

# REALISATION D'UNE HIERARCHIE DE SEGMENTATIONS PAR L'ALGORITHME DES CASCADES

Serge Beucher

Ecole d'été de Morphologie Mathématique, Septembre 2000

## Programmation de l'algorithme des cascades

### 1) Programmation de l'image hiérarchique

Soit  $f$ , une fonction (image) et  $W$ , sa LPE (image binaire).  $f$  est supposée prendre ses valeurs dans l'intervalle  $[0, 255]$ .

L'ensemble  $W$  permet de générer une image  $h$ :

$$h(x) = f(x) \text{ si et seulement si } x \in W$$
$$h(x) = 255 \text{ sinon.}$$

L'image hiérarchique  $g$  correspond alors à la reconstruction par érosion (reconstruction duale) de  $h$  au-dessus de  $f$ :

$$g = R_f^*(h)$$

La reconstruction duale n'existant pas dans la librairie MICROMORPH, on commence par la définir:

```
deproc dualbuild dualbuild s d
syntax "dualbuild mask imout"
  iminv s s
  iminv d d
  build s d
  iminv s s
  iminv d d
end
```

Pour construire l'image hiérarchique, la procédure appelée **hierarchy** est définie de la façon suivante:

```
deproc hierarchy hierarchy s m d
syntax "hierarchy imin watershed imout"
  int w ;
  w := imalloc 8
  { construction de h}
  immask m 255 0 w
  imsup s w d
  { reconstruction duale}
  dualbuild s d
  imfree w
end
```

## 2) Réalisation d'une hiérarchie

Pour ce faire, il suffit alors de construire la LPE de l'image hiérarchique  $g$  à l'aide de  $wshed$ .

### Application

Pour appliquer cette hiérarchisation, nous utiliserons l'image *road* contenue dans la banque d'images MICROMORPH.

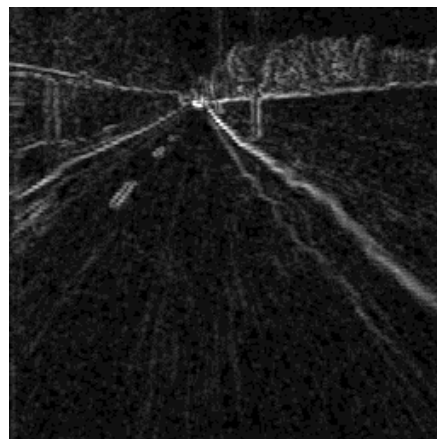
Cette image sera stockée dans la mémoire  $g1$ .



*Image road*

Le gradient morphologique de l'image est placé en  $g2$ :

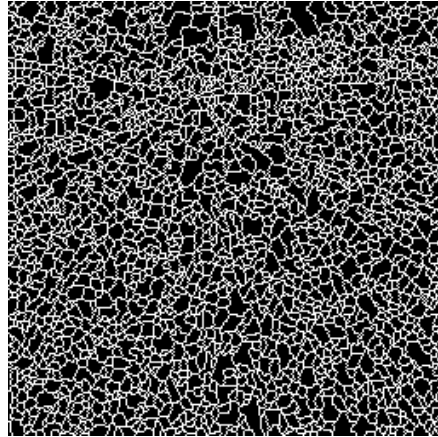
**gradient  $g1$   $g2$  1**



*Gradient morphologique*

et la ligne de partage des eaux (simple, non contrôlée par marqueurs et utilisant une anamorphose géométrique) est placée en  $b1$  (l'image binaire  $b6$  contiendra les minima du gradient - elle n'est pas utilisée):

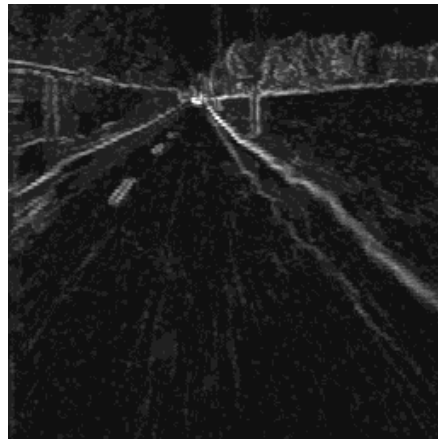
**wshed  $g2$   $b1$   $b6$  0**



*Ligne de partage des eaux du gradient*

Une première image hiérarchique est alors générée à partir de g2 et b1 et placée en g3:

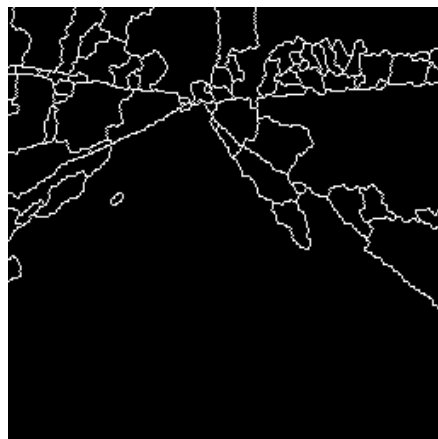
**hierarchy g2 b1 g3**



*Image hiérarchique*

La LPE de g3 fournit le premier niveau de hiérarchisation. La LPE obtenue est stockée en b2:

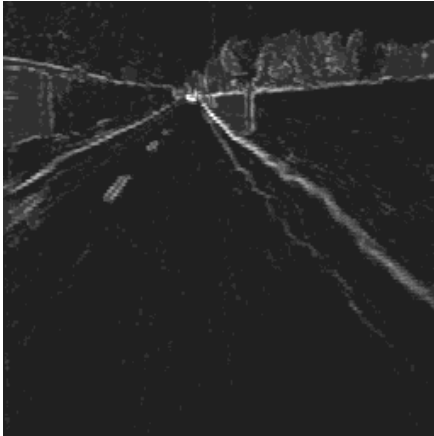
**wshed g3 b2 b6 0**



*Premier niveau de hiérarchie de la segmentation*

Le processus peut à nouveau être itéré, produisant un second niveau de segmentation hiérarchique (résultat en b3):

**hierarchy g3 b2 g4**  
**wshed g4 b3 b6 0**



*Deuxième image hiérarchique et segmentation associée*

