

# Sujet #1 Crypto-compression d'objets 3D

L'objectif est de développer un algorithme qui, de manière conjointe, compresse et chiffre un objet 3D. Ceci peut être avec ou sans perte. Les performances de cette méthode seront ensuite mesurées en termes de taux de compression et qualité de reconstruction de l'objet 3D.

Les principales étapes seront :

- 1) Décrire un état de l'art des méthodes de compression d'objets 3D et des méthodes de chiffrement d'objets 3D.
- 2) Faire une comparaison des méthodes et/ou codes existants au niveau des performances.
- 3) Choisir une méthode de compression d'objets 3D à implémenter.
- 4) Sélectionner l'étape (ou les étapes) les plus pertinentes dans la méthode de compression pour intégrer la phase de chiffrement.
- 5) Choisir une méthode de chiffrement et l'intégrer.
- 6) Analyser les résultats obtenus en termes de compression (taux versus qualité) ainsi qu'en termes de sécurité.
- 7) Créer une démonstration sous la forme d'un logiciel avec une interface. Celle-ci sera testée avec des nouveaux objets 3D.

## Sujet #2 Pétanque

L'objectif est de développer un système permettant de se positionner au-dessus d'une partie de pétanque et de signaler quelle est la boule la plus proche du bouchon. Le système sera testé d'abord avec des boules de couleur, puis dans un second temps dans une situation réelle. Le dispositif devra être intégré dans un téléphone portable, voire dans un système de réalité augmentée.

Les principales étapes seront :

- 1) Décrire un état de l'art des méthodes de vision par ordinateur permettant d'effectuer des mesures de distances dans des images.
- 2) Faire une comparaison des méthodes et/ou codes existants au niveau des performances.
- 3) Choisir une méthode de mesure de distances entre 2 objets à implémenter.
- 4) Tester et analyser les résultats obtenus à partir d'une seule prise de photo.
- 5) Tester et analyser les résultats obtenus à partir d'une vidéo prise depuis un téléphone portable.
- 6) Voir comment intégrer ce système dans un système de réalité augmentée.
- 7) Créer une démonstration depuis un téléphone (ou un système de réalité augmentée) testée sur une scène réelle.

## Sujet #3 Musée sécurisé virtuel

L'objectif est de développer un système permettant, à partir d'une peinture chiffrée par permutation de pouvoir visualiser la peinture en clair si l'on possède la clé secrète. La visualisation se fera dans un premier temps à partir d'une photo prise depuis un téléphone portable. Dans un second temps l'intégration dans un système de réalité augmentée sera effectuée.

Les principales étapes seront :

- 1) Décrire un état de l'art des méthodes de chiffrement d'images par permutation.
- 2) Faire une comparaison des méthodes et/ou codes existants au niveau des performances.
- 3) Choisir une méthode de chiffrement/déchiffrement d'images à implémenter. A partir d'une photo prise depuis un téléphone portable, développer un système de recalage par projection afin de redresser parfaitement la photo avant de la déchiffrer.
- 4) Tester et analyser les résultats obtenus à partir d'une seule prise de photo en fonction de la résolution choisie pour les permutations. Proposer une métrique pour évaluer la qualité de reconstruction.
- 5) Voir comment intégrer ce système dans un système de réalité augmentée.
- 6) Créer une démonstration depuis un téléphone (ou un système de réalité augmentée) testée sur une scène réelle.

# Sujet #4 Accès sécurisé par reconnaissance faciale

L'objectif est de développer un système de reconnaissance faciale avec un nombre limité de personnes. Le but sera d'optimiser le rappel et la précision. Une première approche s'appuiera sur l'extraction de caractéristiques dans les images alors qu'une seconde approche utilisera des réseaux de neurones convolutifs. Le dispositif devra être intégré dans un téléphone portable, voire dans un système de réalité augmentée.

