

Géométrie

Etude des propriétés géométriques et topologiques des objets tri- et multi-dimensionnels tels que ceux utilisés par l'industrie et la visualisation scientifique, par des outils mathématiques et algorithmiques.

Estudo das propriedades geométricas e topológicas dos objetos em três e mais dimensões usados na indústria e na visualização científica, usando ferramentas da matemática e da computação.

Thomas Lewiner (INRIA - projet Géométrie et PUC-Rio - département de Mathématiques).

Jean-Daniel Boissonat (INRIA - projet Géométrie) <http://www-sop.inria.fr/geometria/>

Hélio Lopes (PUC-Rio - département de Mathématiques) <http://www.matmidia.mat.puc-rio.br/>

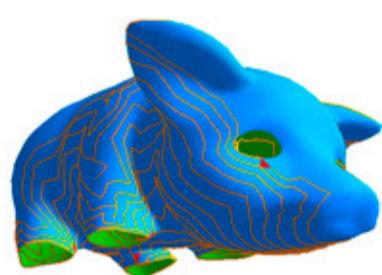
Luiz Velho (IMPA - laboratoire VisGraf) <http://www.visgraf.impa.br/>



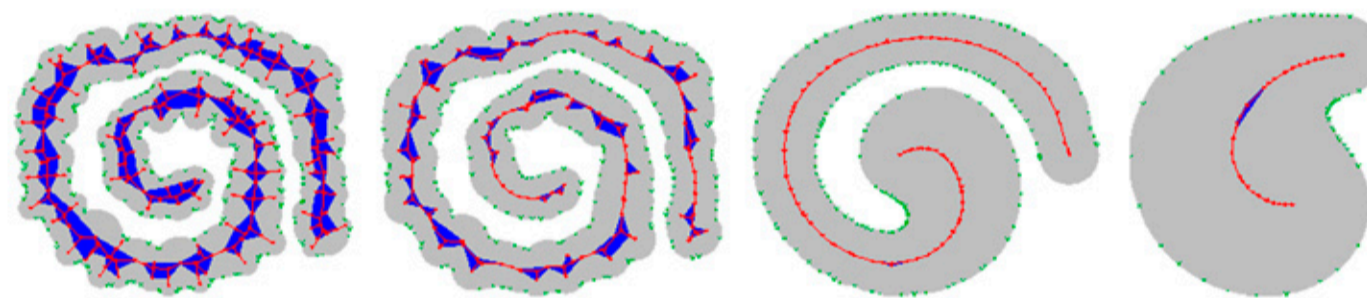
Descriptif

Les objets de la vie courante sont de plus en plus modélisés par ordinateur, afin d'améliorer leur qualité et d'optimiser leur fabrication. La chaîne de traitement comporte une phase d'acquisition par dessin ou par mesures. L'imprécision des dessins et les erreurs de mesure imposent une phase d'optimisation du modèle. Ensuite, un certain nombre de simulations testent les éventuels défauts du modèle. Ces modèles sont enfin stockés ou transmis.

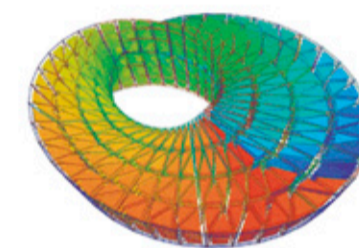
Os objetos manufacturados são cada vez mais modelados pelo computador, para melhorar a qualidade final e otimizar a fabricação. O processo de modelagem começa pela criação do objeto, através de desenhos ou de medidas. A imprecisão dos desenhos e os erros de medidas impõem uma otimização prévia do modelo. Depois disso, os eventuais defeitos do modelo são testados através de uma série de simulações. Esses modelos são finalmente guardados ou transmitidos.



Parcours de compression d'un objet topologiquement complexe
Percorrimto da compressão de um objeto topologicamente complexo



Simplification d'une spirale dessinée avec des tampons circulaires
Simplificação de uma espiral desenhada com carimbos circulares

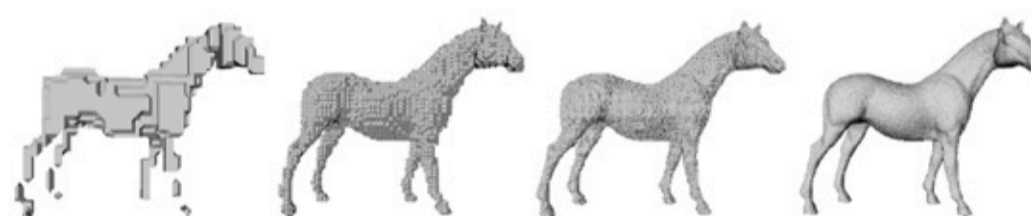


Champ de gradient sur un modèle à 4 dimensions minimisant les éléments critiques.
Campo gradiente num modelo em quatro dimensões, minimizando os elementos críticos

Résultats obtenus

La coopération des équipes brésiliennes et française a permis de mettre au point plusieurs méthodes à chaque étape de ce processus. Entre autres, les travaux communs ont amélioré l'état de l'art dans la compression et la transmission d'objets tridimensionnels, et créé une des premières méthodes performantes pour compresser les objets géométriques en grandes dimensions. De plus, les travaux sur la topologie des objets manipulés par les ordinateurs ont permis de mieux définir, dans ce contexte, la dynamique des forces physiques dérivant d'une énergie.

A cooperação dos laboratórios brasileiros e francês permitiu criar vários métodos a cada passo deste processo. Entre outros resultados, os trabalhos comuns melhoraram o estado da arte na compressão e transmissão de objetos tridimensionais, e criaram um dos primeiros métodos eficientes para comprimir objetos geométricos em dimensão alta. Além disso, os trabalhos sobre a topologia dos objetos usados pelo computador permitiram entender melhor, neste contexto, a dinâmica das forças físicas derivando de uma energia.



Transmission progressive d'un modèle tridimensionnel interprété comme un niveau d'un espace à quatre dimensions
Transmissão progressiva de um modelo tridimensional, interpretado como um nível de um espaço a quatro dimensões

Publications communes

T. Lewiner, M. Craizer, H. Lopes, S. Pesco, L. Velho, and E. Medeiros.

GEncode: Geometry driven compression in arbitrary dimension and co-dimension. Sibgrapi 2005. IEEE.

T. Lewiner, C. Ferreira, M. Craizer, and R. C. Teixeira.

Curvature Motion for Union of Balls. Sibgrapi 2005. IEEE.

T. Lewiner, L. Velho, H. Lopes, and V. Mello.

Simplicial isosurface compression. Vision, Modeling and Visualization 2004. pp 299 - 306, Stanford.

T. Lewiner, H. Lopes, and G. Tavares.

Applications of Forman's discrete Morse theory to topology visualization and mesh compression. IEEE Trans. on Visualization and Computer Graphics n°10(5), pp 499 - 508, 2004.

F. Cazals, F. Chazal, and T. Lewiner.

Molecular shape analysis based upon Morse - Smale complex and the Connolly function. Symposium on Computational Geometry 2003, pp 351 - 360. ACM.