

Dernière mise à jour	Informatique	Denis DEFAUCHY
13/10/2022	7 - Matrices de pixels et images	TD 7-12 – Différences

Informatique

7

Matrices de pixels et images

TD7-12
Différences

Dernière mise à jour	Informatique	Denis DEFAUCHY
13/10/2022	7 - Matrices de pixels et images	TD 7-12 – Différences

Contexte

Il existe une multitude d'applications dans lesquelles on recherche les différences entre plusieurs images (détection de mouvements, identification de changements, jeux etc.)

Mettons-nous à la place d'un agent du fisc qui recherche des piscines non déclarées 😊

Il possède deux images dont la prise de vue a été parfaitement recadrée afin de pouvoir comparer l'état d'une zone entre deux périodes différentes (pour l'exemple, je n'ai pris qu'une photo ([Lien](#)) dans laquelle j'ai modifié une piscine, et les couleurs afin de simuler un changement de saison lors de la prise de vue).

Première prise de vue



Seconde prise de vue



Affichage des images

Afin d'assurer un fonctionnement rapide sur tous les ordinateurs, je vous mets à disposition un dossier à télécharger **COMPLETEMENT**, soit le dossier contenant tous les fichiers, et non les fichiers pris séparément.

Dossier_Partagé

Enregistrer dans Dropbox

⬇ Télécharger

Nom

7-12 - TD - Différences

Sans ouvrir le dossier, faite juste « Télécharger – Téléchargement direct » puis mettez ce dossier dans votre répertoire personnel.

[LIEN](#)

Si le téléchargement est sous forme de Rar, Zip... Pensez à dézipper l'archive afin d'avoir le dossier voulu !

Question 1: Télécharger et exécuter le code fourni qui affichera les images fournies « Image 1 » et « Image 2 » sous Python

Dernière mise à jour	Informatique	Denis DEFAUCHY
13/10/2022	7 - Matrices de pixels et images	TD 7-12 – Différences

Détection des différences

Question 2: Créer la fonction `Ecart(P1,P2)` prenant en argument deux pixels (array de d'une image), et renvoyant la liste `[DR,DG,DB]` des écarts entre les deux pixels en tenant compte de la remarque ci-dessous

Remarque :

- Pour éviter l'overflow lors de la différence, on transformera les R, G et B des pixels P1 et P2 en flottants
- On renverra les écarts en valeur absolue
- On renverra une liste d'entiers

Vérifier :

```
>>> P1 = [100,100,100]
>>> P2 = [50,100,150]
>>> Ecart(P1,P2)
[50, 0, 50]
```

Question 3: Créer la fonction `Difference(im1,im2)` prenant en argument deux images (array) de mêmes dimensions, et renvoyant une nouvelle image dont chaque pixel est l'écart `[DR,DG,DB]` issu de la fonction précédente appliqué aux pixels de même position des images `im1` et `im2`

Question 4: Utiliser cette fonction pour créer puis afficher l'image `Image_Diff` issue de cette transformation sur la figure 3

Différences en nuances de gris

Question 5: Créer la fonction `Norme(P)` prenant en argument un pixel et renvoyant la norme de la liste `[R,G,B]` de ses composantes

Vérifier :

```
>>> Norme([50,0,50])
70.71067811865476
```

Question 6: Créer la fonction `NG(im)` prenant en argument une image `im` (array), et renvoyant une nouvelle image en nuances de gris où chaque pixel possède le triplet `[N,N,N]` avec `N` la norme du pixel de `im` à la même ligne et colonne – Attention, on relimitera `N` à 255 si `N>255` pour éviter de l'overflow

On souhaite ainsi afficher une image qui contient pour chacun de ses pixels, un pixel gris `[N,N,N]` avec `N` correspondant à la norme de la différence des pixels des images 1 et 2 initiales à la même position. On pensera à utiliser l'image `Image_Diff` !

Question 7: Utiliser la fonction précédente pour créer et afficher l'image `Image_NG` en nuances de gris attendue sur la figure 4

Dernière mise à jour	Informatique	Denis DEFAUCHY
13/10/2022	7 - Matrices de pixels et images	TD 7-12 – Différences

Différences en noir et blanc

On veut affecter la couleur noire [0,0,0] ou blanche [255,255,255] à un pixel selon un seuil sur sa nuance de gris N :

$$Pix = \begin{cases} [0,0,0] & \text{si } N \leq \text{Seuil} \\ [255,255,255] & \text{si } N > \text{Seuil} \end{cases}$$

Question 8: Créer la fonction **NB(im,S)** prenant en argument une image **im** en nuances de gris issue de la fonction **NG** et renvoyant une image en noir et blanc en utilisant le seuil **S**

Question 9: Utiliser la fonction précédente pour créer et afficher l'image **Image_NB** en noir et blanc sur la figure 5

Vous jouerez sur le seuil afin de ne garder que la piscine recherchée.

Affichage des différences en rouge

Question 10: Créer la fonction **Rouge(im,im_nb)** prenant en argument une image source **im** sur laquelle seront transformés des pixels en rouge si le même pixel de l'image **im_nb** possède un pixel blanc

Question 11: Mettre en évidence en rouge sur l'image 1 la piscine qui a été récemment construite

ATTENTION : si l'habitant de cette maison se reconnaît, je ne prétend pas que la piscine n'est pas déclarée 😊, et la piscine peut dater d'il y a longtemps !

Amélioration du temps de traitement

Chacune des fonctions **Difference**, **NG**, **NB** et **Rouge** réalise un parcours de tous les pixels. On souhaite ne réaliser qu'une fonction réalisant le travail de ces 4 fonctions afin de diviser par 4 le temps de traitement des images.

Question 12: Proposer une fonction **Analyse(im1,im2,S)** réalisant l'intégralité de l'analyse et renvoyant l'image complétée de pixels rouges là où il y a des différences dépassant le seuil **S**

Question 13: Vérifier que cette fonction renvoie le même résultat que précédemment

Les 7 différences

En utilisant **Analyse**, trouver les 7 différences de ces images dans le dossier élèves :



Images provenant du site internet ici : [LIEN](#)