ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'INFORMATIQUE ET DE MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES DE GRENOBLE

BezierToSTL

Robin VINCENT-DELEUZE & Floran NARENJI-SHESHKALANI

17 janvier 2016

1 Prélude

Les références sont situées en fin de README.md. Nous utilisons le système de gestion de version **git** sur la plateforme **github** afin de maintenir l'historique de nos modifications et de synchroniser le code entre les différents lieux et membres de l'équipe.

L'application se configure à l'aide des différents constantes présentes dans la fonction principale.

2 Fonctionnement

2.1 Machine séquentielle à mots

Le package Iterateur_Mots est une machine séquentielle pour la lecture mot à mot (séparateur paramétrable) d'une string. Il permet aussi un look-ahead sur le mot suivant.

2.2 Parser SVG

2.2.1 Types & Constantes

Deux constantes définissent les séparateur : mot (espace) & coordonnées (virgule), décimal (point). Le type Op_Code énumère les instructions supportées (MLHCQVmlhcqv). Pour préserver la sensibilité à la casse, le type character est utilisé pour les valeurs de l'énumération. On définit deux sous types, Op_Code_Absolute (majuscules) et Op_Code_Relative (minuscules).

2.2.2 Algorithme

Le parser_svg ouvre le fichier et cherche la ligne avec le marqueur (constante du package). La lignée est nettoyée à l'aide d'un trim (Ada.Strings). Iterateur_Mot est utilisé.

L'analyse de la courbe est un cycle :

- 1. Lecture d'un opcode
- 2. Selon l'opcode, lecture de N arguments (coordonnée seule ou pair)
- 3. Ajout de la courbe à la liste (cf. 2.3)
- 4. Si il y a encore des arguments, aller à l'étape 2
- 5. Si il y a encore des mots, aller à l'étape 1
- 6. Renvoie la liste de courbes décrivant la figure

On supprime le positionnement relatif en y ajoutant la position courante.

2.3 Courbes

On souhaite découpler la gestion des courbes de celle du SVG. On choisit une représentation intermédiaire en arbre (héritage) dont la classe de base Courbe est abstraite. Les différentes courbes supportées (incluant la droite et le point seul nommé singleton) en héritent. Cette classe Courbe fournit deux contrats :

- Obtenir_Point renvoyant (x, f(x)) avec f étant la fonction de la courbe.
- Accepter du patron de conception visiteur, permettant d'accepter une visite (cf. 2.4). Cette représentation tente d'approcher le principe SOLID.

2.4 Interpolation linéaire

L'interpolation linéaire fournit un ensemble de segments approchant une courbe. On choisit le patron de conception visiteur car l'interpolation :

- Est un comportement que l'on peut ajouter à une courbe mais ne relève pas de la responsabiltié de la courbe.
- Se comporte différement selon le type de courbe et le type d'interpolation souhaitée (double dispatch).

Réalisée dans le package Courbe. Interpolation Lineaire, l'interpolation linéaire d'une courbe consiste à la diviser en N points équidistants l'axe des abscisses et à calculer la valeur de la courbe aux points donnés. Les formules utilisées pour les courbes de Bézier

sont REMPLIR ICI REMPLIR ICI REM-PLIR ICI.

2.4.1 Algorithme de De Casteljau

L'algorithme de De Casteljau est une approche récursive de type diviser pour mieux reigner au calcul des courbes de Bézier :

— La courbe est-elle suffisamment plate?

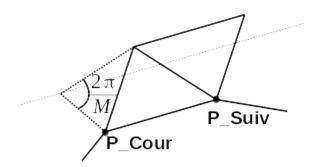
- Si oui, interpolation de la courbe comme une droite
- Sinon, division de la courbe en deux courbes de Bézier et applications de l'algorithme aux deux courbes.

La tolérance est le seul paramètre de l'algorithme : elle définit quand un courbe de bézier peut être considérée comme étant droite.

Cette méthode n'est disponible que pour les courbes de Bézier. C'est une implémentation de la méthode proposée dans *Piecewise Linear Approximation of Bézier Curves*, par Kasper FISCHER (lien dans le README).

2.5 Génération et Sauvegarde du STL

On dispose de la valeur M, le pas de la rotation, calculée à partir du nombre de facette souhaité. L'idée est de parcourir Segments par couples : on construit un "cercle" de facettes pour chaque paire de points 2D. Ainsi, pour les points consécutifs P_Suiv et P_Cour, on crée deux facettes conformément à l'image suivante :



et on effectue une rotation de $\frac{2\pi}{M}$ pour chaque nouveau point. La figure est ensuite exportée à l'aide de la procédure Sauvegarde vers un fichier STL. Le fichier sera crée ou tronqué si nécessaire.