Sigle : INF7093 Gr. 01

Titre : Éléments avancés d'analyse d'images

Session : Automne 2025 Horaire et local

Professeur : Baaziz, Nadia et St-Onge, Etienne

1. Description du cours paraissant à l'annuaire :

Objectifs

Connaître le processus de formation d'images. Maîtriser les outils fondamentaux d'analyse et de traitement des images. Maîtriser différents algorithmes pour l'extraction de caractéristiques, la restauration et la représentation des images. Réaliser des projets basés sur le traitement d'images, tels que la reconnaissance d'objets, la segmentation, la classification d'images, le codage et la compression, etc.

Contenu

Le cours permettra de comprendre des aspects avancés des systèmes d'acquisition, du processus d'échantillonnage, de quantification, et de filtrage des images. Il permettra aussi de connaître les techniques d'extraction de différentes caractéristiques (les contours, les régions et les formes), ainsi que les opérations de base pour l'amélioration de la qualité des images (la restauration et le rehaussement). Il introduira aussi des aspects de haut niveau, tels que la représentation et la classification d'images.

Descriptif officiel du cours

2. Objectifs spécifiques du cours :

Au terme de cette activité, l'étudiant(e) aura acquis des connaissances sur :

- Les principes de formation d'images ;
- Les techniques d'amélioration de la qualité de l'image ;
- Les techniques d'extraction de caractéristiques de l'image ;
- Le traitement morphologique de l'image ;
- Les techniques de restauration d'images ;
- Les techniques de segmentation d'images ;
- Les techniques de classification d'images.

3. Stratégies pédagogiques :

Toutes les activités de ce cours auront lieu en mode non-présentiel à l'exception de l'examen de mi-session et l'examen final.

Les formules pédagogiques suivantes seront utilisées :

- Cours magistraux (3 heures par semaine), avec présentation de la théorie et des exemples
- Travaux pratiques(devoirs) et projet de session
- Disponibilité d'une page Moodle pour le matériel du cours et la remise des travaux
- Organisation de séances d'interactions, sur demande (en mode non-présentiel)

Les étudiant(e)s qui s'inscrivent à ce cours doivent s'assurer qu'elles ont accès à : un ordinateur (avec un système d'exploitation Windows); une connexion Internet; une webcam; un microphone; la suite Office 365 (l'accès est gratuit à la suite Office 365 : <https://uqo.ca/sti/outils-numeriques>). Ils/Elles sont responsables d'installer le logiciel nécessaire pour les travaux et le projet. Ils/Elles doivent s'assurer d'être disponibles pendant les heures de cours.

Le cours utilisera la plateforme Zoom pour les séances de cours. Les étudiant(e)s sont invité(e)s à consulter le [Guide d'utilisation de Zoom à l'intention des étudiants](#).

Toute forme non autorisée de publication, transfert, exportation, reproduction, duplication, copie, enregistrement, réutilisation, distribution, affichage, téléchargement sur tout site web, serveur, ou média électronique, ou

modification de toute composante du matériel de cours (incluant mais sans se limiter aux textes, diapositives, questions, présentations, conversations) est expressément interdite.

4. Heures de disponibilité ou modalités pour rendez-vous :

L'étudiant(e) peut envoyer un courriel pour fixer un rendez-vous.

Courriel: nadia.baaziz@uqo.ca ; etienne.st-onge@uqo.ca

5. Plan détaillé du cours sur 15 semaines :

Semaine	Thèmes	Dates
1	Introduction à la formation d'images <ul style="list-style-type: none"> • L'image numérique (dimensions, coordonnées, résolution) • Échantillonnage et quantification • Images en niveaux de gris, en couleur • Transformées géométriques 	5 sep. 2025
2	Qualité de l'image <ul style="list-style-type: none"> • Égalisation d'histogrammes • Rehaussement du contraste • Types de bruit • Espaces de couleurs et transformations 	12 sep. 2025
3	Filtrage et extraction de caractéristiques <ul style="list-style-type: none"> • Filtres, convolution et corrélation croisée • Détection de caractéristiques (contours et lignes) • Extraction de points d'intérêt • Filtrage différentiel 	19 sep. 2025
4	Férié – Journée nationale de la vérité et de la réconciliation	26 sep. 2025
5	Espace fréquentiel et transformée de Fourier <ul style="list-style-type: none"> • Transformée de Fourier 1D et 2D (discrète et continue) • Propriétés et utilité • Autres transformés (cosinus discrète et ondelettes) • Applications du filtrage fréquentiel 	03 oct. 2025
6	Traitement morphologique de l'image <ul style="list-style-type: none"> • Dilatation et érosion • Ouverture et fermeture • Lissage morphologique de l'image 	10 oct. 2025
7	Semaine d'études	17 oct. 2025
8	Examen de mi-session (en présentiel)	24 oct. 2025

