FICHE\_COURS Code cours - Intitulé

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Niveau : | Semestre : | Coefficient : |
| Volume horaire total : 24h | Volume horaire face-à-face : 24h | 10 / 0 / (8 + 6) / 0 (CM/TD/TP/Examen) |
| Langues : Français | Enseignant référent : ? | |

**Prérequis**

* Bases de l’apprentissage statistiques et de l’intelligence artificielle
* Introduction au traitement du signal : caractérisation, analyse spectrale, convolution, …
* Calcul matriciel et outils mathématiques / statistiques

**Résumé du cours**

L’objectif du cours est d’appréhender la notion de compression d’image dans ces dimensions classique (traitement d’image traditionnel) ou avancée (recours aux outils d’apprentissage statistique). Pour y arriver, des cours magistraux et des travaux dirigés s’alternent en commençant par les bases de traitement d’image traditionnel et jusqu’aux techniques avancées requérant l’intégration d’outils d’intelligence artificielle.

**Contenu et plan du cours**

## Vous avez dit image ? [1h cours + 2h TP]

### Systèmes d’acquisition

### Représentation spatiale

### Représentation fréquentielle

### Boite à outil mathématique / algèbre /géométrie discrète

### Boite à outil Python pour le traitement d’images

## Approches traditionnelles du traitement d’image [3h cours + 2h TP]

### Manipulation : operateurs, voisinages, transformation, …

### Filtrage : passe haut, passe bas, passe bande

### Détection : seuillage (Otsu, .. .), contours (Canny, Sobel, ..), objets, …

### Segmentation : contour actifs, meanshift, levelsets, …

### Autres : recalage, estimation de déplacement, estimation de pose, carte de profondeur, …

### Zoom sur quelques applications : authentification, diagnostique, localisation

### TP - Traitement d’image traditionnel avec python

## Approches modernes du traitement d’image [2h cours + 2h TP]

### Apport de l’apprentissage profond pour les applications de traitement d’image

### Zoom sur quelques architectures standards de l’état de l’art

### Traitements d’images moderne VS classique

### TP - Traitement d’images avancé avec python

## Compression d’images [4h cours + 2h TD]

### Pourquoi la compression d’image ?

### Compression d’images sans perte (encodage complet ; formats de données de l’état de l’art : PNM, BMP, TIFF, …)

### Compression d’images avec perte (Codage entropique ; quantification optimale : Max-Lloyd, ; Par transformation : Hadamard, DCT/DFT, TKL, le format JPEG; par Prédiction ; indicateurs de qualité : taux de compression, PSNR, … ; formats GIF/PNG)

### Deep learning pour la compression d’images

## Mini-projet : utiliser la compression d’image pour construire un moteur de recherche efficace [6h]

**Format des activités**

Formats des activités pédagogiques :

* Cours magistraux
* Travaux pratiques
* Projets

**Acquis d’apprentissage attendus**

A l’issue de ce cours, les étudiants seront familiers avec les concepts suivants :

* Traitement d’image traditionnel et prise en main du format de données de type image
* Quelques applications du traitement d’image
* Les librairies python de référence pour faire du traitement d’image

Par ailleurs, les étudiants auront acquis une compréhension fine du concept de compression d’image :

* Les enjeux derrière la compression d’image et les typologies de méthodes (avec/sans perte)
* Les approches traditionnelles
* Les approches modernes

**Évaluation des acquis d’apprentissage attendus**

Pour s’assurer de l’assimilation des concepts abordés, deux niveaux d'évaluations :

* QCM écrit comptant pour 30% de la note
* Projet bout en bout pour les 70% restants

**Formule de calcul de la note finale**

La note finale est la somme pondérée de la partie écrite (30%) et le projet (70%)

**Références et bibliographie**

1. RC Gonzalez, RE Woods, SL Eddins, Digital image processing using MATLAB, Book, 2004, https://www.cin.ufpe.br/~sbm/DEN/Digital%20Image%20Processing%20Using%20Matlab%20(Gonzalez).pdf
2. Madhavee latha Pullareddi, A. Annis Fathima, “A review on image and video compression standards”, Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research 10(13):373, 2017
3. Siwei Ma, Xinfeng Zhang, Chuanmin Jia, Zhenghui Zhao, Shiqi Wang, Shanshe Wang, “Image and Video Compression with Neural Networks: A Review”, IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology (T-CSVT), 2019
4. Thierry DUMAS, “Deep learning for image compression”, Thèse de doctorat, 2019, <https://ged.univ-rennes1.fr/nuxeo/site/esupversions/a79d8f10-f5ba-46d6-8dce-d44a127577b9?inline>
5. Sébastien Hamis, “Compression de contenus visuels pour transmission mobile sur réseaux de très bas débit”, thèse de doctorat, 2020, https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-03028739/document