



ANALYSE DES TEXTURES

Plan

La texture

L'analyse de texture

Méthodes d'analyse de texture

Matrices de Co-occurrence (GLCM)

Local Binary Pattern (LBP)

Histogrammes de Texture

Les défis de l'analyse de texture

Application de l'analyse de texture



Qu'est-ce que la texture ?

La texture se réfère aux propriétés visuelles et tactiles d'une surface. En termes visuels, la texture décrit la manière dont la surface d'un objet ou d'une substance apparaît en termes de motifs, de contrastes, de régularité ou d'irrégularité. Cela peut inclure des caractéristiques telles que la rugosité, la douceur, la régularité, la granularité



l'analyse de texture ?

- L'analyse de texture vise à quantifier et à caractériser les motifs visuels dans une image. Cette méthode explore les variations de couleur, de luminosité ou de niveaux de gris pour comprendre la structure des surfaces et des motifs présents dans une image.
- L'objectif est d'extraire des informations sur la texture d'une région spécifique de l'image, ce qui peut être utilisé pour des applications telles que la reconnaissance d'objets, la détection de défauts, la segmentation d'images, et bien d'autres.

Matrice de Co-occurrence: GLCM (- Gray Level Co-occurrence Matrix)

- **Principe** : Cette méthode évalue la fréquence à laquelle des paires de niveaux de gris apparaissent ensemble à différentes positions dans une image.

- **Construction de la Matrice** :

0	0	1	1
0	0	1	1
0	2	2	2
2	2	3	3

Image matrix



Pixel values: 0,1,2,3.

So, $N = 4$

So, size of CM = 4x4

$d = 1$

$\theta = \text{horizontal } (0^\circ)$

i/j	0	1	2	3
0	#(0,0)	#(0,1)	#(0,2)	#(0,3)
1	#(1,0)	#(1,1)	#(1,2)	#(1,3)
2	#(2,0)	#(2,1)	#(2,2)	#(2,3)
3	#(3,0)	#(3,1)	#(3,2)	#(3,3)

Construction de la Matrice :

Matrice de Co-occurrence: GLCM

0	0 → 1	1	
0	0 → 1	1	
0 → 2	2	2	
2	2	3	3

Image



2	2	1	0

CM for the Image

0	0 → 1	1	
0	0 → 1	1	
0 → 2	2	2	
2	2	3	3

Image



2	2	1	0
0	2	0	0
0	0	3	1
0	0	0	1

CM for the Image

Caractérisation de la Texture avec la Matrice de Co-occurrence

- Une fois que la Matrice de Co-occurrence a été calculée, plusieurs mesures statistiques peuvent être extraites pour caractériser la texture de l'image. Ces mesures fournissent des informations quantitatives sur la distribution des niveaux de gris et la structure globale de la texture.

Homogénéité

Contraste

Corrélation

Entropie

Local Binary Pattern (LBP)