9	Restauration d'images <ul style="list-style-type: none"> • Dégradation des images et sources de bruit • Restauration par filtrage spatial et fréquentiel • Filtrage basé sur l'estimation de la dégradation 	31 oct. 2025
10	Segmentation d'images <ul style="list-style-type: none"> • Notions de base et détection de primitives • Segmentation par seuillage (global et adaptatif) • Segmentation par croissance de régions • Segmentation par regroupement de données 	07 nov. 2025
11	Extraction de caractéristiques d'images <ul style="list-style-type: none"> • Introduction et prétraitements • Descripteurs de couleur • Descripteurs de texture • Descripteurs de forme • Descripteurs globaux et invariants 	14 nov. 2025
12	Extraction de caractéristiques d'images (suite)	21 nov. 2025
13	Classification d'images et reconnaissance visuelle <ul style="list-style-type: none"> • Notions de base et classes de motifs • Méthodes de classification classiques • Apprentissage profond et réseaux de neurones convolutifs • Reconnaissance visuelle 	28 nov. 2025
14	Présentation orale du projet de session (via Zoom)	05 déc. 2025
15	Examen final (en présentiel)	12 déc. 2025

6. Évaluation du cours :

L'évaluation dans ce cours se fera au moyen d'un examen de mi-session, d'un examen final, de travaux pratiques (devoirs) et d'un projet de session. Les travaux pratiques seront réalisés individuellement ou en binôme. La pondération de la note finale est la suivante :

- Examen de mi-session : 25%
- Examen final : 30%
- Travaux pratiques (devoirs) : 20%
- Projet de session: 25%

Les travaux pratiques seront réalisés en langage de programmation Python et devront être remis aux dates prévues. Le projet de session donnera lieu à la remise d'un code et d'un jeu de diapositives pour une présentation orale de 15 à 20 minutes.

7. Politiques départementales et institutionnelles :

- Politique du département d'informatique et d'ingénierie relative à la tenue des examens
- Note sur le plagiat et sur la fraude
- Politique relative à la qualité de l'expression française écrite chez les étudiants et les étudiantes de premier cycle à l'UQO

- Absence aux examens : [cadre de gestion, demande de reprise d'examen \(formulaire\)](#)

Tolérance **ZÉRO** en matière de violence à caractère sexuel.

Le Bureau d'intervention et de prévention en matière de harcèlement (BIPH) a pour mission d'accueillir, soutenir et guider toute personne vivant une situation de harcèlement, de discrimination ou de violence à caractère sexuel. Le BIPH oriente ses actions afin de prévenir les violences à caractère sexuel pour que nous puissions étudier, travailler et s'épanouir dans un milieu sain et sécuritaire.

Vous vivez ou êtes une personne témoin d'une situation de violence à caractère sexuel ? Vous êtes une personne membre de la communauté étudiante ou une personne membre du personnel, autant à Gatineau qu'à Ripon et St-Jérôme, l'équipe du BIPH est là pour vous, sans jugement et en toute confidentialité.

Ensemble, participons à une culture de respect.

Pour de plus amples renseignements consultez UQO.ca/biph ou écrivez-nous au Biph@uqo.ca

8. Principales références :

[1] R. C. Gonzalez and R. E. Woods, *Digital Image Processing*, 4th ed. Pearson, 2018. [[Bibliothèque-UQO](#)]

[2] S. E. Umbaugh, *Digital Image Enhancement, Restoration and Compression*, 4th ed. CRC Press, 2023. [[Accès en ligne](#)]

[3] W. Burger and M. J. Burge, *Digital Image Processing: An Algorithmic Introduction*, Springer, 3rd ed., 2022. [[Accès en ligne](#)]

[4] R. Chityala and S. Pudipeddi, *Image Processing and Acquisition using Python*, 2nd ed. Chapman & Hall/CRC Press, 2020. [[Accès en ligne](#)]

[5] S. Dey, *Python Image Processing Cookbook*. Packt Publishing, 2020. [[Accès en ligne](#)]

[6] M. Elgendy, *Deep Learning for Vision Systems*. Manning Publications, 2020. [[Accès en ligne](#)]

[7] S. Dey, *Hands-on Image Processing with Python: Expert Techniques for Advanced Image Analysis and Effective Interpretation of Image Data*. Packt Publishing, 2018. [[Accès en ligne](#)]

[8] A. McAndrew, *A Computational Introduction to Digital Image Processing*, 2nd ed. CRC Press, 2016. [[Accès en ligne](#)]

9. Page Moodle du cours :

<https://moodle.uqo.ca/course/view.php?id=46042>