ho. 25)
- Date de présentation du projet : le **21/01/2022** ou chaque groupe aura **20 minutes** au maximum pour présenter son projet suivi de **5 à 10 minutes** de questions.

L'ordre de passage :

- **11h55 – 12h25** : Groupe 04 (Jean-Maxime OMEZ et Arnaud PRZYSIUDA)
- **13h30 – 14h00** : Groupe 07 (Leandro COLLIER et Olivier-Désiré MUHIMPUNDU)
- **14h00 – 14h30** : Groupe 08 (Louis DETRY et Diego MAUROY)
- **14h30 – 15h00** : Groupe 09 (Uriel KANKU LUFULUABU et Théo REGINSTER)
- **15h00 – 15h30** : Groupe 10 (Florian MALAISE et Dorian VANDENTHOREN)
- **15h30 – 16h00** : Groupe 11 (Manuela SALARIS et Marylise VAN GEEL)
- **16h00 – 16h30** : Groupe 12 (Bernardo COSTA MOREIRA et Antonio Pedro REIS RIBEIRO)
- **16h30 – 17h00** : Groupe 15 (Abderrahmen ABDOUN et Anthony ZANOTTO)
- **17h30 – 17h30** : Groupe 16 (Samy BAKKOUICHE et Corentin SCULTEUR)

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 (Euclidienne, 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), Average Precision (AP), Mean Average Precision (MaP) 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 **4, 7, 9 et 10** travailleront sur la base de données « **Voitures** » contenant 10 classes (14 167 images). Pour tester le moteur, il faudra faire les requêtes suivantes (3 requêtes pas classe).

- **Lien (OneDrive) de la base :** <https://nextcloud.ig.umons.ac.be/s/jPfFqz7KXk795s7>

Indice requête	Classe	Images
R1, R2, R3	0	0_1_BMW_X3_156, 0_0_BMW_Serie3Berline_45, 0_2_BMW_i8_300
R4, R5, R6	2	2_0_Volkswagen_Touareg_2839, 2_4_Volkswagen_Polo_3471, 2_9_Volkswagen_T-Roc_4233
R7, R8, R9	4	4_2_Opel_vivarofourgon_5982, 4_4_Opel_Insignatourer_6351, 4_9_Opel_zafiralife_6850
R10, R11, R12	6	6_0_Hyundai_Nexo_8305, 6_3_Hyundai_i10_8736, 6_5_Hyundai_i30_9029
R13, R14, R15	8	8_1_Ford_Puma_11198, 8_5_Ford_Explorer_11897, 8_6_Ford_Focus_11936

Les groupes **8, 11, 12, 15 et 16** travailleront sur la même base de données « **Voitures** ». Pour tester le moteur, il faudra faire les requêtes suivantes (3 requêtes pas classe) :

Indice requête	Classe	Images
R1, R2, R3	1	1_4_Kia_stinger_1944, 1_2_Kia_sorento_1675, 1_9_Kia_stonic_2629
R4, R5, R6	3	3_1_Renault_Twingo_4491, 3_0_Renault_grandscenic_4372, 3_5_Renault_clio_5101
R7, R8, R9	5	5_0_Mercedes_ClasseCLS_7059, 5_3_Mercedes_classeC_7403, 5_8_Mercedes_CLA_7992
R10, R11, R12	7	7_0_Peugeot_508break_9642, 7_3_Peugeot_Rifter_10091, 7_6_Peugeot_3008_10530
R13, R14, R15	9	9_0_Audi_A6_12288, 9_3_Audi_Q7_12722, 9_4_Audi_A1_12833

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								

Vous pouvez également ajouter une colonne Top500.

- **Note 1 :** le calcul du descripteur SIFT est celui qui prend le plus de temps. Vous pourrez redimensionner les images vers le bas pour réduire le temps de calcul de ce descripteur.

• 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 (s) 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 @ IP et numéro de port au 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 ;
 - f. Programmer la mise à l'échelle automatique en fonction de la charge de votre moteur.

- **Note 2 :** 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 3 :** 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 4 :** pour la **partie 2**, on pourra augmenter les capacités de mémoire (stockage et RAM) et de calcul selon vos besoins. 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 simple et claire du travail attendu.

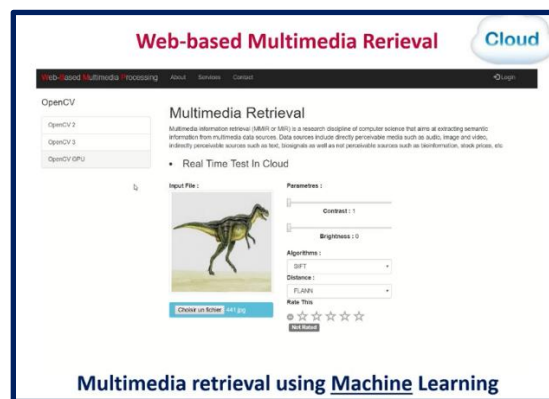


Figure 2: exemple d'hébergement d'application de recherche multimédia

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 du cours « ML & DL for Multimedia Retrieval » :

- 22/12 de 13h30 à 16h30
- 23/12 de 08h15 à 10h15
- 24/12 de 13h30 à 16h30

V. Contact: Sidi Ahmed Mahmoudi, Aurélie Cools, Amine Roukh et Mohamed Benkedadra