Stage Master 2 Recherche 2025

Etude de la caractérisation des ambiances lumineuses

Descriptif Dans le contexte de la synthèse d'image — qu'il s'agisse de film d'animation, de jeux vidéo ou de réalité virtuelle — le positionnement des sources lumineuses revêt un rôle essentiel : non seulement pour assurer une illumination techniquement correcte, mais aussi, et surtout, pour soutenir la mise en scène, le récit, l'ambiance visuelle (figure 1).

FIGURE 1 – Exemples de 4 ambiances lumineuses différentes pour une même scène - images : E. Cozot.

Dans les workflows classiques d'éclairage automatique, notamment en design d'architecture, les algorithmes s'appuient sur des mesures moyennes d'éclairement. En contexte de création artistique, on adopte souvent une approche « lighting-by-example » : l'entrée est une image de référence qui incarne l'effet lumineux souhaité. Le problème que nous proposons d'étudier est : quelles informations extraites de l'image-référence sont pertinentes pour décrire l'ambiance lumineuse qu'elle véhicule ? Par exemple, Rémi Cozot et al. [1, 2] exploitent l'histogramme de l'image comme indicateur de l'éclairage désiré. Nous proposons d'aller plus loin en enrichissant cette entrée image-référence par une carte de profondeur associée, afin de mieux capter la géométrie de la scène et son interaction avec la lumière. Le sujet comporte les volets suivants :

- étude de l'état de l'art des méthodes de « lighting-by-example » et des algorithmes automatiques de positionnement de sources lumineuses,
- formulation d'un pipeline qui, à partir d'une image et de sa carte de profondeur, extrait des descripteurs lumineux (histogrammes, gradients, profondeur, occlusion, forme) pertinents pour caractériser l'ambiance visuelle,
- conception et implémentation d'un algorithme de placement automatique de sources lumineuses dans une scène 3D ou semi-3D, guidé par les descripteurs extraits de l'entrée,
- évaluation de la méthode sur des scènes d'illustration/jeu/film, en comparant l'éclairage obtenu à l'image-référence et en mesurant quantitativement (ex. différences d'histogramme de luminance,

métriques de contraste, structure d'ombre) et qualitativement (perception de l'ambiance) les résultats.

Ce travail se situe à l'interface de l'infographie, de la vision par ordinateur et de la scénographie visuelle : il vise à doter l'artiste ou le technicien d'un outil semi-automatique capable de traduire une référence visuelle (image + géométrie) en une configuration d'éclairage immédiatement exploitable.

Le sujet de ce stage de Master 2 s'inscrit dans le cadre de la création de l'équipe SEPIA (Simulation d'Éclairage, Perception, Image et Applications), dont les travaux explorent les relations entre synthèse d'image, perception visuelle et applications interactives. Au cœur de la démarche scientifique de l'équipe se trouvent les questions de rendu réaliste, et de compréhension perceptuelle de la lumière. Le sujet s'inscrit également dans une collaboration scientifique avec Jean-Philippe Farrugia, chercheur au laboratoire LIRIS, au sein de l'équipe ORIGAMI. Ses domaines d'expertise incluent le rendu réaliste, le rendu temps réel, la perception visuelle, ainsi que les environnements AR/VR. Les travaux de l'équipe ORIGAMI combinent modélisation et perception et efficacité computationnelle [3].

Encadrants :

— Pr Rémi COZOT, remi.cozot@univ-littoral.fr
— Pr Christophe Renaud, christophe.renaud@univ-littoral.fr

Financement : LISIC/SEPIA

Durée : 5 mois

Lieu : LISIC - site de Calais

Éléments de bibliographie :

[1] Galvane, Quentin ; Lino, Christophe ; Christie, Marc ; Cozot, Rémi. Directing the Photography : Combining Cinematic Rules, Indirect Light Controls and Lighting-by-Example. Computer Graphics Forum, vol. 37 (7), 2018, pp. 45-53.

[2] Hudon, Matis ; Cozot, Rémi ; Bouatouch, Kadi. Automatic Light Compositing using Rendered Images. DMIAF, 2016.

[3] Yana Nehmé, Jean-Philippe Farrugia, Florent Dupont, Patrick Le Callet, Guillaume Lavoué (2020). Comparison of Subjective Methods for Quality Assessment of 3D Graphics in Virtual Reality, ACM Transactions on Applied Perception, 18(1), 1–23.