

# COMPTE RENDU SEMAINE 3

## PROJET : MOSAÏQUE D'IMAGE

GONZALEZ OROPEZA Gilles  
DUPUIS Thibaut  
Gousseem Ayoub

9 mars 2025



# 1 Etat de l'art

## 1.1 Introduction

L'art et la science sont souvent perçus comme des disciplines distinctes, mais l'informatique graphique et le traitement d'images montrent une forte interconnexion entre les deux. La génération d'images mosaïques repose sur cette relation en transformant une image raster en une mosaïque composée de petites images (tuiles). Cette technique a été largement étudiée, comme en témoignent les travaux de Taqa & Alaa (2018), qui propose une méthode basée sur l'analyse de texture pour améliorer la génération de mosaïques.

## 1.2 Définition et typologie des images mosaïques

Une image mosaïque est créée en divisant une image en blocs rectangulaires, chacun étant remplacé par une tuile d'image qui correspond le mieux à ses caractéristiques. Battiato et al. (2007) classifient les mosaïques en quatre types principaux :

- Mosaïque cristalline et ancienne : construction avec des tuiles colorées et orientées.
- Photo mosaïque et mosaïque en puzzle : utilisation d'images existantes pour couvrir une image source.
- Une variante, la mosaïque en puzzle, se distingue en utilisant des formes arbitraires au lieu de blocs rectangulaires.

## 1.3 Travaux antérieurs

Différentes approches ont été proposées pour améliorer la génération d'images mosaïques :

- Silvers (2000) a breveté le concept de photomosaïque, mais ses détails restent confidentiels.
- Kim et Pellacini (2002) ont étendu la disposition des tuiles à des formes non rectangulaires.
- Tauheed (2004) a introduit une quantification de la similarité basée sur la couleur, les bords et les formes.
- Blasi et Gallo (2005) ont accéléré la phase de correspondance des images en utilisant une structure de données en arbre antipôle.
- Mikamo et al. (2010) ont proposé une méthode pour réduire la répétition des images dans la mosaïque.
- Sah et al. (2010) ont utilisé la programmation génétique pour ajuster les couleurs et varier la taille des tuiles.
- Miller et Mould (2012) ont introduit une correction des couleurs par décomposition en couches de base et de détail.

## 1.4 Méthodes et techniques utilisées

Les méthodes modernes de génération de mosaïques exploitent l'analyse de texture pour optimiser le choix des tuiles. Les caractéristiques utilisées incluent :

- Caractéristiques statistiques : variance, moyenne, asymétrie, curtosis et énergie.

- Caractéristiques de Tamura : grossièreté, contraste et directionnalité.
- Taux de contours : proportion de pixels détectés par le filtre de Canny.

Trois techniques d'intelligence artificielle sont souvent utilisées :

- K-means clustering avec distance Manhattan
- Réseau de neurones à rétropropagation (BPNN) avec distance Manhattan
- Logique floue hybride avec réseau de neurones d'Elman

## 1.5 Comparaison des approches

Les résultats expérimentaux montrent que la logique floue hybride avec réseau d'Elman est la plus performante, offrant un bon compromis entre rapidité et précision de correspondance des tuiles. Elle présente :

- Un temps de traitement réduit (10 secondes en correction moyenne, 42,33 secondes en correction par histogramme).
- Un taux de corrélation plus élevé (0,86 avec correction par histogramme contre 0,82 pour les autres méthodes).

## 1.6 Perspectives

Les améliorations futures incluent l'extension du cadre à des mosaïques en 3D et l'intégration de caractéristiques basées sur les formes pour améliorer la précision de correspondance des tuiles.

## 2 Pistes explorées

On a également pris le temps de discuter, et finalement, nous avons décidé d'utiliser la bibliothèque OpenCV pour travailler sur les images. OpenCV est un outil très pratique et puissant, donc il convient parfaitement à nos besoins. C'est un choix qui nous paraît logique et qui correspond bien à nos objectifs.

Enfin, nous avons commencé à coder pour importer et charger le dataset. Certes, il reste encore plusieurs bugs à corriger, mais nous avons réalisé quelques avancées. Ce n'est pas encore optimal, mais nous y travaillons !

## Références

- [1] Taqa, Alaa. (2018). Generating Mosaic Images Based On Texture Analysis. *JOURNAL OF EDUCATION AND SCIENCE*. 27. 69-101. 10.33899/edusj.2018.159299.
- [2] Battiato, S., Di Blasi, G., Farinella, G. M., & Gallo, G. (2007, June). Digital Mosaic Frameworks—An Overview. In *Computer Graphics Forum* (Vol. 26, No. 4, pp. 794-812). Blackwell Publishing Ltd.
- [3] Silvers, R. S. (2000). U.S. Patent No. 6,137,498. Washington, DC : U.S. Patent and Trademark Office.
- [4] Kim, J., & Pellacini, F. (2002). Jigsaw image mosaics. *ACM Transactions on Graphics*, 21(3), 657–664.
- [5] Tauheed, F. (2004, December). Photo collage and image similarity quantification. In *Engineering, Sciences and Technology, Student Conference On* (pp. 127-131). IEEE.
- [6] Di Blasi, G., & Petralia, M. (2005, January). Fast photomosaic. In *poster proceedings of ACM/WSCG2005*.
- [7] Mikamo, M., Slomp, M., Yanase, S., Raytchev, B., Tamaki, T., & Kaneda, K. (2010, November). Maximizing Image Utilization in Photomosaics. In *Networking and Computing (ICNC), 2010 First International Conference on* (pp. 275-278). IEEE.
- [8] Mat Sah, S., Ciesielski, V., & D’Souza, D. (2010). Refinement techniques for animated evolutionary photomosaics using limited tile collections. *Applications of Evolutionary Computation*, 281-290.
- [9] Miller, J., & Mould, D. (2012, June). Accurate and discernible photocollages. In *Proceedings of the Eighth Annual Symposium on Computational Aesthetics in Graphics, Visualization, and Imaging* (pp. 115-124). Eurographics Association.