Jean-Loup BOURDIN
Nicolas DARNIS

Effets et rendu artistiques d'images par des techniques numériques

Bibliographie

LaBRI
Université Bordeaux I
Année 1997-98

Professeur:
J.P. BRAQUELAIRE

0.1 Amélioration d'images

[Xia97] L'un des critères numériques pour la **quantification d'images** est de minimiser l'erreur entre la couleur du pixel original et la couleur quantifiée correspondante. Ce problème est généralement résolu en regroupant des points de couleurs différentes dans des clusters et ensuite en trouvant un représentant de chaque cluster. Dans cet article, les auteurs montrent que prendre les clusters les plus petits sous une notion formelle de minimisation de la distance maximale entre clusters ne garantit pas une solution optimale pour le critère de quantification. Cependant, l'utilisation de l'algorithme efficace de clustering de Teofilo F. Gonzalez, qui est optimal dans le respect des approximations nécessaires au problème du clustering, a permis la mise en place d'un algorithme de quantification efficace. Cet algorithme est très compétitif et excelle lorsque les erreurs de quantification doivent être correctement gérées et quand les performances d'autres algorithmes de quantification peuvent être dégradées par des facteurs tels que le faible nombre de couleurs de quantification ou une distribution de pixels défavorable. Des images synthétisées sur ordinateur ainsi que des images photographiques sont utilisées dans des comparaisons expérimentales avec d'autres méthodes de quantification.

[Bar97] Pendant des années, la façon la plus pratique pour avoir des affichages true-color de haute-qualité était d'avoir un système graphique avec au moins 24 bit-plans (c'est-à-dire 16 millions de couleurs). Mais, le prix élevé de tels périphériques obligeait les utilisateurs à choisir des systèmes à 8, 12 ou 16 bit-plans. Mais, ceci faisait perdre de la qualité même si on gagnait de l'argent. Une innovation appellée **Color Recovery** donne une méthode pour afficher plusieurs millions de couleurs avec un système à 8 bit-plans. Mais pouvoir afficher de belles images ne suffit pas. Donc, un des buts principaux de la méthode Color Recovery est de fonctionner dans toutes les applications qui tournent dans des environnements fenêtrés. L'implémentation de cette méthode présentée dans l'article permet d'atteindre ce but.

[Roc96] La méthode d'**antialiasing** présentée ici, basée sur l'intégration de gaussienne, plutôt que sur l'analyse de spectre de Fourrier, voit l'aliasing comme une intégrale générale approximant une fonction, plutôt que comme un problème de reconstruction de signal. De cette façon, on peut utiliser des méthodes d'analyse numériques classiques pour étudier le problème.

[Joy94] L'article présente une méthode simple et correcte pour résoudre le problème de la **quantification de couleur** d'une image par regroupement d'agglomérats. L'article produit les résultats avec des images synthétisées et de photos réelles.

[Her92] Les auteurs introduisent la notion de **niveaux de couleurs optimales**. Bien que pour la plupart des observateurs on obtienne de meilleurs résultats avec des niveaux de gris linéaires, les auteurs pensent que la notion de niveaux de couleurs peut être utile pour visualiser certaines images (médicales, ...). Ils expliquent tout d'abord les propriétés désirables des niveaux de couleurs et introduisent ensuite un exemple de niveaux de couleur optimal linéaire.

[Tan91] L'article propose une méthode pour transformer une image photographique d'un objet en mouvement. En effet, lorsque l'on prend une photo d'un objet en mouvement, cela laisse des trainées derrière l'objet (c'est l'effet **motion-blur**). Le but de l'article est de montrer comment supprimer cet effet et ainsi rendre les images plus lisibles.

[Mok92] L'article présente une technique d'**amélioration de contraste** d'une image. Elle est basée sur des expériences physiques de discrimination de contraste pour des objets dans un fond de luminosité variable. Un modèle mathématique à été développé et les tests effectués montrent que cette méthode produit d'excellents résultats.

