

AUTOMATISATION DE LA CREATION DES MODELES EN TROIS DIMENSIONS DES OBJETS REELS SUR LA BASE DE PHOTOS

Zori S. A., Zori A. A., Kliaguine G. S. (*Université nationale techniques, Donetsk, Ukraine*)

In article is considered an actual problem of real objects models reconstruction for performance computer modeling of various systems and processes.

La technologie du modelage informatique est reconnue [1] pour une des technologies qui exerceront dans les années à venir la plus forte influence sur le développement de la branche informatique et pénétreront étroitement dans n'importe quel domaine des sciences, de la technique et de l'activité journalière de l'homme. Le modelage informatique moderne est construit, en général, avec l'application d'espaces virtuels visuels en trois dimensions fondés sur l'analyse, l'interprétation et la visualisation des objets réels modelés et les caractéristiques de leurs substances.

Au cours de la construction des espaces virtuels visuels en trois dimensions il y a très souvent une tâche de l'automatisation de création des modèles en trois dimensions des objets réels sur la base de leur série de photos ou de la vidéo. La tâche de la reconstruction de la scène en trois dimensions sur la base des photos a été mise pour la première fois sous le nom Structure-from-Motion - [2]. Les recherches dans ce domaine sont passées et à présent [3-5], cependant leurs résultats ne permettent pas de garantir une haute qualité du modèle en trois dimensions obtenu et de construire les systèmes de modelage du temps réel sur les algorithmes SFM. Cela donne la possibilité de parler de l'actualité des études pour l'augmentation de la productivité et de la qualité des résultats d'algorithmes SFM pour le modelage réel et virtuel.

Les données initiales pour la reconstruction du modèle sont en général sont les projections des segments des lignes droites marquées sur les images photographiques de l'objet dans l'espace. Avec cela, les projections de chaque ligne droite sont amenées à la conformité entre eux-mêmes. Les résultats de telle reconstruction est la composition de lignes droites dans l'espace, dont les projections des segments correspondent aux données initiales, et la composition de positions de la caméra de prise du film au cours de l'obtention des images photographiques initiales, selon lesquelles la composition du modèle "classique" en trois dimensions est possible. Sur la figure 1 on présente les exemples d'objets reconstruits se composant des cubes "de fil". Sur la figure 2 on présente les résultats de reconstruction de la scène initiale par l'algorithme SFM, cumulé avec les objets initiaux.