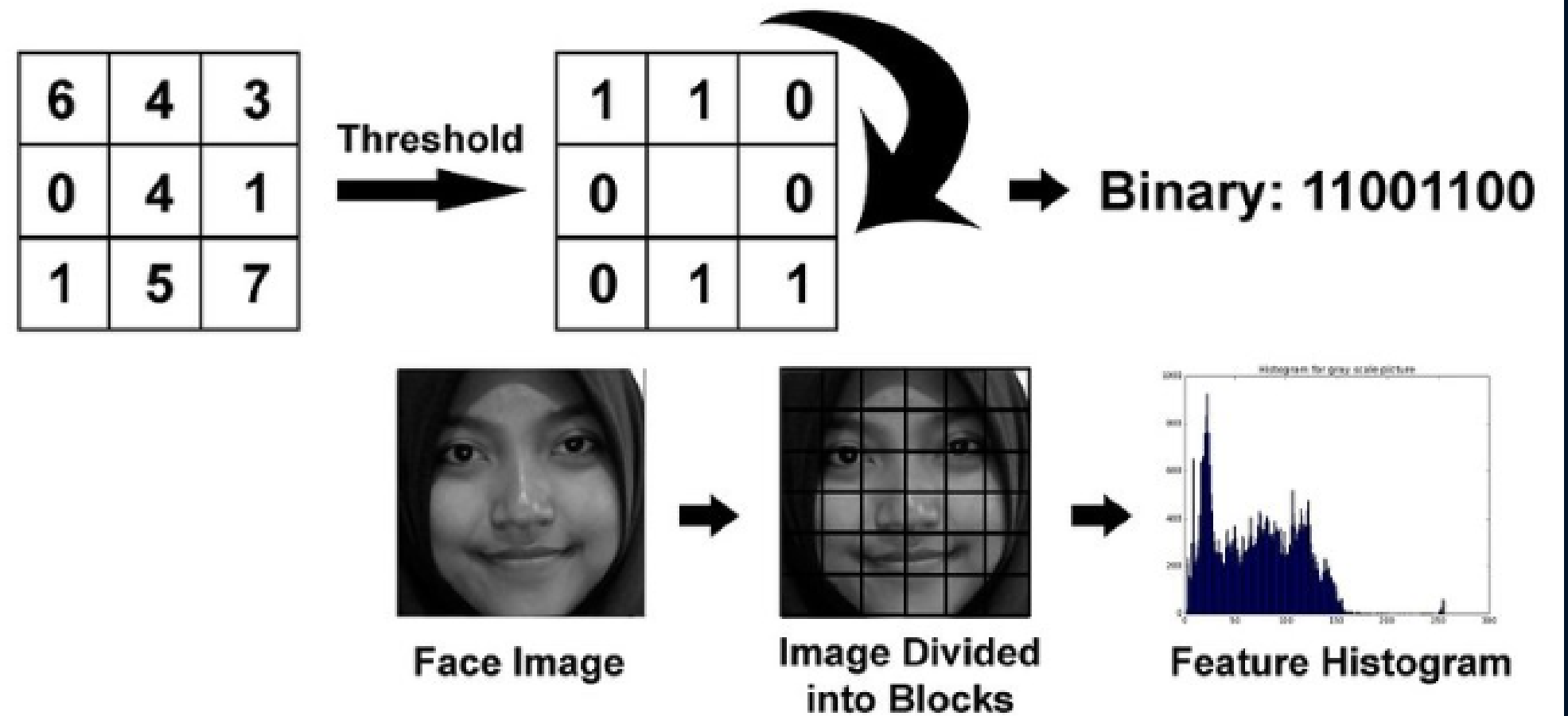
Principe

Est une technique de traitement d'image qui vise à extraire des caractéristiques locales d'une image en se concentrant sur les relations entre les pixels voisins

Local Binary Pattern (LBP)

Etapes :

