



Projet Image Compression

Détection de falsifications dans des images

Compte-rendu 3

Louis JEAN
Ayoub GOUSSEM
Master 1 IMAGINE
Université de Montpellier

17 mars 2024

Table des matières

1	Introduction	3
2	Itération sur la première méthode de détection	3
2.1	Optimisation des caractéristiques	3
2.2	Sélection de la taille des blocs	3
2.3	Clustering des caractéristiques	3
2.4	Défis rencontrés	4
3	Algorithme SIFT	4
3.1	Principes de SIFT	4
3.2	Implémentation avec OpenCV	5
3.3	Challenges et perspectives	5
4	Amélioration de l'interface graphique	6
4.1	Présentation simultanée des images	6
4.2	Contrôle interactif des paramètres	6

4.3 Boutons d'action dédiés	6
5 Conclusion	7

1 Introduction

Ce compte-rendu détaille mes avancées dans le projet durant la semaine du 11 mars. Au programme, amélioration de la première méthode, mise en place timide de l'algorithme SIFT et amélioration de l'interface utilisateur.

2 Itération sur la première méthode de détection

Au début de cette semaine, j'ai concentré mes efforts sur l'amélioration de la première méthode de détection de falsification, qui repose sur le découpage de l'image en blocs et le calcul de caractéristiques distinctives pour chaque bloc.

2.1 Optimisation des caractéristiques

La première étape a consisté à affiner l'ensemble des caractéristiques calculées pour chaque bloc. Initialement, les caractéristiques comprenaient les moyennes et écarts types de chaque bloc de l'image en niveaux de gris. J'ai élargi ces calculs aux canaux de couleur, et ai rajouté les histogrammes de couleur et les local binary pattern (LBP). Pour améliorer la capacité de l'algorithme à distinguer les régions falsifiées, j'ai intégré le calcul de la transformée en cosinus discrète (DCT) pour obtenir les informations de fréquence dans les blocs.

2.2 Sélection de la taille des blocs

Un aspect crucial de cette méthode est la détermination de la taille optimale des blocs. Une taille de bloc trop grande pourrait masquer les détails fins, tandis qu'une taille trop petite augmenterait le bruit, ce qui rendrait l'analyse plus complexe. Empiriquement, j'ai choisi de prendre des blocs de taille 16x16, ne trouvant pas bonne manière de choisir la taille.

2.3 Clustering des caractéristiques

J'ai implémenté l'algorithme K-means pour regrouper les blocs en fonction de leurs caractéristiques, pour identifier les régions suspectes.

2.4 Défis rencontrés

Parmi les défis rencontrés, la sensibilité de l’algorithme aux variations subtiles dans les caractéristiques s’est avérée être double tranchant. Bien que cela permette de détecter des falsifications fines, cela a également conduit à un nombre très élevé de faux positifs. Mes résultats ne sont toujours pas intéressants et ne peuvent absolument pas être considérés comme fiables, mais il y a du mieux par rapport à la semaine dernière.

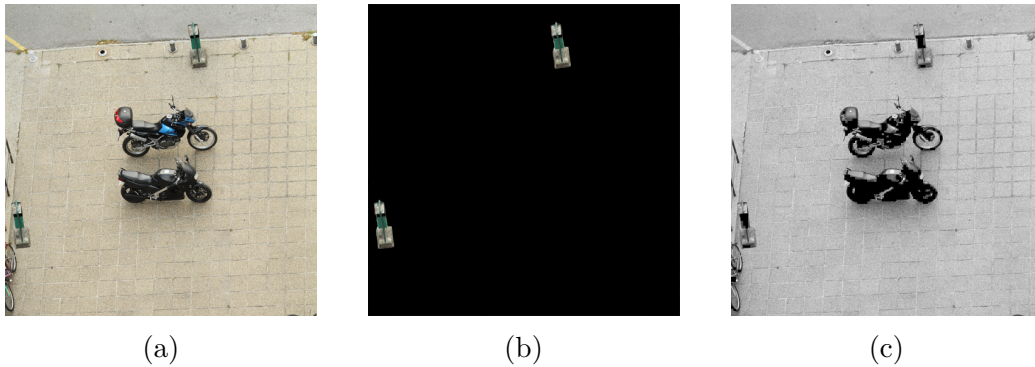


Figure 1

3 Algorithme SIFT

SIFT est un algorithme de vision par ordinateur conçu pour détecter et décrire les points d’intérêt locaux dans les images. Sa robustesse à l’échelle, à la rotation et aux changements de luminosité en fait un outil puissant.