[Ree93] Cet article décrit une méthode d'**amélioration d'image** basé sur un nouveau modèle de la vision humaine. Ce modèle est un system adaptif, non linéaire qui améliore les artes, qui s'ajuste de lui-même pour les variations locales d'intensité et qui peut, même si cela n'est pas obligatoire, être porté sur machines parallèles. Un seul paramètre est ajustable. Cette méthode est particulièrement bien adaptée aux images où le contraste est faible. L'article explique comment passer du modèle mathématique original à une méthode plus pratique pour l'informatique graphique.

[Ney93] La méthode d'**amélioration de contraste** présentée ici, utilise le filtre LoG (=Laplacien-of-a-Gaussian) qui n'est pas significativement sensible au bruit. Le LoG est grossièrement un filtre passe-bande. Donc, un seul filtre suffit pour améliorer un intervalle de fréquences. L'article présente la description, l'implémentation, une estimation de l'efficacité et une comparaison avec d'autres méthodes.

[Via97] Dans cet article, les auteurs décrivent une nouvelle technique d'**antialiasing** pour des régions discrètes. Ils proposent l'utilisation d'un nouveau modèle de contour, appellé chemins euclidiens, qui donnent une approximation de la frontière réelle sous-jacente d'une région discrète.

[Zha96a] La technique de diffusion d'erreur de Floyd et Steinberg est très connue pour le tramage d'image. L'article présente un nouvel algorithme parallélisable de diffusion d'erreur appellé **line diffusion**. Avec cette méthode, les pixels de l'image originale sont divisé en classes, ligne par ligne, et tous les pixels d'une ligne sont tramés simultanément. Les erreurs sont distribuées aléatoirement. Les résultats expérimentaux montrent que cette technique est comparable à la technique de diffusion d'erreur en ce qui concerne la qualité. Un algorithme séquentiel de line diffusion est aussi donné.

0.2 Techniques de rendu

[Sch95] Le succés des systèmes graphiques rendant des images très réalistes, à fait occulter le développement parallèle de **techniques de rendu non photo-réalistes**. L'article présente donc une vue d'ensemble des différents systèmes "expressifs" afin de permettre un futur développement de la recherche sur ces systèmes. L'article décrit différents effets dans les deux différentes approche qui existent: celle utilisant des effets dans l'espace image et celle utilisant des effets dans l'image perspective.

[Tum96] Cet article introduit le pré-filtrage quadratique, une méthode fiable, efficace et relativement simple pour **pré-filtrer des polygones** pour du rendu par ligne de balayage. Il donne des images de très haute qualité avec un coût raisonable, tout en supprimant de nombreux effets dus à l'aliassage. A erreur RMS équivalente, cette méthode est significativement plus rapide que la méthode uniforme ou la méthode de jittering avec sur-échantillonage. La méthode du pré-filtrage quadratique est facile à implémenter et nécessite peu d'espace mémoire; elle nécessite simplement une petite lookup-table à deux dimensions. Les méthodes précédentes nécessitaient soient des tableaux à trois dimensions, soit des restrictions. Bien que légèrement plus complexe à implémenter que la méthode de pré-filtrage par boîte très répandue, le pré-filtrage quadratique peut générer des images ayant beaucoup moins d'artefacts visibles dus à l'aliasing.

0.3 Transformations d'images

[Zha96b] Le **warping** pose le problème suivant: comment transformer de manière fluide une image en une autre. Ceci à des applications en animation notamment. L'article présente tout d'abord deux types de méthodes dépendant du type d'image à transformer. Le warping d'images en niveaux de gris considère la transformation d'une image en niveaux de gris en une autre. Ce processus est aussi connu sous le nom de morphing. Le warping d'images binaires permet la transformation d'un polygone en un autre. L'article traite de ce type de warping. Ce type de warping se fait classiquement en 2 étapes. Tout d'abord on établit une correspondance entre les arêtes des 2 polygones. Ensuite, on interpole pour générer un polygone intermédiaire. L'article présente ici une nouvelle approche pour ces 2 étapes.

[Mul95] L'article présente une nouvelle approche pour le **warping** d'image, basée sur l'interpolation d'une petite quantité de donnée. Cette méthode donne des déformations douces avec un contrôle facile. Un algorithme efficace accompagne la méthode.

