



Projet Photo-mosaïque - Compte rendu n°2

Killian Viguié

Xihao Wang

M1 IMAGINE
Faculté des Sciences
Université de Montpellier

02 March 2025



Résumé

En art numérique, une image photo-mosaïque est une représentation d'une image composée par une base de données d'autres images plus petites. Cette technique est notamment employée dans des affiches publicitaires telles que celle de The Truman Show où chaque image correspond à des images tirées du film.

1 Problématique

La sélection de petite image pour chaque petit bloc est importante pour s'assurer que l'image générée est proche de l'originale. En effet, comment ces petites images peuvent-elles être sélectionnées pour minimiser les erreurs ? Deuxièmement, quelle est la meilleure méthode pour générer photo-mosaïques rapidement et efficacement ? Comment passer d'une photo-mosaïque en niveau de gris à une en couleur ?

2 Algorithmes

2.1 Segmentation

La première étape pour réaliser une photo-mosaïque, quelle que soit la méthode utilisée, est de partitionner notre image de départ : par exemple en cases de 15×15 pixels. Ces cases seront la taille des « imageries » composant notre photo-mosaïque.

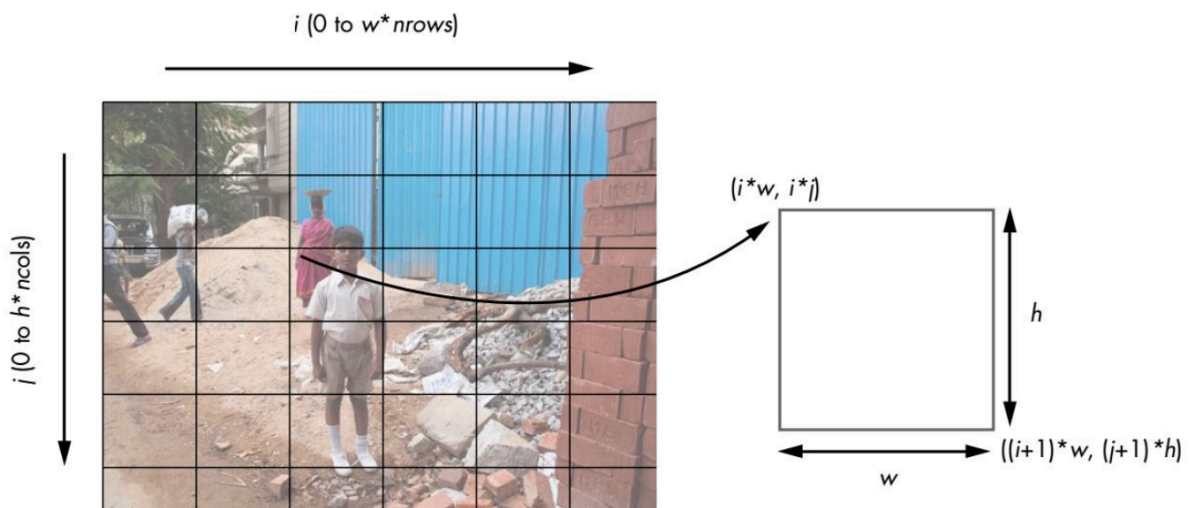


Fig. 1. – Segmentation de l'image en $i \times j$ pixels

2.2 Attribution des imageries

Ensuite, pour chaque case, on essaye d'affecter une imagerie de notre base de données. Plusieurs méthodes existent pour y parvenir :

2.2.1 Par Moyenne:

- Pour chaque case, on calcule la moyenne des pixels de l'image de référence, puis on attribue l'imagerie avec la moyenne de pixels la plus proche.
- minimisation de la distance $\sum_{0 \leq i < h, 0 \leq j < w} |a(i, j) - b(i, j)|$.