3.1 Principes de SIFT

L’algorithme SIFT identifie des points d’intérêt dans l’image (souvent appelés keypoints) et génère un descripteur unique pour chacun de ces points. Ces descripteurs capturent les informations locales autour de chaque point clé, permettant ainsi une comparaison précise entre les différentes régions de l’image ou entre différentes images. Cela est particulièrement utile pour identifier les zones de l’image qui pourraient avoir été copiées et réinsérées ailleurs.

3.2 Implémentation avec OpenCV

Pour mon projet, j'ai utilisé la bibliothèque **OpenCV**, qui offre une implémentation efficace et accessible de l'algorithme SIFT. Jusqu'à présent, mon utilisation de SIFT s'est concentrée sur l'affichage des points d'intérêt détectés dans les images analysées.

Ce processus implique les étapes suivantes :

- Détection des points d'intérêt : l'algorithme SIFT est appliqué à l'image pour détecter les keypoints. Chaque keypoint détecté est caractérisé par sa position, son échelle, et son orientation, rendant le descripteur invariant aux transformations géométriques et aux changements d'éclairage.
- Affichage des keypoints : les points d'intérêt identifiés par SIFT sont ensuite visualisés sur l'image.

3.3 Challenges et perspectives

Bien que l'affichage des keypoints offre un aperçu initial des zones potentiellement falsifiées dans l'image, l'identification automatique et précise des falsifications nécessite des analyses plus approfondies. L'étape suivante consistera à exploiter les descripteurs SIFT pour comparer les régions de l'image entre elles, à la recherche de correspondances qui pourraient indiquer une falsification par copy-move. Cette analyse comprendra l'identification de clusters de keypoints (sûrement avec k-means) avec des descripteurs similaires pour détecter des motifs de duplication.

4 Amélioration de l'interface graphique

Une attention particulière a été accordée à l'amélioration de l'interface graphique (GUI). L'objectif était de rendre l'outil non seulement plus fonctionnel mais également plus intuitif et accessible pour l'utilisateur.

4.1 Présentation simultanée des images

L'image originale et l'image résultante après détection sont désormais affichées sur le même panel. Cette approche côte à côte offre à l'utilisateur une comparaison visuelle directe, facilitant ainsi l'identification des zones potentiellement manipulées.

4.2 Contrôle interactif des paramètres

Pour donner à l'utilisateur un contrôle plus fin sur le processus de détection, des sliders ont été intégrés pour ajuster dynamiquement les paramètres clés de l'algorithme, tels que la taille des blocs et le nombre de clusters pour l'analyse K-means.

4.3 Boutons d'action dédiés

Un bouton supplémentaire a été implémenté pour appliquer l'algorithme SIFT et visualiser les points d'intérêt.



Figure 2: Interface graphique améliorée

5 Conclusion

Les avancées réalisées à ce stade, notamment l'affinement de la méthode de détection basée sur l'analyse de blocs et l'intégration de l'algorithme SIFT, ainsi que les améliorations significatives de l'interface utilisateur, renforcent l'application. Bien que les fondements soient désormais établis, le chemin vers une solution entièrement fonctionnelle reste semé d'obstacles techniques et conceptuels. Les étapes à venir se concentreront sur l'amélioration de la précision de détection, la réduction des faux positifs, et l'enrichissement de l'expérience utilisateur.

Merci pour le temps et l'attention que vous avez consacrés à la lecture de ce compte-rendu.