

Post-Doctorat ULCO/LISIC 2016

Approximation de données d'éclairage et de réflectance à l'aide de la programmation génétique

Encadrants :

- C. Renaud, S. Delepouille, R. Synave (équipe IMAP)
- D. Robilliard, V. Marion-Poty (équipe OSMOSE)

Lieu : Calais

Durée : 01/01/2016 – 31/12/2016

Salaire : 2.500 € bruts

Introduction

Les moteurs de rendu d'images de synthèse simulant les effets de l'éclairage global dans une scène virtuelle reposent sur une modélisation optique des interactions locales entre la lumière et les objets d'une scène. Ces interactions complexes peuvent être modélisées sur la forme de fonctions statistiques qui expriment comment les surfaces modifient la composition et/ou la direction de la lumière. Ces fonctions peuvent être mesurées point par point afin d'être utilisées dans des moteurs de rendu en simulation d'éclairage. C'est le cas, par exemple de la BRDF (*Bidirectional reflectance distribution function*) ou encore la BTDF (*Bidirectional transmittance distribution function*).

Cependant, le nombre de dimensions et le nombre de données enregistrées rendent ces données difficilement exploitables, l'enregistrement d'un matériau simple pouvant représenter plus de 1 Go de données, en se restreignant aux 3 longueurs d'onde « primaires » rouge, vert et bleu. Un échantillonnage spectral plus précis génère alors plusieurs dizaines de GO par matériau, ce qui en pratique rend ces données inexploitable en production.

De manière similaire, la représentation de l'éclairage issu de dispositifs complexes peut se faire au travers de « solides photométriques », qui représentent alors le flux dans un ensemble de directions d'émission.

Objectif

Le sujet de ce post-doc vise d'une part à approfondir une approche récente [1] permettant d'approximer les BRDF via des techniques de programmation génétique et, d'autre part à déterminer la possibilité d'étendre cette approche au cas des solides photométriques. La personne recrutée bénéficiera des compétences de deux équipes du laboratoire, spécialisée pour l'une en simulation d'éclairage et pour l'autre en programmation génétique.

Travaux à réaliser

Le candidat recruté aura en charge de développer une plate-forme expérimentale permettant d'analyser des données capturées (BRDF, BTDF, solides photométriques) et déterminer, à l'aide de la programmation génétique, l'expression la plus à même d'approcher celles-ci, en vue de leur utilisation en simulation d'éclairage. L'accent devra être mis sur la qualité de l'approximation, la rapidité d'évaluation et la vitesse d'exécution, en tenant compte d'un nombre potentiellement élevé de longueurs d'onde. Une comparaison devra être effectuée avec les modèles connus dans la littérature selon ces différents critères.

Profil recherché

Le candidat, titulaire d'un doctorat en informatique, devra disposer de bonnes connaissances théoriques et pratiques en simulation d'éclairage et/ou programmation génétique. Les développements seront à réaliser en C++ et OpenGL.

Éléments de Bibliographie

[1] Brady Adam, Lawrence Jason, Peers Pieter, Weimer Westley, GenBRDF: Discovering New Analytic BRDFs with Genetic Programming, ACM Transactions on Graphics, Vol. 33, No 4, SIGGRAPH 2014

[2] A comparison of two machine learning approaches for Photometric Solids Compression, Samuel Delepouille, Francois Rousselle, Christophe Renaud, Philippe Preux, In Proceedings of the 13th International Conference Computer Graphics and Artificial Intelligence Athens, Greece, 28th and 29th of May 2010.