

Rapport sur la Recherche d'Images par le Contenu avec et sans K-means

Objectif du TP

L'objectif de ce TP est de développer un système de recherche d'images par le contenu (CBIR - Content-Based Image Retrieval) en utilisant les caractéristiques visuelles (couleurs et formes) pour comparer et retrouver des images similaires dans une base de données. Nous avons implémenté et comparé deux méthodes :

1. Une méthode directe sans clustering.
2. Une méthode utilisant l'algorithme de clustering K-means.

A- Méthode Directe

Étapes

1. Extraction des caractéristiques :

- **Histogrammes de couleur** : Les images sont converties en espace de couleur HSV, et des histogrammes sont calculés pour les canaux H, S, et V. Ces histogrammes sont normalisés et concaténés en un seul vecteur de caractéristiques.
- **Moments de Hu** : Les images sont converties en niveaux de gris, et les moments de Hu sont calculés pour représenter les formes dans les images.

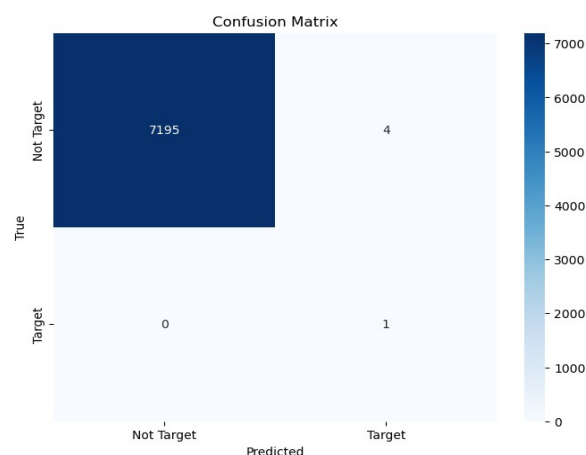
2. Calcul des distances :

- **Distance Chi-2 pour les histogrammes de couleur.**
- **Distance euclidienne pour les moments de Hu.**
- **Distance totale** : Une combinaison pondérée de la distance de couleur et de la distance de forme.

3. Recherche des images similaires :

- Les distances entre l'image requête et toutes les images de la base de données sont calculées.
- Les images sont triées par distance croissante, et les N images les plus proches sont retournées.

Évaluation et Affichage de la Matrice de Confusion



La matrice de confusion obtenue pour l'évaluation de la méthode sans K-means est la suivante :

	Prédit : Not Target	Prédit : Target
True : Not Target	7195	4
True : Target	0	1

True Positives (TP) : 1

- Nombre d'images cibles correctement identifiées comme cibles.
- Cela signifie qu'une seule image parmi les images cibles a été correctement identifiée comme appartenant à la catégorie cible.
- **True Negatives (TN) : 7195**
- Nombre d'images non cibles correctement identifiées comme non cibles.
- La majorité des images non cibles ont été correctement identifiées, ce qui montre que le modèle est très bon pour identifier les images qui ne font pas partie de la catégorie cible.
- **False Positives (FP) : 4**
- Nombre d'images non cibles incorrectement identifiées comme cibles.
- Un petit nombre d'images non cibles ont été incorrectement classifiées comme cibles.
- **False Negatives (FN) : 0**
- Nombre d'images cibles incorrectement identifiées comme non cibles.
- Aucune image cible n'a été manquée, ce qui signifie que toutes les images cibles ont été au moins partiellement détectées.

B- Méthode avec K-means

Étapes

1. Extraction des caractéristiques :

- Identique à la méthode directe.

2. Clustering avec K-means :

- Les caractéristiques des images sont regroupées en clusters en utilisant l'algorithme K-means. Chaque image est assignée à un cluster basé sur ses caractéristiques visuelles.

3. Recherche des images similaires :

- L'image requête est assignée à un cluster en utilisant le modèle K-means ajusté.
- Les distances sont calculées uniquement entre l'image requête et les images du même cluster.

- Les images sont triées par distance croissante, et les N images les plus proches sont retournées.
- **Assignment de l'image requête à un cluster :**
- Après avoir ajusté le modèle K-means sur les caractéristiques des images de la base de données, chaque image est assignée à un cluster. Chaque cluster représente un groupe d'images similaires en termes de caractéristiques visuelles.
- Lorsque nous avons une nouvelle image requête, nous utilisons le modèle K-means ajusté pour déterminer à quel cluster cette image appartient.

2. Calcul des distances dans le même cluster :

- Une fois que l'image requête est assignée à un cluster, nous ne comparons pas cette image avec toutes les images de la base de données. Au lieu de cela, nous ne comparons l'image requête qu'avec les images du même cluster.
- Cela réduit le nombre de comparaisons nécessaires, car nous nous concentrons uniquement sur un sous-ensemble d'images similaires.

3. Tri des images par distance croissante :

- Pour chaque image du cluster auquel appartient l'image requête, nous calculons la distance entre les caractéristiques de l'image requête et celles des autres images du cluster.
- Les distances sont calculées de la même manière que dans la méthode directe, en utilisant des mesures telles que la distance Chi-2 pour les histogrammes de couleur et la distance euclidienne pour les moments de Hu.
- Les images sont ensuite triées par distance croissante par rapport à l'image requête. Les N images ayant les distances les plus petites sont considérées comme les plus similaires à l'image requête.

Évaluation et Affichage de la Matrice de Confusion



	Prédit : Not Target	Prédit : Target
True : Not Target	7195	6
True : Target	11	4

Interprétation des Résultats

1. True Positives (TP) : 4

- Nombre d'images cibles correctement identifiées comme cibles.

- Cela signifie que quatre images parmi les images cibles ont été correctement identifiées comme appartenant à la catégorie cible.

2. True Negatives (TN) : 7179

- Nombre d'images non cibles correctement identifiées comme non cibles.
- La majorité des images non cibles ont été correctement identifiées, ce qui montre que le modèle est très bon pour identifier les images qui ne font pas partie de la catégorie cible.

3. False Positives (FP) : 6

- Nombre d'images non cibles incorrectement identifiées comme cibles.
- Un petit nombre d'images non cibles ont été incorrectement classifiées comme cibles.

4. False Negatives (FN) : 11

- Nombre d'images cibles incorrectement identifiées comme non cibles.
- Quelques images cibles n'ont pas été identifiées, ce qui signifie que certaines images cibles ont été manquées.

Conclusion

La méthode avec K-means améliore la précision mais réduit le rappel. Une approche hybride ou une optimisation des paramètres pourrait offrir un meilleur équilibre entre précision et rappel.