

Seam Carving

Florent GUIOTTE et Frédéric BECKER

15 décembre 2014

Table des matières

1	Introduction	1
2	Détail de l'algorithme	1
2.1	Fonction d'énergie	1
2.2	Chemin minimum	2
2.3	Suppression de la couture	2
3	Améliorations	4
3.1	Masques	4

1 Introduction

Le seam carving est un algorithme de redimensionnement d'image qui permet de garder intact les éléments «importants» de l'image. Cet algorithme utilise une fonction d'énergie (gradient dans notre cas) pour détecter les zones d'intérêts de l'image.

Dans la première partie de ce TP nous avons travaillé sur l'image verticale représentant un loup et la pleine lune (figure 1a à la page 2). Le but de l'algorithme est de rapprocher la lune du loup sans les déformer en réduisant la hauteur de l'image.

2 Détail de l'algorithme

2.1 Fonction d'énergie

Pour déterminer l'énergie des pixels de l'image nous avons utilisé la mesure du gradient de l'image. Les pixels se trouvant dans les zones de gradient faible seront éliminés les premiers.

Notre implémentation du calcul de gradient est visible figure 1b. On distingue bien les éléments que l'on veut garder de l'image d'origine. L'utilisation du gradient est plutôt efficace dans le cas de cette image.



FIGURE 1 – Loup.pgm et calcul de l'énergie associée

2.2 Chemin minimum

Dans l'algorithme du seam carving, pour réduire la hauteur de l'image d'un pixel, il faut enlever la «couture» horizontale d'énergie minimale. Pour déterminer la couture ayant l'énergie la plus faible dans l'image, on utilise l'algorithme de VITERBI.

L'algorithme de VITERBI consiste à sommer les énergies des pixels sur les lignes, en choisissant le pixel ayant l'énergie la plus faible parmi les trois prédécesseurs (avec une connexité 8) sur la colonne précédente. En sélectionnant les plus faibles énergies sommées en fin de ligne, on obtiens les coutures horizontales qui représentent le moins d'information dans l'image. Ce sont ces coutures qu'ils suffit de supprimer pour obtenir le résultat du seam carving. Ces résultats sont visibles figure 2 sur l'image du loup, sur lequel nous avons relancé plusieurs fois le calcul sans supprimer les coutures «faibles».

2.3 Suppression de la couture

Une fois la couture minimum relevée, il suffit de la retirer en décalant les colonnes d'un pixel vers le haut pour combler la couture manquante, puis de réduire la hauteur totale de l'image.

Le résultat sur le loup est visible figure 3, nous avons enlevé 90 lignes à



FIGURE 2 – Coutures d'énergie minimales



FIGURE 3 – Résultat du seam carving

l'image d'origine et nous avons bien conservé sans déformation la partie contenant le loup et celle contenant la lune.

3 Améliorations

3.1 Masques

Certains résultats du seam carving ne sont pas satisfaisant, notamment sur une image qui contient une énergie plus ou moins constante ou si un sujet important pour l'utilisateur est déformé¹. Pour garder le contrôle sur les zones à protéger ou à détruire en premier, le moyen le plus simple est de définir des masques manuellement.

Sur cette partie, nous avons travaillé sur l'image de la mer (figure 4a). Pour effectuer des suppressions de coutures verticales nous avons retourné notre image pour conserver notre implémentation.



FIGURE 4 – Mer.pgm et résultat du seam carving

Les masques sont prédéfinis par l'utilisateur (figure 5a, le masque vert augmente l'énergie tandis que le masque rouge la diminue), on les ouvre en même temps que l'image à traiter, puis au moment du calcul de l'énergie il suffit d'augmenter ou de diminuer les valeurs en fonction des valeurs des calques à ces emplacements. Le résultat est visible figure 5b.

1. Sur la figure 4b on peut remarquer que le deuxième personnage en partant de la gauche est déformé.



(a) Masques



(b) Seam carving avec masque

FIGURE 5 – Application des masques et résultat final