Morphing

RYAN BOUCHOU, X
X, X
X

CURSUS INGÉNIEUR
PREMIÈRE ANNÉE
GÉNIE INFORMATIQUE

20 janvier 2024

Tuteur entreprise :
ÉLISABETH X
prénom.nom@entreprise.com

Résumé

Table des matières

1 Cas des polygones simples

En premier lieu, nous allons nous intéresser au cas des polygones simples. Ce faisant, ceci sera l'occasion pour nous de faire notre premier pas dans l'*informatique graphique*, en traitant des cas élémentaires du problème de la morphose.

1.1 Généralités

Conventions Pour toute la suite, et sauf mention contraire, on se place dans le $\mathbb{R}$-evn $\mathbb{R}^2$ muni de la norme euclidienne. On notera pour tout vecteur $x \in \mathbb{R}^2$, $X \in \mathcal{M}_{2,1}(\mathbb{R})$ la matrice colonne associée à x dans la base canonique de $\mathbb{R}^2$.

Définition 1.1. Soit n un entier naturel non nul. On appelle *polygone simple* de $\mathbb{R}^2$ tout n_uplet $P = (p_1, \ldots, p_n)$ de $\mathbb{R}^2$ tels que :

1. Les segments ne se croisent pas, c'est-à-dire que pour chaque paire de segments $[p_i, p_{i+1}]$ et $[p_j, p_{j+1}]$ (où p_{n+i} est p_i), les segments ne partagent pas de points autres que les sommets.
2. Chaque sommet p_i est partagé par exactement deux segments.

On notera p_{i^+} le segment $[p_i, p_{i+1}]$ et p_{i^-} le segment $[p_i, p_{i-1}]$. Enfin, on notera $\mathbb{P}$ l'ensemble des polygones simples de $\mathbb{R}^2$.

Définition 1.2. Soit $P \in \mathbb{P}$ un polygone simple de $\mathbb{R}^2$.

1. On appelle *ordre* de P le nombre n de composantes de P.
2. On appelle *arête* de P tout segment p_{i^+} ou p_{i^-} pour $i \in \{1, \ldots, n\}$.
3. On appelle *sommet* de P tout vecteur p_i pour $i \in \{1, \ldots, n\}$.

Subséquemment,pour n un entier naturel non nul, on note $\mathbb{P}_n$ l'ensemble des polygones simples de $\mathbb{R}^2$ d'ordre n.

Définition 1.3. Soit $P \in \mathbb{P}$ un polygone simple de $\mathbb{R}^2$. On appelle *intérieur* de P, noté $\overset{\circ}{P}$, l'ensemble des points $x \in \mathbb{R}^2$ tels que x est à gauche de chaque arête de P.

Situation À ce stade, l'enjeu de cette première partie est de déterminer un algorithme permettant la morphose d'un polygone simple P vers un autre polygone simple Q. Pour ce faire, il nous faut nous intéresser aux conditions d'une telle transformations, ainsi qu'à sa réalisation.

1.2 Un premier algorithme de morphing

Principe L'idée de cet algorithme est de déformer progressivement le polygone P en un autre polygone Q. Pour ce faire, une première approche consiste à déformer chaque sommet p_i de P en un sommet q_i de Q par une interpolation linéaire. Ainsi, on obtient une suite de polygones $(P_k)_{0 \leq k \leq N}$ où N est le nombre d'images intermédiaires voulues et tels que $P_0 = P$, $P_N = Q$.

> Pour que l'algorithme soit correct, il est nécessaire que les polygones P et Q soient de même ordre.

Notation Soit $n, N > 0$ et $(P_k)_{0 \leq k \leq N}$ une suite de polygones de $(\mathbb{P}_n)^{\mathbb{N}}$. On notera $p_1^{(k)}, \ldots, p_n^{(k)}$ les sommets de P_k.

Données : $P, Q \in \mathbb{P}_n$ deux polygones, $N > 0$ le nombre de frames
Résultat : Une suite de polygones (P_k)
pour $k \leftarrow 0$ **à** N **faire**
  $t \leftarrow \frac{k}{N}$
  $P_k = (p_1^{(k)}, \ldots, p_n^{(k)})$
  pour $i \leftarrow 1$ **à** n **faire**
    $p_i^{(k)} \leftarrow (1-t) * p_i + t * q_i$
  fin
fin
retourner (P_k)

Algorithme 0 : générationFramesNaif

Liste des Algorithmes

Table des figures

Annexes

Références