

École Jeunes Chercheurs 2005

Géométrie Discrète

Christophe Fiorio

04 avril 2005

1 Introduction à la géométrie discrète

Imagerie numérique

imagerie numérique \implies outils spécifiques pour dessiner, modéliser, analyser

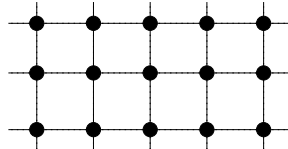
Deux approches des images numériques :

1. signal échantillonné \rightarrow analyse d'images
 2. matrice finie de $\mathbb{Z}^2 \rightarrow$ infographie
1. points d'une image = échantillonnage d'un signal continu (Shannon)
 - Théorie adaptée à la manipulation du continu et l'analyse d'une image
 - Pas d'outils direct pour modéliser ou dessiner \rightarrow géométrie algorithmique
 2. points d'une image = éléments d'un espace discret
 - algorithmes efficaces pour dessiner (Bresenham)
 - difficulté pour représenter les notions du continu \rightarrow géométrie discrète

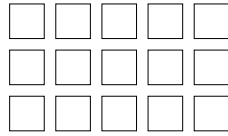
Algorithmique vs Topologie

Deux approches de la géométrie discrète :

1. algorithmique : points d'une image = points de \mathbb{Z}^2
initié par des préoccupations de tracé



2. topologique points d'une image = éléments structurants (carrés, cubes, etc...)
définition d'objets discrets possédant certaines propriétés topologiques.



Géométrie Analytique Discrète

Troisième approche apparue dernièrement (J.-P. Reveillès)

→ introduction d'une expression analytique pour la définition des objets :

Droite discrète de Reveillès

$$0 \leq ax + by + c < \omega$$

2 Approche Discrète

Approche Discrète

1. Efficacité : opérations simples, calculs en entier
2. Algorithmiques simples, robustes basés sur la combinatoire
3. Exactitude : pas d'erreur d'arrondi
4. Représentation en extension : opérations simples mais éventuellement coûteuses

3 Approche Topologique

Approche Topologique

1. modèles formels garantissant de bonnes propriétés topologique
2. théorie vs application
3. ni *discrète* (au sens \mathbb{Z}^n), ni arithmétique
4. et la géométrie ?

4 Approche Arithmétique

Approche Arithmétique

1. définition analytique
2. calculs en entier
3. algorithmique combinatoire
4. différents modèles

5 Problèmes abordés

Problèmes abordés

- Définition et étude de classes d'objets discrets
- Reconnaissance
- Reconstruction : représentation en extension \leftrightarrow représentation du continu
- Transformations discrètes

Applications

- demande encore à être développées
- analyse d'images
- modélisation
- visualisation

6 Programme