

3D BÉZIER MESH GENERATION FROM SKELETON USING SEMI-SIMPLOIDAL SETS

Damien Aholou*, Samuel Peltier*, Géraldine Morin⁺

* *Université de Poitiers - XLIM,*

⁺ *Université de Toulouse - IRIT*

Nos travaux s'inscrivent dans le domaine de l'informatique graphique et plus particulièrement en modélisation géométrique à base topologique, où les objets manipulés sont subdivisés en cellules de différentes dimensions. Dans ce cadre, la problématique étudiée concerne la modélisation d'objets tubulaires volumiques non linéaires à partir d'ébauches (e.g. dessins en bâtons).

L'objectif principal de nos travaux est de définir un ensemble d'opérations topologiques et géométriques permettant de modéliser des objets volumiques tubulaires de degré arbitraire et de dimension 3, à partir d'un dessin en bâtons, ou plus généralement d'un squelette. De tels objets peuvent être construits de manière incrémentale par des recollements d'extrémités de « branches » volumiques. Il existe plusieurs constructions possibles, permettant d'obtenir différents recollements de branches. La structure de l'objet tubulaire obtenu doit tenir compte des propriétés géométriques que l'on souhaite garantir sur l'objet (e.g. taille des branches, convexité des branches. . .).

La structure combinatoire utilisée est celle des ensembles simploldaux, qui permettent de manipuler de manière homogène des objets simpliciaux (assemblages de sommets, arêtes, triangles, tétraèdres. . .), cubiques (sommets, arêtes, carrés, cube, . . .) et plus généralement, tout assemblage de simploldes (incluant les simplexes, les cubes qui sont des produits d'arêtes, ou d'autres cellules comme le prisme qui est obtenu par le produit d'un triangle par une arête). Les propriétés structurelles des ensembles simploldaux permettent de les associer naturellement à des espaces simploldaux de Bézier, permettant en particulier de représenter des objets non linéaire, notamment volumiques.

D'une part, nous présentons notre méthode permettant de construire tout assemblage de branches de manière incrémentale. Ces premiers résultats ont été implantés dans un prototype permettant d'effectuer l'ensemble des opérations de base de manipulation d'objets tubulaires plongés dans des espaces simploldaux de Bézier.

D'autre part, nous présentons également l'état d'avancement de nos derniers travaux sur la mise en oeuvre d'un algorithme global de génération d'objets tubulaires. Le problème sous-jacent consiste à trouver un algorithme permettant de paver la sphère avec un maillage quad, uniquement à partir d'un ensemble de points décrivant l'ensemble des normales des branches autour de chaque embranchement de l'objet tubulaire.