2.2.2 Par Histogramme:

- On calcule l'histogramme de chaque imagerie et celui de chaque petite case, puis on identifie l'imagerie dont l'histogramme est le plus proche à l'aide de la Distance de Bhattacharyya.
- minimisation de la distance $D(h_1, h_2) = -\ln\left(\sum_i \sqrt{h_1(i) * h_2(i)}\right)$
- Cette méthode est plus précise pour la correspondance des couleurs et les détails de l'image originale. Elle nécessite en revanche un calcul lourd et plus lent.

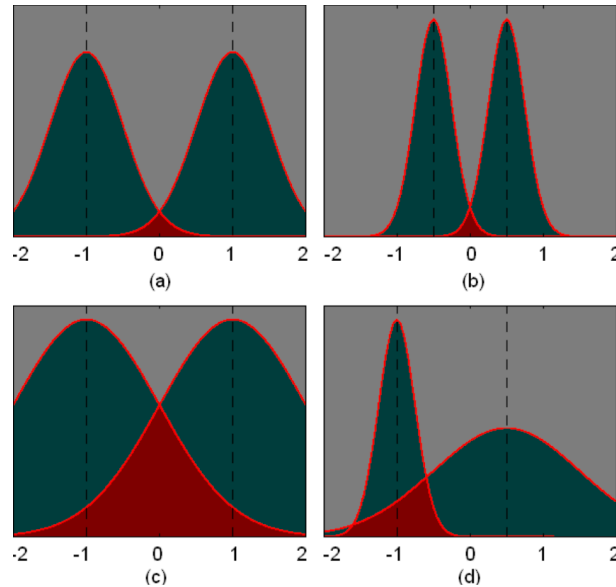


Fig. 2. – Comparaison des histogrammes

2.2.3 Par K-means:

- Cette méthode consiste à transformer l'image originale en une image classée en k couleurs. Ensuite cette image compressée est divisée en petite case et pour chaque case, on identifie la couleur dominante.
- On choisit l'imagerie qui est la plus proche de la couleur dominante de case par méthode moyenne.

2.2.4 Par la différence de distribution de couleur complète:

- Comparaison de la distribution des couleurs entre l'imagerie et la case de l'image originale.



Fig. 3. – Région à fort contraste -
La nuit étoilée (Van Gogh, 1889)

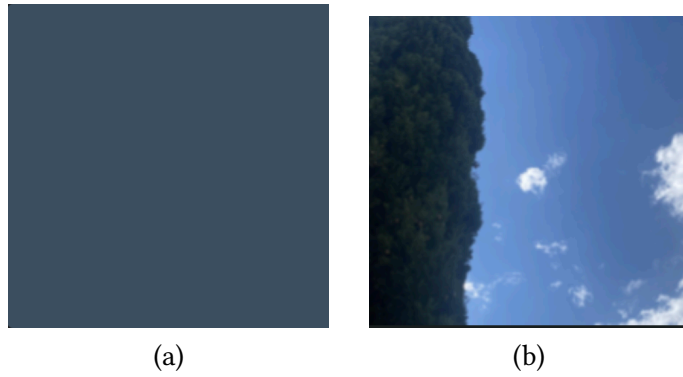


Fig. 4. – Comparaison de deux imageries de même moyenne

3 Conclusion

La technique de la photomosaïque permet de créer des images visuellement attrayantes. Pour générer une photomosaïque, on explore certain nombre d'approches, telles que :

- Par moyenne: simple et rapide, mais elle peut perdre certains détails de l'image originale.
- Par histogramme: permet une meilleure correspondance des couleurs et des détails, mais coûteux.
- Par k-means: optimise la sélection des couleurs de chaque case. Elle améliore la cohérence au niveau de couleur entre image originale et image générée.
- Par différence de distribution de couleur complète : préserve le niveau de contraste et de détails de l'image originale.

4 Ressources

<https://www.geeksforgeeks.org/implementing-photomosaics/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Bhattacharyya_distance

<https://loiccoyle.com/projects/phomo/#tile-to-master-region-loss-metric>