

Programme

De Journées du Groupe de Travail en Modélisation Géométrique 2012

Mecredi 21 mars

10h00 Accueil des participants et démonstrations (modélisation géométrique, résolution de contraintes, RV, numérisation).

12h30 Repas

Session 1 Reconstruction de surfaces

14h00 Mathieu Huard, Nathalie Sprynski, Nicolas Szafran, Luc Biard

Reconstruction de Surfaces Développables à Partir de Courbes Géodésiques

Nous considérons le problème de la reconstruction de surfaces développables équipées de rubans de micro-capteurs. Les capteurs permettent l'acquisition d'un réseau de courbes géodésiques sur la surface. En exploitant les données géodésiques obtenues et les propriétés particulières des surfaces développables, on développe une méthode de reconstruction pour l'ensemble de ces surfaces.

14h25 Aurélien Bey, Raphaëlle Chaine, Raphaël Marc, Guillaume Thibault

Reconstruction de Modèles CAO de scènes industrielles étant données des connaissances a priori

Nous abordons dans cet article le problème de la reconstruction de modèles CAO à partir de nuages de points acquis en environnement industriel, en nous appuyant sur des modèles 3D préexistants ainsi que sur des connaissances métier quant à la composition des environnements traités. Ces diverses connaissances a priori peuvent être utilisées pour guider la reconstruction afin d'obtenir des modèles CAO fiables correspondant aux nuages de points. Nous concentrons plus particulièrement notre travail sur le traitement des cylindres, plans et tores. Nous proposons de formuler le problème de la reconstruction comme la recherche de la configuration la plus probable vis-à-vis de multiples contraintes. Le problème d'optimisation ainsi défini est résolu à l'aide d'une méthode d'exploration stochastique de l'espace des solutions, basée sur l'ajout d'éléments dans la configuration en cours de construction et la gestion gloutonne des conflits pouvant survenir, de manière à améliorer efficacement la configuration à chaque étape. Nous montrons que la méthode proposée permet la reconstruction de modèles fiables en présentant quelques résultats obtenus sur une scène industrielle.

14h50 Thierry Bay, Romain Raffin, Marc Daniel

Modélisations géométriques d'organes pelviens par une approche offset

Dans le milieu industriel, l'approche offset est principalement utilisée pour des formes régulières ou relativement simples, à partir desquelles des caractéristiques géométriques sont facilement extraites. Dans un domaine d'application différent, le projet MoDyPe cherche à maîtriser les comportements in vivo mal connus des organes de la région pelvienne, en construisant un simulateur patient-spécifique. Le lien avec les offsets se situe à la formulation du problème qui définit les organes en tant que surfaces épaisses. L'accent est donc porté sur la réalité anatomique en tenant compte de l'épaisseur non-négligeable des membranes. À partir d'un nuage de points provenant de l'IRM statique d'une

patiente, une surface fermée paramétrique (contrainte en entrée de la modélisation géométrique) est ajustée sur ces données. La littérature présente de nombreuses méthodes pour obtenir une surface-offset à partir de la surface ajustée. Habituellement, un nuage-offset (ensemble de points décrivant la surface-offset) est obtenu à partir d'une discrétisation de la surface ajustée, en déplaçant chacun de ses points le long de sa normale associée sur une distance donnée (l'épaisseur de la membrane). Les études se concentrent alors sur deux points particuliers : garantir la continuité de la surface-offset par une interpolation/approximation sous contraintes du nuage-offset ; supprimer les intersections locales et globales de la surface-offset (créées par la nature du nuage-offset) en travaillant a posteriori sur sa forme paramétrique ou sur sa discrétisation. Cependant, créer l'offset d'une surface respectant d'une part l'épaisseur recherchée en tout point et d'autre part l'absence d'auto-intersection est impossible si la forme présente des courbures trop importantes. Deux approches sont présentées ici, et consistent à adopter un ajustement itératif du nuage-offset pour obtenir au final un maillage hexaédrique (contrainte en sortie de la modélisation géométrique). La première méthode est basée sur la représentation continue paramétrique. Elle est comparée à une seconde méthode s'appuyant sur une représentation discrète du modèle. Le maillage hexaédrique servira finalement de support à l'application de lois mécaniques de comportement des organes.

