

Inpainting d'images: Techniques de reconstruction et de remplissage d'images



Inpaiting d'images, "PAF: quinze jours chrono!", Projet d'étudiants de première année, 2018.

Elèves

Bellouti Omar
Kassara Aryn
Laarach Rida
Fahim Youssef
Mellouki Bilal
Ndoudi-Likoho Ange Jr

Encadrants

Henri Maître
Alasdair J. Newson

Introduction

Le but de ce projet est d'explorer plusieurs approches différentes à l'inpainting d'image. Une première consiste à résoudre une équation différentielle partielle, afin de remplir la zone de manière lisse. Une deuxième emploie la notion de "patches", c'est-à-dire des petites imagerie qui permettent d'encoder la texture et la structure des images. Enfin, on implémentera certaines méthodes présentées dans le papier "Poisson Image Editing" qui permettent d'introduire le gradient d'une image dans une autre.

Méthodes

Approche diffusive

- Modélisation du phénomène par l'équation de diffusion :

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = \frac{\partial u}{\partial t}$$

- Discrétisation de l'équation avec contrainte sur les pas spatio-temporels:

$$\begin{aligned} \forall (i,j) \in \Omega \quad V_{i,j}^0 &= u(0,0,0) \quad \text{si } n=0 \text{ (matrice de l'image initiale)} \\ \forall (i,j) \in \Omega \quad V_{i,j}^{n+1} &= \Delta t (V_{i+1,j}^n + V_{i-1,j}^n) + \Delta t (V_{i,j+1}^n + V_{i,j-1}^n) + (1 - 4\Delta t)V_{i,j}^n \quad \text{si } n>0 \end{aligned}$$

- Implémentation d'un algorithme itératif sous Matlab.



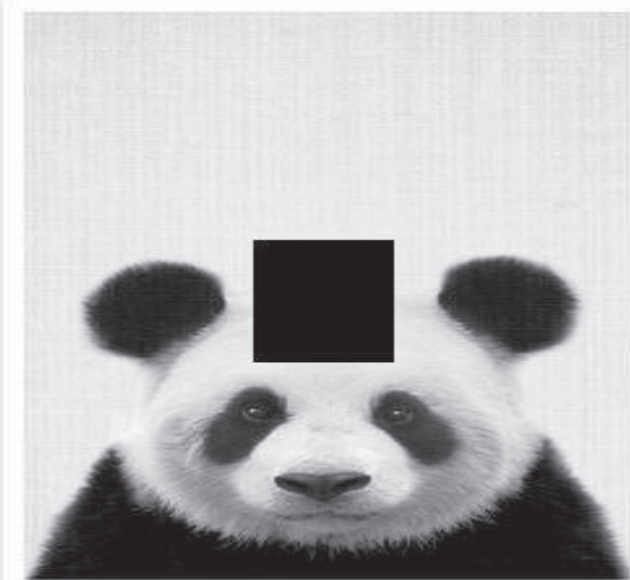
Le ballon a été enlevé de l'image



Un oiseau a été enlevé de l'image

Inpaiting par patches

- L'objectif est de remplir la partie manquante d'une image à partir des patches de l'image connue.
- On commence par un pixel initial à la frontière de la partie manquante, et on le remplace par son plus proche voisin dans l'image connue. On itère l'opération jusqu'à remplir complètement l'image.
- Afin d'optimiser la qualité de l'inpainting, le choix du patch initial se fait de telle façon de maximiser un critère de confiance.



Méthode de Poisson

- Le but est d'introduire dans une image une partie d'une image source de la manière la plus fine possible.
- La modélisation du problème s'appuie sur la minimisation d'une fonctionnelle d'énergie qui revient à résoudre l'équation de Poisson avec condition de Dirichlet.
- Après discrétisation, le problème se résume à résoudre un système de la forme AX=B grâce à la méthode de Jacobi.



Références

Poisson Image Editing- Patrick Perez,Michel Gangnet et Andrew Blake. Microsoft Research UK, 2014.
Image Inpainting- Marcelo Bertalmio, Guillermo Sapiro, Vincent Caselles et Coloma Bellester.Proceedings of SIGGRAPH 2000, New Orleans, USA, Juillet 2018.