Les principales étapes seront :

- 1) Décrire un état de l'art des méthodes de reconnaissance faciale.
- 2) Faire une comparaison des méthodes et/ou codes existants au niveau des performances.
- 3) Choisir une méthode de reconnaissance faciale par extraction de caractéristiques à implémenter.
- 4) Tester et analyser les résultats obtenus. L'application se fera sur la base des étudiants du M2 Imagine volontaires pour cette expérience.
- 5) Choisir une méthode de reconnaissance faciale par réseaux de neurones convolutifs.
- 6) Voir comment intégrer ce système depuis la prise de vue sur un téléphone portable voire sur un système de réalité augmenté.
- 7) Créer une démonstration depuis un téléphone (ou un système de réalité augmentée) testée sur images de visages prises à la volée.

# Sujet #5 Génération d'images à large gamme (HDR).

L'objectif est de développer un système permettant de reconstruire une image à large gamme (HDR) à partir d'au moins 2 photos prises avec des temps d'ouverture différents.

Les principales étapes seront :

- 1) Décrire un état de l'art des méthodes de génération d'images HDR.
- 2) Faire une comparaison des méthodes et/ou codes existants au niveau des performances.
- 3) Choisir une méthode de génération d'images HDR à implémenter.
- 4) Tester et analyser les résultats obtenus. Proposer un protocole d'évaluation.
- 5) Choisir une seconde méthode de génération d'images HDR à implémenter basée sur des réseaux de neurones profonds. Tester et analyser les résultats obtenus. Comparer avec la première méthode.
- 7) Créer une démonstration sous la forme d'un logiciel avec une interface. Celle-ci sera testée avec des nouvelles images.

# Sujet #6 Harmonie des couleurs d'une image

L'objectif est d'harmoniser les couleurs d'une image selon un type d'harmonie choisi, à savoir complémentaires, analogues, triadiques, complémentaires adjacentes, tétradiques ou monochromatiques. L'harmonisation pourra se faire dans un premier temps à partir d'approches traditionnelles du traitement des images, et dans un second temps par transfert de style sur la base de réseaux de neurones convolutifs.

Les principales étapes seront :

- 1) Décrire un état de l'art sur l'harmonie des couleurs dans des images ainsi que sur la transformation des couleurs dans une image.
- 2) Décrire un état de l'art sur les réseaux de neurones convolutifs appliqués au transfert de styles.
- 3) Choisir une méthode traditionnelle et l'implémenter.
- 4) Tester et analyser les résultats obtenus. Proposer une évaluation des résultats obtenus.
- 5) Choisir une méthode basée sur un réseau de neurones convolutifs et l'implémenter. Tester et analyser les résultats obtenus.
- 6) Proposer un protocole d'évaluation par des observateurs afin d'obtenir des scores d'opinions moyens.
- 7) Créer une démonstration sous la forme d'un logiciel avec une interface. Celle-ci sera testée avec des nouvelles images.

# Sujet #7 Détection de falsifications

L'objectif est de permettre de savoir si une image est authentique ou non, c'est-à-dire si elle a été falsifiée localement. Nous nous intéresserons particulièrement aux falsifications opérées par copier-déplacer et copier-coller. La détection de falsifications pourra se faire dans un premier temps à partir d'approches sans apprentissage profond, et dans un second temps en utilisant les réseaux de neurones convolutifs. Il s'agira de comparer les résultats obtenus en utilisant deux bases de données différentes.

Les principales étapes seront :

- 1) Décrire un état de l'art sur la détection de falsifications dans les images (enjeux, types de falsifications, bases de données utilisées et méthodes traditionnelles).
- 2) En s'intéressant en particulier à la détection de falsifications opérées par copier-déplacer et copier-coller, décrire un état de l'art des méthodes basées sur l'utilisation de réseaux de neurones convolutifs.
- 3) Choisir une méthode sans apprentissage profond et l'implémenter.
- 4) Tester et analyser les résultats obtenus sur une base de données. Proposer une évaluation des résultats obtenus.
- 5) Choisir une méthode basée sur un réseau de neurones convolutifs et l'implémenter. Tester, analyser les résultats obtenus et effectuer une comparaison avec les résultats obtenus précédemment (en utilisant la même base de données).
- 6) Appliquer la méthode sans apprentissage profond et celle utilisant les réseaux de neurones convolutifs (sans réentraîner le modèle) sur une nouvelle base de données et analyser les résultats obtenus.
- 7) Créer une démonstration sous la forme d'un logiciel avec une interface.