15h15 Pause-café

Session 2 Fractales et CAO

15h45 Gilles Gouaty, Houssam Hnaidi, Christian Gentil

Modélisation à base de règles et de combinaisons de règles topologiques

Nous présentons un formalisme, le modèle BCIFS (Boundary Controlled Iterative Function System), permettant de construire des formes géométriques en décrivant leur processus de subdivision, ainsi que des contraintes de raccord permettant de garantir des propriétés topologiques. Un BCIFS est constitué d'un automate et d'un ensemble de règles d'équivalence sur les chemins de l'automate : un état de l'automate représente une figure, une transition représente un opérateur de subdivision ou d'incidence, et une règle d'équivalence effectue un certain raccord par la mise en commun d'une sous-figure. Ce modèle est une généralisation des schémas de subdivision classiques. Il permet, par la modulation des opérateurs de subdivision, d'obtenir des formes dont la géométrie peut être lisse ou fractale. Il permet également, par le choix de l'automate et des règles d'équivalence, d'obtenir des formes dont la topologie peut être classique (courbes, surfaces, volumes) ou bien fractale (formes lacunaires, arborescentes,...). Nous montrons comment il est possible de combiner des BCIFS décrivant une certaine topologie, pour en générer d'autres. Nous présentons l'exemple d'un opérateur qui effectue un certain produit entre deux BCIFS. Il peut générer une surface ou un volume par produits successifs d'une courbe avec elle-même, ou bien générer une topologie fractale par produit de deux topologies fractales.

16h10 Anton Mishkinis, Christian Gentil, Sandrine Lanquetin et Dmitry Sokolov

Étude des opérations de CAO pour la géométrie fractale

Dans le but de fabriquer des formes fractales pour l'architecture, le design, la plasturgie, on étudie la problématique liée à leur conception. Les formes géométriques fractales sont décrites à partir du modèle BCIFS. On cherche à contrôler les différentes propriétés de ces objets pour proposer un ensemble d'outils d'aide à la conception. Les systèmes de CAO actuels ne sont pas adaptés à la manipulation des structures fractales car ils reposent sur des concepts qui sont souvent mis en défaut par les propriétés spécifiques des fractales. Il est alors nécessaire de développer des concepts nouveaux, d'étendre les concepts existants ou d'adapter les algorithmes. Par exemple, les notions de différentielle et de topologie sont plus complexes et plus subtiles en géométrie fractale. Le premier

objectif de cet article est de répertorier les différentes opérations d'aide à la conception et de construction présentes dans un système de CAO. Le deuxième est d'identifier les propriétés élémentaires nécessaires à leur réalisation. Le résultat est donné sous forme d'un graphe de dépendance. Enfin le troisième objectif est de classifier ces opérations en fonction de leur adaptation au modèle BCIFS. On propose un algorithme général permettant de calculer une approximation du résultat d'une opération de CAO dans le cas où on ne peut pas en donner une expression formelle.

16h35 Sergey Podkorytov, Christian Gentil, Dimtry Sokolov, Sandrine Lanquetin

Construction d'un raccord entre deux surfaces autosimilaires de subdivision topologique quadrangulaire

Le but de notre travail est d'étudier les propriétés des courbes et surfaces construites à partir de procédés itératifs afin d'en contrôler le comportement différentielle. Ces courbes et surfaces sont décrites à l'aide de BCIFS (Boundary Controlled Iterated Function System). Dans cet article, nous montrons comment le modèle BCIFS peut être utilisé pour construire une surface intermédiaire joignant deux autres surfaces de natures différentes, c'est-à-dire construites à partir de deux procédés itératifs différents (par exemple : une surface fractale avec une surface de Bézier ou deux surface B-splines de degrés différents). Nous ne traitons ici que le cas de la subdivision topologique quadrangulaire. Le formalisme BCIFS est utilisé pour décrire la subdivision topologique de la surface intermédiaire. Les contraintes de raccords topologiques sont déduites du graphe associé au BCIFS pour garantir la continuité de la surface globale. Notre construction est basée uniquement sur la description de cette subdivision topologique et ceci indépendamment de la configuration des réseaux de points de contrôle de chacune des surfaces initiales. En particulier, cela signifie qu'il est possible d'appliquer cette construction entre un schéma de subdivision primal et un schéma de subdivision dual (par exemple une surface spline bi-quadratique avec une surface spline bi-cubique). Enfin, nous donnons quelques résultats sur les propriétés différentielles de la construction.

