Université BORDEAUX I **Année 1994-95**

DEA d'informatique

Discrétisation et structuration d'image (J.P.Braquelaire)

Durée: 2 heures
Tous documents autorisés

Un pixel est un point du plan discret $\mathbb{Z}^2$ muni d'une couleur exprimée dans l'espace $\boldsymbol{RGB}$. On note $\boldsymbol{col}(p)$ la couleur d'un pixel p. On appelle **teinte** d'une couleur c le couple (c_h, c_s) extrait de ses coordonnées dans le modèle $\boldsymbol{HSV}$, la troisième composante c_v étant la **valeur**. Une **région** est un ensemble connexe de pixels. Le **remplissage** d'une région $\boldsymbol{r}$ consiste à modifier la couleur de chaque point de $\boldsymbol{r}$. La donnée d'un algorithme de remplissage est un point de la région à remplir appelé **germe**.

1) – 3 points – Les algorithmes de remplissage reposent sur trois éléments : une stratégie de parcours, une fonction `DEDANS` vérifiant $P \in \boldsymbol{r} \Rightarrow$ `DEDANS`(P) et une fonction `TRAITER`(P) modifiant la couleur du point P. Décrire les variantes possibles de ces trois éléments et caractériser les algorithmes associés.
2) – 2 points – On s'intéresse dans ce qui suit au remplissage d'une région dont la couleur n'est pas uniforme mais résulte d'un traçage de forme (par exemple un polygone) avec *antialiasing*. Décrire qualitativement une telle région.
3) – 3 points – On considère tout d'abord le cas d'une région $\boldsymbol{r}$ résultant du traçage d'une forme de couleur $c = (c_r, c_g, c_b)$ sur un fond uniforme de couleur noire. Montrer que la teinte est constante pour tous les points de la région $\boldsymbol{r}$. Comment varie la valeur ? On pourra faire l'hypothèse que $c_r \geq c_g \geq c_b$, les autres cas se déduisant par symétrie.
4) – 4 points – Déduire de la propriété précédente les fonctions `DEDANS` et `TRAITER` d'un algorithme permettant de remplir $\boldsymbol{r}$ avec une couleur c' de telle sorte que le résultat soit également *antialiasé* (on suppose que le germe g est choisi de telle sorte que $\boldsymbol{col}(g) = c$).
5) – 4 points – On considère maintenant le cas d'une région $\boldsymbol{r}$ résultant du traçage d'une forme de couleur c' sur un fond de couleur c et on suppose que la couleur de tout point de la région $\boldsymbol{r}$ est une combinaison linéaire convexe des couleurs de base c et c' $(\forall p \in \boldsymbol{r}, \boldsymbol{col}(p) = \alpha c + (1-\alpha)c'$ avec $0 \leq \alpha \leq 1)$. On suppose que les couleurs c et c' sont connues. On veut remplir $\boldsymbol{r}$ avec une couleur c'' en respectant son *antialiasage*. Proposer un algorithme pour la fonction `TRAITER` correspondante.
6) – 2 points – On veut étendre ce traitement au cas où la couleur d'un pixel de $\boldsymbol{r}$ résulte d'une combinaison linéaire convexe de plus de deux couleurs de base. Jusqu'à combien de couleurs peut-on aller avec cette méthode ? Justifier la réponse.
7) – 2 points – Imaginer un exemple concret dans lequel cette méthode s'applique, c'est-à-dire où les points d'une région sont des combinaisons linéaires convexes de plusieurs couleurs de base connues.

Références

1 Alvy Ray Smith. Tint Fill. Computer Graphics 13(2). Siggraph, 1979.
2 Kenneth P.Fishkin and Brian A.Barsky. A Family of New Algorithms for Soft Filling. Computer Graphics 18(3). Siggraph, 1984.