Descripteur de textures

Kévin Bannier Nicolas Laboureur Amaury Louarn

École Supérieure d'Ingénieurs de Rennes
Université de Rennes 1

24 mai 2016

Sommaire

Le descripteur de textures

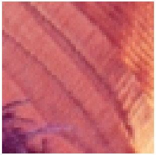
Utilité

Calcul de distances entre deux pixels en fonction de son environnement proche

Exemple

(a)

(b)



(c)

Vecteur d'attributs

Pour chaque pixel, on définit un vecteur d'attributs :

$$z(x) = \begin{bmatrix} L & a & b & |\frac{\partial L}{\partial x}| & |\frac{\partial L}{\partial y}| & |\frac{\partial^2 L}{\partial x^2}| & |\frac{\partial^2 L}{\partial y^2}| & |\frac{\partial^2 L}{\partial x \partial y}| \end{bmatrix}^\top$$

L, a, et b : couleur du pixel (espace de couleur CIE*Lab)

$\frac{\partial L}{\partial x}$ et $\frac{\partial L}{\partial x}$: gradient de la luminance

$\frac{\partial^2 L}{\partial x^2}$, $\frac{\partial^2 L}{\partial y^2}$, et $\frac{\partial^2 L}{\partial x \partial y}$: dérivée seconde de la luminance

Note

D'autres configurations sont possibles : utilisation de R, G et B [Tuzet et al., 2006], utilisation de la position dans l'image : x et y [Haracan et al., 2013].

Matrice de covariance

La métrique utilisée permet de caractériser un seul pixel. Pour caractériser un patch de texture, on utilise la matrice de covariance des vecteurs d'attributs du patch :

$$C_r(p) = \frac{1}{W} \sum_{q \in N_r^p} w_r(p,q)(z(q) - \mu_r)(z(q) - \mu_r)^\top$$

- $z(q)$: le vecteur d'attributs du pixel q
- μ_r : le vecteur moyen d'attributs des pixels du patch
- w_r : terme de régularisation (poids des pixels en fonction de leur position dans le patch, un pixel au centre du patch aura plus d'importance qu'un pixel au bord)
- W : facteur de normalisation ($W = \sum_{q \in N_r^p} w_r(p,q)$)

Mesure des distances

Les matrices de covariances ne sont pas dans un espace euclidien, il est donc difficile de faire des mesures de distances entre deux matrices de covariance.

La décomposition de Cholesky permet de repasser dans un espace euclidien via une matrice triangulaire :

$$A = \begin{pmatrix} a_{1,1} & \cdots & a_{1,M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{N,1} & \cdots & a_{N,M} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b_{1,1} & 0 & \cdots & 0 \\ b_{2,1} & b_{2,2} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ b_{N,1} & b_{N,2} & \cdots & b_{N,M} \end{pmatrix} \times \begin{pmatrix} b_{1,1} & b_{2,1} & \cdots & b_{N,1} \\ 0 & b_{2,2} & \cdots & b_{N,2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & b_{N,M} \end{pmatrix}$$

On a alors un vecteur en métrique euclidienne :

$$\begin{bmatrix} b_{1,1} & b_{2,1} & \cdots & b_{2,2} & \cdots & b_{N,M} \end{bmatrix}$$

Objectifs

- Décrire un pixel en fonction de son environnement proche
- Pouvoir calculer une distance entre deux textures
  - càd la similarité entre pixels

Carte des distances

Patch Match

Des questions ?