17h00 Fin des exposés

Programme social

18h00 Visite de la cave des hospices de Strasbourg

20h30 Dîner de gala à la Chaîne d'Or

Jeudi 22 mars

Session 3 Courbes et Surfaces

8h20 Laurent Busé

Intersection entre courbes et surfaces rationnelles au moyen des représentations implicites matricielles

Dans cet article, on introduit une nouvelle représentation implicite des courbes et des surfaces paramétrées rationnelles, représentation qui consiste pour l'essentiel à les caractériser par la chute de rang d'une matrice plutôt que par l'annulation simultanée d'une ou plusieurs équations polynomiales. On montre comment ces représentations implicites, que l'on qualifera de matricielles, établissent un pont entre la géométrie et l'algèbre linéaire, pont qui permet de livrer des problèmes géométriques à des algorithmes classiques et éprouvés d'algèbre linéaire, ouvrant ainsi la possibilité d'un traitement numérique plus robuste. La contribution de cette approche est discutée et illustrée sur des problèmes

importants de la modélisation géométrique tels que la localisation (appartenance d'un point à un objet), le calcul d'intersection de deux objets, ou bien encore la détection d'un lieu singulier.

8h45 Lucie Druoton, Lionel Garnier, Rémi Langevin

Jointures de surfaces canal par des cyclides de Dupin le long de cercles donnés

Dans quelques cas particuliers, il est possible de réaliser une jointure G1 de deux surfaces canal par une cyclide de Dupin et de nombreux auteurs ont travaillé sur ce sujet. Dans cet article, nous abordons le cas général, en imposant les cercles de jointures, et nous sommes obligés d'utiliser deux morceaux de cyclides de Dupin. Afin de simplifier le problème, nous travaillons dans l'espace des sphères où il suffit de joindre, sur une quadrique de dimension 4, deux courbes de façon G1 pour obtenir une jointure G1 des surfaces dans l'espace à trois dimensions. Nous abordons aussi la jointure d'un cercle et d'une sphère le long d'un cercle donné par une cyclide de Dupin en utilisant la notion de faisceaux de sphères sur la quadrique précitée.

9h10 Guillaume Damiand

Cartes Combinatoires dD dans CGAL

CGAL est une importante bibliothèque C++ libre fournissant de nombreux outils et algorithmes de géométrie algorithmique. Elle propose entre autre des structures de données permettant de représenter des objets triangulés ou non. Pour les objets triangulés, deux structures de données spécifiques existent pour représenter des surfaces composées de triangles et pour représenter des volumes composés de tétraèdres. De plus une généralisation dD est en cours de développement. Pour les objets quelconques, CGAL proposait jusqu'alors uniquement une implantation de la structure de demi-arêtes qui est seulement 2D (Halfedge Data Structures) et une sur-couche géométrique permettant de décrire des surfaces 2D plongées dans \mathbb{R}^3 (Polyhedron_3). Afin de pouvoir représenter des objets dD quelconques, nous avons développé un module de cartes combinatoires permettant de représenter des quasi-variétés en dimension quelconque (Combinatorial Maps), ainsi qu'une sur-couche géométrique permettant de plonger ces quasi-variétés dans \mathbb{R}^d (Linear Cell Complex). Dans cet article, après une rapide présentation des cartes combinatoires, nous présentons ces deux modules en détaillant les classes et les principales opérations existantes.

9h35 Pause-café

Session 4 Contraintes

10h00 Quoc-Viet DANG, Sandrine MOUYSSSET, Géraldine MORIN

Détection de Similarités de Surfaces Paramétriques

Notre travail détermine des similarités locales sur des surfaces paramétriques, en particulier, pour des surfaces de B-Splines ou NURBS. Des parties de la surface similaires à une isométrie près sont identifiées. La détection de similarités dans des objets 3D maillés a été récemment étudiée dans la littérature en vue d'applications telles que l'alignement, la segmentation, l'édition de forme, ou encore la complétion de parties cachées. Une méthode de classification des paires de points dans un espace de transformation est utilisée. Nous adaptons cette approche, en améliorant la classification par une approche spectrale. Nous appliquons ensuite les résultats obtenus à l'édition de surfaces en liant les points de contrôle correspondants aux parties similaires. Ainsi, nous obtenons une édition cohérente du modèle.