[Rap95] Le **Shape blending** (c'est-à-dire la métamorphose d'une forme en une autre) est un problème central en animation. En général, les méthodes proposées demandent beaucoup d'efforts pour paramétrer la transformation. L'article présente une méthode avec un minimun d'intervention de la part de l'utilisateur. Cette méthode est basée sur les polygones étoiles (star-polygon) c'est-à-dire les polygones pour lesquels il existe un point (star-point) pour qui tous les autres points sont visibles. Cette faqn de procéder donne des résultats de bonne qualité avec un minimum d'intervention humaine.

[Shi98] Cet article présente **polymorph**, un nouvel algorithme de morphing entre de multiples images. Habituellement, le morphing d'images génère une séquence d'images reflétant une évolution depuis une image vers une autre. Les auteurs proposent une extension de cette approche afin de permettre le morphing d'images à partir de plus de deux images à la fois. Cet algorithme fournit un outil puissant pour la composition d'images qui intègre de faqn efficace des manipulations géométriques et le mélange de couleurs. L'algorithme est démontré avec des exemples mélangeant des couleurs et manipulant des caractéristiques faciales dérivées de multiples images.

Bibliographie

[Bar97] Anthony C. Barkans. *Color Recovery: True Color 8-Bit Interactive Graphics.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 17, No. 1, Janvier-Février 1997.

[Her92] Haim Levkowitz Gabor T. Herman. *Color Scales for Image Data.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 12, No. 1, Janvier 1992.

[Joy94] Zhigang Xiang Gregory Joy. *Color Image Quantization by Agglomerative Clustering.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 14, No. 3, Mai 1994.

[Mok92] A. Mokranr. *A New Image Contrast Enhancement Technique Based on a Contrast Discrimination Model.* Graphical models and image processing, Vol. 54, No. 2, Mars 1992.

[Mul95] Detlef Ruprecht Heinrich Muller. *Image warping with Scattered Data Interpolation.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 15, No. 2, Mars 1995.

[Ney93] Franck Neycenssac. *Constrast Enhancement Using Laplacian-of-a-Gaussian Filter.* Graphical models and image processing, Vol. 55, No. 6, Novembre 1993.

[Rap95] Michal Shapira Ari Rappoport. *Shape Blending Using the Star-Skeleton Representation.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 15, No. 2, Mars 1995.

[Ree93] Greg Reese. *Contrast Enhancement by Intensity-Dependent Spread Functions.* Graphical models and image processing, Vol. 55, No. 6, Novembre 1993.

[Roc96] Ning Liu Houzhi Jin Alyn P. Rockwood. *Antialiasing by Gaussian Integration.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 16, No. 3, Mai 1996.

[Sch95] John Lansdown Simon Schofield. *Expressing Rendering: A Review of Nonphotorealistic Techniques.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 15, No. 3, Mai 1995.

[Shi98] Seungyong Lee George Wolberg Sung Yong Shin. *Polymorph: Morphing Among Multiple Images.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 18, No. 1, Janvier, Février 1998.

[Tan91] Kah-Chye Tan Hock Lim B. T.G. Tan. *Restauration of Real-World Motion-Blurred Images.* Graphical models and image processing, Vol. 52, No. 3, Mai 1991.

[Tum96] Brian Guenter Jack Tumblin. *Quadrature prefiltering for high quality antialiasing.* ACM Transactions on Graphics, Vol. 15, No. 4, Pages 332-353, Oct. 1996.

[Via97] Jean-Pierre Braquelaire Anne Vialard. *A new antialiasing approach for image compositong.* The visual computer, Vol. 13, No. 5, 1997.

[Xia97] Zhigang Xiang. *Color image quantization by minimizing the maximum intercluster distance.* ACM Transactions on Graphics, Vol. 16, No. 3, Pages 260-276, July 1997.

[Zha96a] Yuefeng Zhang. *Line diffusion: a parallel error diffusion algorithm for digital halftoning.* The visual computer, Vol. 12, No. 1, 1996.

[Zha96b] Yuefeng Zhang. *A Fuzzy Approach to Digital Image Warping.* IEEE Computer Graphics and Applications, Vol. 16, No. 4, Juillet 1996.