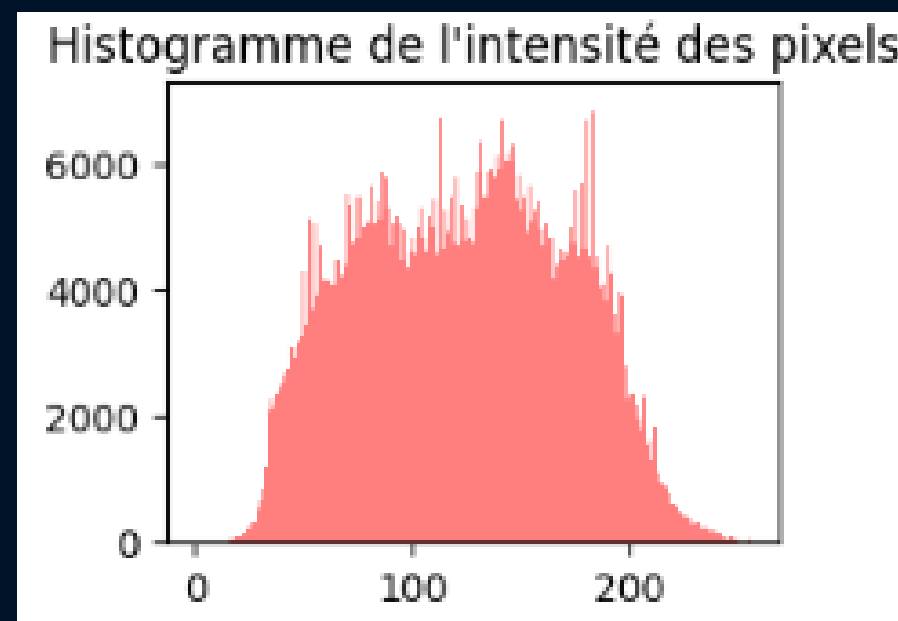
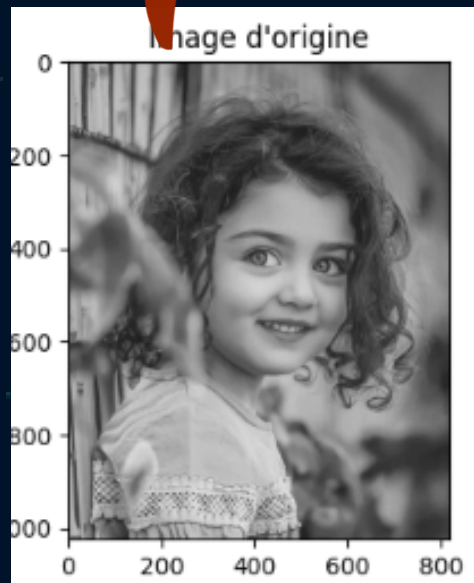
- Choix d'un Pixel Central
- Comparaison avec les Pixels Voisins
- Formation du Code Binaire
- Création d'un Histogramme LBP
- Extraction de Caractéristiques



Méthodes statistiques

L'utilisation de statistiques descriptives telles que la moyenne, l'écart-type, et la skewness peut également contribuer à caractériser la texture.

```
# Calculer la moyenne, l'écart-type, la skewness  
mean_intensity = np.mean(image)  
std_intensity = np.std(image)  
skewness_intensity = skew(image.flatten())
```



Moyenne: 123.14
Écart-type: 48.17
Skewness: 0.01

Transformée de Fourier

Elle transforme une image du domaine spatial au domaine fréquentiel, permettant l'analyse des composantes de fréquence qui contribuent à la texture.

Transformée de Fourier

```
# Charger une image en niveaux de gris
image = cv2.imread("image.jpg", cv2.IMREAD_GRAYSCALE)

# Effectuer la transformée de Fourier 2D
f_transform = np.fft.fft2(image)
f_transform_shifted = np.fft.fftshift(f_transform)

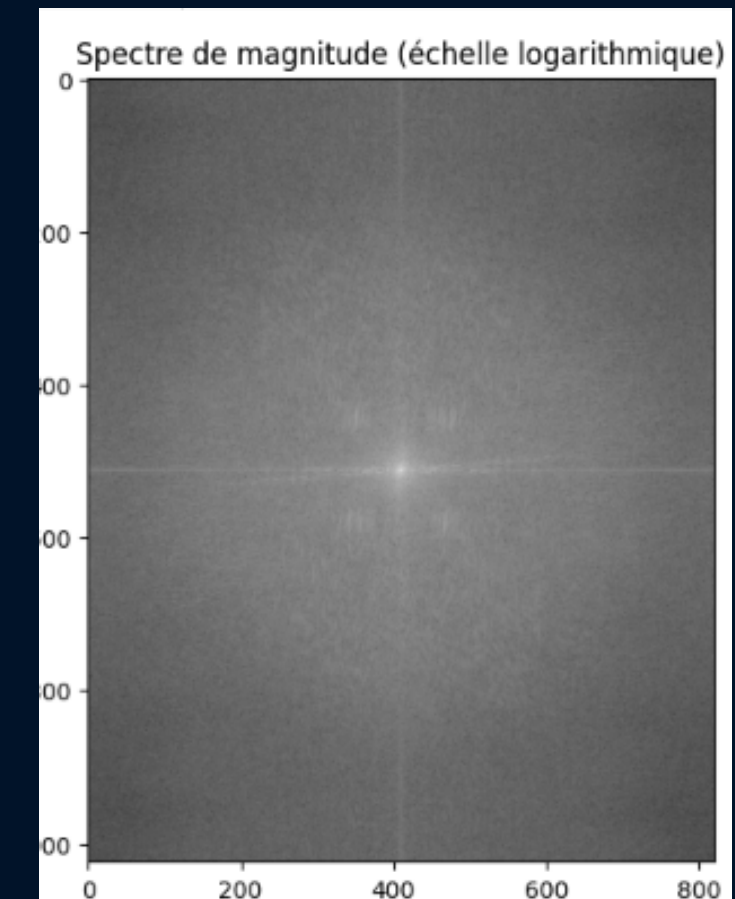
# Calculer le spectre de magnitude (amplitude) et le convertir en échelle logarithmique
magnitude_spectrum = np.log(np.abs(f_transform_shifted) + 1)

# Afficher l'image d'origine et son spectre de magnitude
plt.figure(figsize=(12, 6))

plt.subplot(1, 2, 1)
plt.imshow(image, cmap='gray')
plt.title('Image d\'origine')

plt.subplot(1, 2, 2)
plt.imshow(magnitude_spectrum, cmap='gray')
plt.title('Spectre de magnitude (échelle logarithmique)')

plt.show()
```



