

Projet Modélisation géométrique : Modèle Surfamique - nuage de points

YAHYA Zakaria

ZHANI Reda

1 Introduction

La reconstruction surfamique à partir de nuages de points est une tâche fondamentale dans le domaine de la modélisation géométrique 3D. Ce rapport explore une approche visant à retrouver une normale et un rayon en chaque point d'un nuage de points, ainsi qu'un point sur la surface définie par ce nuage. Nous nous appuyons sur des concepts similaires à ceux abordés dans le TP sur les maillages.

2 Modèle et Méthodologie

Notre modèle repose sur plusieurs étapes clés :

- **Acquisition du nuage de points :** Le nuage de points est obtenu à partir des modèles 3D du TP2, représentant la surface à reconstruire.
- **Calcul des normales :** Nous appliquons la méthode d'ACP aux voisinage du point de nuages pour calculer ses normales. Cela nous permet de déterminer l'orientation locale de la surface.
- **Estimation des rayons de courbure :** Dans cette partie nous estimons les rayons de courbure en chaque point. Ces informations sont cruciales pour caractériser la courbure de la surface. (**Remarque:** Nous avons utilisé les mêmes fonctions données en TP2 pour cette partie). Après avoir calculé les rayons de courbure, nous traçons une sphère tangente à la courbure en utilisant le vecteur normal déjà calculé.
- **Reconstruction de la surface :** Pour retrouver un point sur la surface définie par le nuage de points, nous utilisons une interpolation locale basée sur une fonction de base radiale (RBF), inspirée de l'article donné en référence. La RBF est une technique puissante qui permet de reconstruire une surface lisse à partir de points de données. Elle fonctionne en attribuant un poids à chaque point voisin en fonction de sa proximité

spatiale par rapport au point à interpoler.

L'algorithme se déroule en trois étapes principales. Tout d'abord, les poids sont calculés par la fonction "**rbf-interp**". Ensuite, une surface interpolée est générée à partir des données en combinant linéairement des fonctions de base radiale pondérées par les poids obtenus. Enfin, les données interpolées sont utilisées pour tracer une représentation visuelle de la surface reconstruite mais que pour le voisinage d'un point.

3 Intérêt et Avantages

En plus de ce qui est mentionné dans l'introduction, notre modèle nous permet aussi d'augmenter la densité des points, ce qui améliore la précision de la reconstruction de la surface à partir du nuage de points.

4 Limitations

le succès de la méthode dépend du choix des paramètres, tels que le nombre de voisins à considérer K ou le paramètre de l'interpolation RBF σ . Voici quelques limitations que cette sensibilité aux paramètres pose à notre modèle :

- **l'orientation des Normales** : L'orientation des normales calculées dépend de K , ce qui peut conduire à des résultats incohérents. Pour corriger cela, nous avons introduit une vérification basée sur le produit scalaire entre la normale et le vecteur pointant de l'origine vers le point, puisque tous les nuages de points dans nos modèles 3D sont centrés autour de zéro.
- **l'Interpolation RBF** : L'efficacité de RBF dépend aussi du choix du paramètre k . Ce paramètre doit être adapté à la structure locale des données : par exemple, pour des points situés dans des régions présentant des variations rapides de la surface (oeil du chameau par exemple), un k plus petit peut être nécessaire pour capturer les détails, tandis que pour des régions plus régulières (la ventre du chameau par exemple), un k plus grand peut être approprié. ce qui ajoute une complexité supplémentaire à la modélisation.

5 Conclusion

En conclusion, notre modèle offre la possibilité d'améliorer la densité des points et donc la précision de la reconstruction de surfaces.

Des efforts futurs pourraient se concentrer sur l'optimisation des paramètres et l'exploration de nouvelles techniques pour améliorer la précision et l'efficacité de la méthode.