Université de Strasbourg **M2 ISI**
Traitement d'Images et Géométrie Discrète **2009-2010**

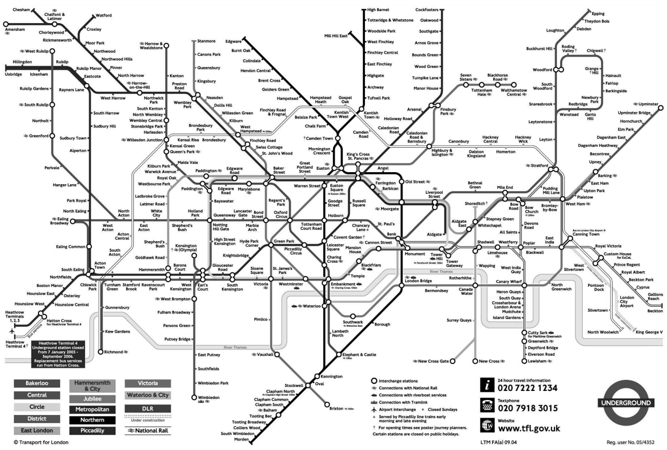
Examen

11 décembre 2009

durée : 2 heures

Topologie *(3 points, durée conseillée : 15')*

1. Démontrer qu'une séquence de collapses préserve la caractéristique d'Euler d'un complexe sur $\mathbb{F}^n$ ($n \geq 1$).
2. Pourquoi le plan du métro de Londres (©Transport for London), reproduit ci-après, est-il bien conçu, bien que ne respectant pas les distances ?



Morphologie *(7 points, durée conseillée : 45')*

Composantes connexes

Rappel : *Etant donné un ensemble non vide X de pixels, une composante connexe de X est une partie connexe de X, maximale pour l'inclusion (c.-à-d. non incluse dans une plus grande partie connexe de X). Les composantes connexes de X forment une partition de X, et toute partie connexe de X est incluse dans une unique composante connexe.*

On considère la 4- ou la 8-connexité sur $\mathbb{Z}^2$. Soit B un élément structurant *connexe.*

1. Démontrer que l'érosion ensembliste par B agit par érosion de chacune des composantes connexes d'une figure. En d'autres termes, pour une partie X de $\mathbb{Z}^2$ dont les composantes connexes sont $X_1, \ldots, X_n$, on a

$$X \ominus B = \big(X_1 \ominus B\big) \cup \cdots \cup \big(X_n \ominus B\big) \ .$$

2. Déduire qu'il en est de même pour l'ouverture par B :

$$X \circ B = \big(X_1 \circ B\big) \cup \cdots \cup \big(X_n \circ B\big) \ .$$

Filtrage de bassins de la LPE

Soit $s > 0$ une unité de longueur. On souhaite segmenter une image par application de la ligne de partage des eaux (LPE) au gradient de l'image. Pour limiter la sur-segmentation, on souhaite que dans la LPE finale, il n'y ait pas de bassin "étroit", dans le sens que tout bassin devra contenir une portion dont la largeur vaut au moins s. Expliquer comment on peut obtenir ce résultat :

- soit par un filtrage du gradient avant application de la LPE ;
- soit par un filtrage des bassins de la LPE, puis application d'un post-traitement qui répartira les pixels des bassins supprimés entre les bassins restants.