Histogrammes de Texture

Principe

Repose sur la représentation statistique des variations locales d'intensité dans une image. Ces variations, appelées textures, peuvent être caractérisées par la distribution des niveaux de gris ou des couleurs dans des régions spécifiques de l'image

Etapes :

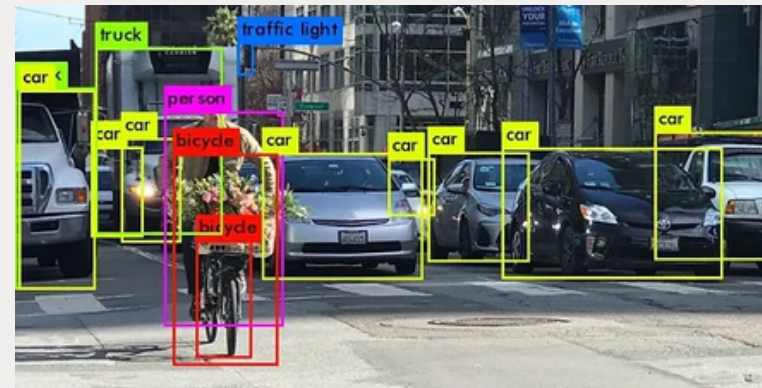
- Définition de la Région d'Intérêt (ROI) :
- **Discrétisation des Intensités**
- **Calcul des Fréquences d'Intensité**
- **Construction de l'Histogramme de Texture**

Les défis de l'analyse de texture

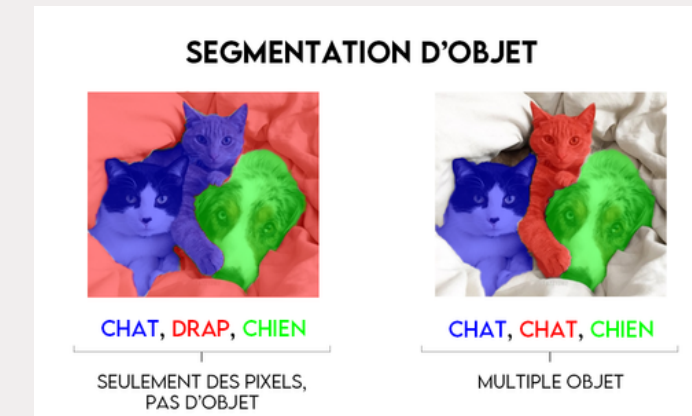
- **Subjectivité** : la texture est une perception subjective, difficile à quantifier.
- **Variabilité** : la texture peut varier en fonction de l'angle de vue, de l'éclairage, etc.
- **Complexité** : la texture est une propriété multidimensionnelle, difficile à représenter de manière concise.
- **Invariance** : l'analyse de texture doit être invariante aux changements d'échelle, de rotation, etc.

