

Travaux pratiques - Synthèse de texture - MVA

Introduction

Des images de textures, en couleur et niveaux de gris, se trouvent ici :
<http://perso.telecom-paristech.fr/gousseau/TPTexture/>

1 Synthèse par phase aléatoire

Le cas monochrome On se donne une image A en niveau de gris (8 bits), de taille N^2 , $N \in \mathbb{N}$. On va ici utiliser la synthèse par phases aléatoires, vue en cours, pour effectuer la synthèse d'une image B visuellement semblable à A . L'idée est de générer une image ayant le même spectre de Fourier que A mais des phases (en Fourier) aléatoires (uniformément réparties entre 0 et 2π). On écrit ainsi, en notant \hat{A} la transformée de fourier de A

$$\hat{B} = |\hat{A}| \cdot \exp(i\phi),$$

où la phase ϕ est uniforme et indépendante entre pixels. En raison des symétries de la transformée de Fourier d'une image à valeurs réelles, il faut que la phase soit symétrique, ce qui est un peu casse-pieds à générer directement. On peut aussi utiliser le résultat suivant, admis :

la phase ϕ d'un bruit blanc *gaussien* de taille $N \times N$ est uniformément répartie et a les propriétés de symétrie requises pour être la phase d'une image réelle. De plus, les phases sont indépendantes d'un pixel à l'autre, hors relations de symétrie. On peut ainsi générer l'image B définie ci-dessus.

On définit maintenant une autre image C de la façon suivante :

$$\hat{C} = |\hat{A}| \cdot \exp(i\phi^A + \phi),$$

où ϕ est toujours une phase aléatoire comme définie ci-dessus et ϕ^A est la phase de A . Pourquoi la distribution de C est-elle la même que celle de B ?

En couleur On utilise la remarque précédente pour définir la synthèse dans le cas couleur. On suppose désormais que l'image $A = (A_R, A_G, A_B)$ est une image en couleur (et on utilise les mêmes indices R, G, B pour les canaux de la transformée de Fourier). On définit la synthèse C par

$$\hat{C}_i = |\hat{A}_i| \cdot \exp(i\phi_i^A + \phi),$$

pour $i = R, G, B$.

Utilisez cette définition pour synthétiser une ou plusieurs textures couleur.

Que se passe-t-il si on synthétise une texture selon la formule suivante ?

$$\hat{B}_i = |\hat{A}_i| \cdot \exp(i\phi),$$

Vous pourrez en particulier essayer sur la texture **textcoul.png**.

2 Synthèse gaussienne

En niveaux de gris Une méthode alternative pour synthétiser une texture est d'avoir recours à un champs gaussien de même covariance que l'image en entrée. Si on note W un bruit gaussien de même taille que l'image A , on synthétise une image B définie par

$$B = \frac{1}{N^2} (A - \text{mean}(A)) * W + \text{mean}(A)$$

Utiliser cette méthode pour synthétiser une ou plusieurs textures.

En couleur La méthode est la même, en convoluant chaque canal couleur par le même bruit blanc gaussien.