

Sujet de stage Master 2

Retrouver le patron 2D d'un vêtement à partir de la forme en 3D

La structure d'accueil :

Le laboratoire ICube (Le laboratoire des sciences de l'ingénieur, de l'informatique et de l'imagerie) de l'Université de Strasbourg est une force de recherche majeure dans le domaine de l'informatique avec plus de 300 chercheurs permanents et 17 équipes de recherche. Les équipes engagées dans ce projet sont les équipes MLMS (Machine Learning, Modeling and Simulation) et IGG (Informatique Géométrique et Graphique).

Lieu de travail et rémunération :

Le stage aura lieu au site du laboratoire situé à l'hôpital civil à 10 minutes à pied du centre de Strasbourg. La rémunération sera approximativement de : 600€ /mois brut, sur 6 mois.

Superviseurs

co-superviseurs: Hyewon Seo, Arash Habibi (ICube, Univ. Strasbourg)

Début et fin de stage

Janvier – Avril 2022, pour une durée de 6 mois environs.

Contexte :

La modélisation et la simulation de vêtements est un problème classique et important en animation par ordinateur. Typiquement, pour obtenir des mouvements de vêtements réalistes et en accord avec le mouvement du corps, on applique successivement différents traitements comme : l'édition du patron 2D, la couture des différents patrons et la simulation physique du drapé (flèche bleue figure 1).

Les deux premières étapes, (l'édition du patron 2D et la couture pour obtenir un maillage 3D de vêtement) constituent des tâches fastidieuses et chronophages réservées à des experts.

Un premier objectif de ce travail consiste à automatiser ces étapes du problème direct (flèche bleue de la figure 1).

Mais le fait de pouvoir, à l'inverse, produire des patrons 2D à partir de différents vêtements et corps en 3D, non seulement améliorerait l'efficacité du processus de génération d'humains virtuels, mais aurait des conséquences importantes sur l'industrie de la confection en facilitant la génération et l'édition de vêtements.

Un deuxième objectif, plus ambitieux, de ce stage est précisément la résolution de ce problème inverse (flèche rouge de la figure 1), c'est à dire le calcul de patrons 2D à partir de vêtements 3D correspondant à différentes tailles et formes de corps.

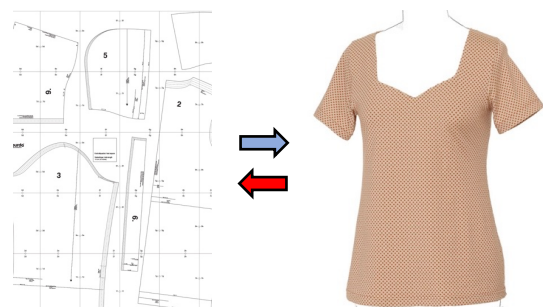


Fig1. Pour obtenir un maillage 3D de vêtement (droite), il faut d'abord (flèche bleue) travailler sur les patrons 2D (gauche), qui sont ensuite cousus pour obtenir un maillage 3D (droite). Dans ce travail, nous étudierons également le problème inverse (flèche rouge).

À notre connaissance, aucun travail de recherche ne s'est encore attelé à ce sujet. Les quelques exceptions ont simplement eu recours à la technique de l'aplatissement 3D-vers-2D.

Objectifs

Étant donné un maillage 3D représentant un vêtement, nous visons à créer les patrons 2D et les informations de couture qui permettraient de créer ce maillage 3D. (Les "*informations de couture*" indiquent au couturier quelles arêtes de patron on doit coudre pour obtenir le vêtement.) Pour simplifier ce problème, nous supposons que le maillage 3D est prêt à être simulé, c'est à dire qu'il enveloppe le corps du porteur, sans aucun contact avec ce dernier, prêt à être fourni à un simulateur physique pour le calcul de sa forme de repos.

Malheureusement, nous ne disposons que de quelques dizaines d'associations entre patrons 2D et maillage 3D. Même lorsque ces associations sont disponibles, il nous manque souvent les informations de couture. En revanche, lorsque ces informations de couture sont disponibles, le processus de couture peut être modélisé géométriquement à l'aide de contraintes géométriques et de différents heuristiques.

Nous abordons le problème avec les idées suivantes :

1. L'identification des informations de couture peut être automatisée à l'aide de contraintes géométriques et de différents heuristiques. Dans un but d'efficacité, nous paramétriserons les patrons 2D au moyen d'un nombre limité de points de contrôle.
2. Une fois les informations de couture identifiées, on peut générer le maillage 3D du vêtement prêt à être simulé.
3. Le problème inverse, c'est à dire, le calcul des patrons 2D et des informations de couture à partir du maillage 3D du vêtement, est un travail plus difficile, mais peut être simplifié en supposant que la forme globale des patrons 2D est connue. Dans de tels cas, il ne resterait donc qu'à calculer les dimensions respectives et la position relative des différents éléments du patron 2D.
4. Dans un deuxième temps, on pourra améliorer notre méthode en concevant un algorithme capable sélectionner les patrons nécessaires.

Nous envisageons une approche de type apprentissage profond, en particulier pour la réalisation du point 4.

Profil recherché

- Étudiant de master en informatique ou en mathématiques appliquées
- Avec de solides compétences en programmation python/C++
- Des connaissances en modélisation géométrique
- Une expérience en apprentissage profond (Pytorch ou Tensorflow)
- Les compétences en physiques ne sont pas requis

Candidature :

Envoyer votre CV et votre cursus et résultats universitaires à seo@unistra.fr et ahabibi@unistra.fr