10h25 Arnaud Kubicki, Dominique Michelucci, Sebti Foufou

Calcul de témoin pour la résolution de contraintes géométriques

En résolution de contraintes géométriques, les contraintes sont représentées par un système d'équations $F(U,X)=0$, où X est l'ensemble des inconnues et U celui des paramètres. La solution recherchée pour X est notée X_T , les paramètres associés U_T . Un témoin est constitué du couple (U_W, X_W) tel que $F(U_W, X_W)=0$, en général (U_W, X_W) est différent de (U_T, X_T) . Le témoin n'est pas la solution recherchée mais partage les mêmes propriétés combinatoires, y compris si le témoin et la solution sont dans deux composantes connexes différentes dans l'ensemble des solutions de $F(U,X)=0$. Ainsi, un témoin permet une étude qualitative du système : la détection des systèmes sous-contraints ou sur-contraints, la décomposition en systèmes irréductibles et le calcul des frontières des sous-systèmes. Nous étudions ici le calcul de témoins pour différentes configurations. Le calcul de témoins sera étudié avec différentes méthodes: la méthode de Newton avec initialisation aléatoire, la méthode BFGS, la méthode de Nelder-Mead (simplexe "marchant") et une méthode de projection itérée. La robustesse et la performance de ces méthodes seront analysées et comparées.

10h50 Rémi Imbach, Pascal Mathis, Pascal Schreck

Une approche par décomposition et reparamétrisation de systèmes de contraintes géométriques

La décomposition des systèmes de contraintes est un avatar de la stratégie diviser pour régner qui est indispensable dans le cadre de la résolution de systèmes de contraintes géométriques en CAO. Diverses méthodes tirant partie de l'invariance par déplacement ont été décrites dans la littérature, mais malheureusement, elles n'arrivent pas à décomposer des systèmes relativement standards, surtout en 3D.

Une idée assez récente consiste à conjuguer résolution formelle et résolution numérique d'une part en modifiant le système de contraintes original pour le rendre soluble par une méthode constructive, et, d'autre part, en appliquant une méthode numérique pour rattraper les contraintes non prises en compte dans le système modifié. Dans la lignée de ces travaux, nous présentons deux nouvelles avancées. La première concerne la manière de modifier le système en tenant compte d'une méthode de décomposition et dont l'objectif est de minimiser le nombre de contraintes modifiées par composante irréductible. La seconde consiste à concevoir une méthode numérique qui tire parti du contexte géométrique pour rattraper des contraintes de manière robuste et pour produire toutes les solutions possibles.

11h15 Pierre Kraemer, Sylvain Thery, David Cazier

Cartes et structures à brins dans CGoGN

CGoGN est une bibliothèque C++ dont l'objectif est de proposer un cadre générique pour la manipulation des modèles topologiques issus des cartes combinatoires. Nous allons présenter les choix qui ont été faits afin d'atteindre cet objectif tout en gardant comme ligne directrice l'efficacité et la facilité d'utilisation.

11h40 Assemblée Générale du GTMG

12h15 Repas

Session 5 Réalité virtuelle

14h00 Laura Saini, Gudrun Albrecht, Nicolas Lissarrague, Lucia Romani

Un nouveau système pour créer des mouvements de caméra réalistes pour la stop motion

L'article présente un nouveau système pour obtenir des mouvements de caméra pour l'animation stop motion. Le système permettra de surmonter les limites des principaux logiciels d'animation 3D (Maya et 3D Studio Max) afin de leur faire contrôler des mouvements de caméra pour la stop motion, grâce à l'utilisation d'une interface haptique. Nous décrivons le fonctionnement global du système. Premièrement récupérer et enregistrer les données envoyées par le périphérique de motion capture, après réélaborer par un procédé mathématique ces données, ensuite envoyer les nouvelles données vers un logiciel de 3D pour prévisualiser les mouvements de la caméra et finalement exécuter la séquence obtenue avec un robot de contrôle de mouvement et un appareil photo. En particulier, la section 3 sera dédiée à la description détaillée du procédé mathématique. Une dernière section est consacrée aux premiers tests d'utilisation du système effectués sur un groupe d'étudiants du Master « Art plastiques et Création numériques » de l'Université de Valenciennes, en remarquant et en analysant leurs impressions et remarques.

14h25 Marc Daniel, Cédric Guyot, Sébastien Mavromatis, Arnaud Polette

Réalité virtuelle et manipulation de surface B-splines

La manipulation d'objets 3D est actuellement contrainte par les outils d'entrée-sortie (écran et souris ou tablette), par essence 2D. Il y a donc un besoin réel de pouvoir immerger le concepteur dans son modèle pour lui permettre une véritable interaction 3D. Nous proposons dans cet article un exemple de manipulation de surfaces B-splines en immersion 3D à l'aide d'outils légers de réalité virtuelle.

14h50 Fin des journées

Récupérée de « <http://newlsiit.u-strasbg.fr/gtmg2012/index.php?title=Programme&oldid=277> »

-
- Dernière modification de cette page le 9 mars 2012 à 22:22.
 - Cette page a été consultée 1 037 fois.