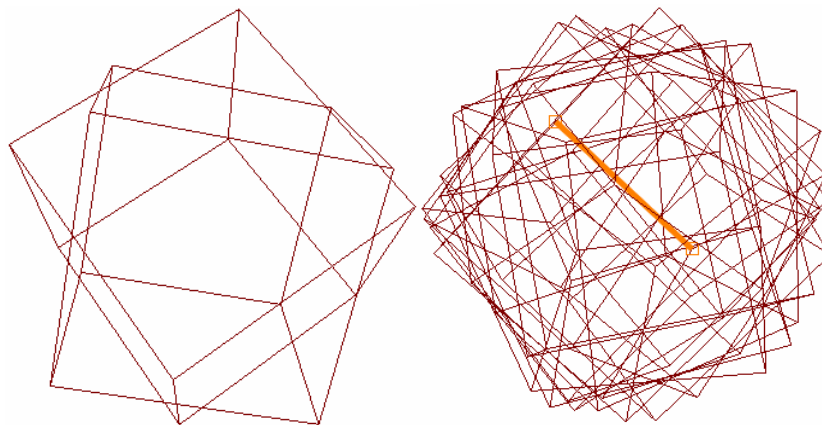


Fig. 1 – Exemples des objets reconstruits

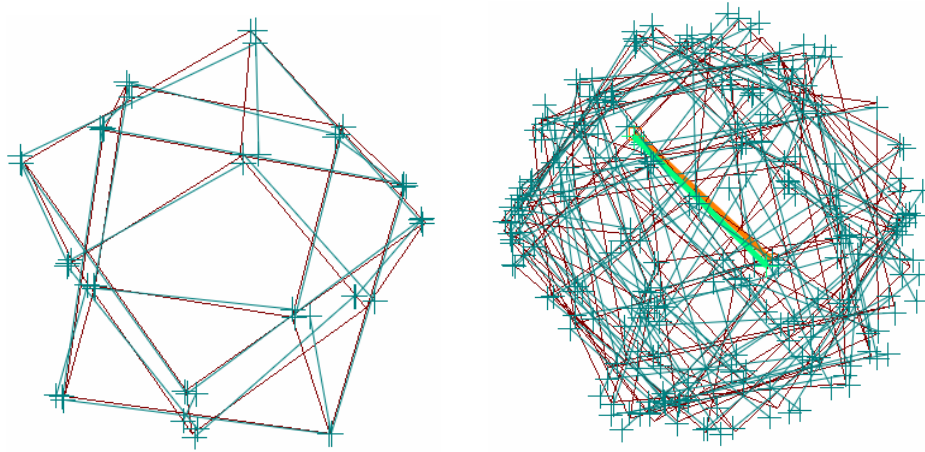


Fig. 2 – Exemples des résultats de reconstruction

Les auteurs ont fait l'étude et l'analyse des algorithmes SFM les plus populaires. On est montré que le processus algorithmique suppose l'exécution de la minimisation de la série de certaines fonctions de cible O_i . Dans le [6] on a sélectionné les avantages et les inconvénients de l'utilisation des méthodes de la minimisation avec les bornages et sans bornages au cours de la réalisation des algorithmes SFM, on a examiné les avantages et les inconvénients des classes des méthodes de la minimisation sans bornages des 0-èmes, 1-ers et 2-èmes ordres. Aussi, on a accompli le choix des meilleurs moyens de la représentation des paramètres selon le critère de la minimisation du volume de calculs. Dans le [7] on a proposé le remplacement des paramètres de la fonction de cible de minimisation O_i . Selon l'aspect la dépendance obtenue on a fait la supposition sur l'accélération du travail de l'algorithme SFM au cours de l'utilisation du remplacement des paramètres dans l'implémentation de l'algorithme donné. Dans le [8] on a proposé une série d'algorithmes de minimisation unidimensionnelle et une série d'algorithmes correspondants de minimisation par la méthode de la descente plus rapide et on a montré la possibilité de l'augmentation de l'efficacité du travail de l'algorithme par voie des calculs parallèles. Dans le [8] on a aussi présenté une série d'algorithmes élaborés par les auteurs qui transforment les résultats du travail de l'algorithme élaboré au vue traditionnel pour les systèmes de la visualisation informatique du graphique en trois dimensions, ainsi que l'on a accompli l'analyse comparative de l'efficacité des algorithmes présentés.

Ainsi, l'étude effectuée nous a permis d' :

- accélérer le travail de l'algorithme à l'aide de la modification de la fonction de cible de minimisation;
- augmenter l'efficacité du travail de l'algorithme par les calculs parallèles ;
- élaborer les recommandations pour réaliser la méthode de la descente la plus rapide pour des algorithmes SFM ;
- élaborer la série d'algorithmes de transformations de résultats SFM au vue traditionnel pour les systèmes de la visualisation informatique du graphique en trois dimensions.

Sur la base des recherches expérimentales on a proposé la structure modifiée de l'algorithme SFM qui assure l'efficacité augmentée et l'adéquation des modèles reconstruits.

Bibliographie: 1. <http://science.compulenta.ru/354009/> 2. S. Ulman, The Interpretation of Visual Motion. The MIT Press, Cambridge, MA, 1979. 3. C.J. Taylor and D.J. Kriegman. Structure and motion from line segments in multiple images. IEEE Trans. Pattern Anal. Machine Intell., 17(11), November 1995. 4. A. Bartoli, P. Sturm. Multiple-View Structure and Motion From Line Correspondences. Proceedings of the IEEE International Conference on Computer Vision, Nice, France, October 2003. 5. E. Grossmann and J. Santos-Victor. Maximum likelihood 3D reconstruction from one or more images under geometric constraints. BMVC 2002, Cardiff. 6. Ковальский С.В., Зори С.А. Исследование алгоритма извлечения трехмерной структуры объектов из их фотоизображений для реконструкции геометрических моделей сцен городских ландшафтов/ В

кн.: Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія "Інформатика, кібернетика і обчислювальна техніка, випуск 93: - Донецьк: ДонНТУ. - 2005- 12-22 с.

7. Ковальський С.В., Зори С.А. Модифицированный алгоритм реконструкции трехмерных сцен на основе фотоизображений/ Моделирование и компьютерная графика: Материалы 1-й международной научно-технической конференции - Донецк, ДонНТУ, 2005. - с. 70-76. **8.** Ковальський С.В., Зори С.А. Исследование и выбор функции минимизации отклонения реконструируемой модели от фактических данных в алгоритме извлечения трехмерной структуры объектов из их фотоизображений. В кн.: Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія "Інформатика, кібернетика і обчислювальна техніка, ИКВТ-2007: - Донецьк: ДонНТУ. - 2007- 6 с