Use cases

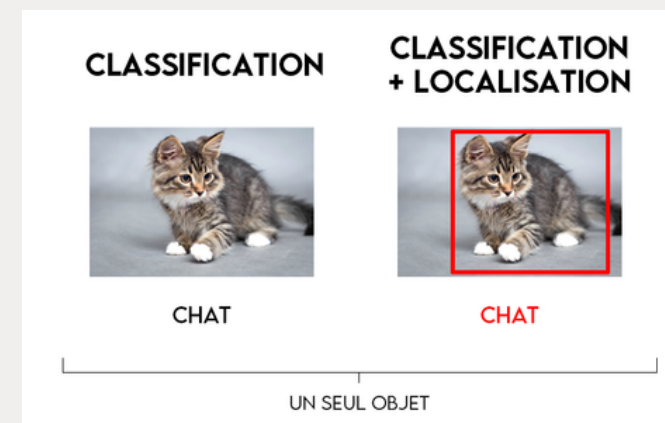
Reconnaissance d'objets



Segmentation d'images



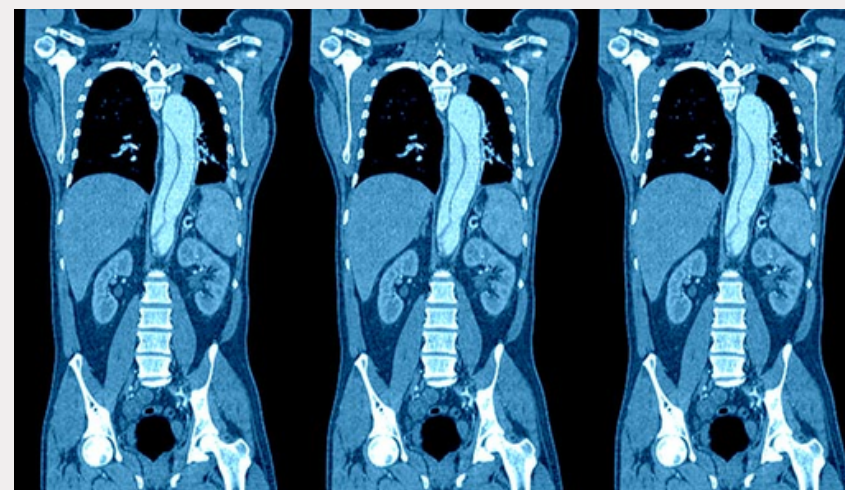
Classification d'images



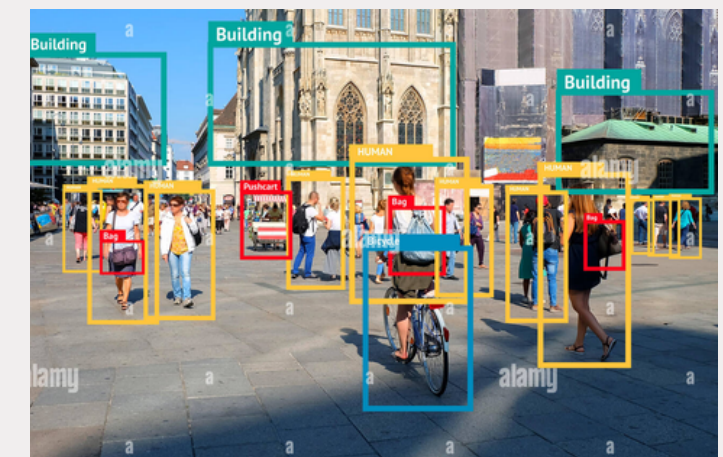
reconnaissance faciale



Analyse d'images médicales



Suivi d'objets et reconnaissance d'actions



DEMONSTRATION



Conclusion



l'analyse de texture dans computer vision est un outil puissant qui peut être appliqué dans une grande variété de domaines pour extraire des informations pertinentes à partir d'images et améliorer les capacités d'analyse et de compréhension des ordinateurs vis-à-vis du monde visuel qui les entoure



**MERCI DE VOTRE
ATTENTION**

