

Stage Master 2 Recherche 2022

Débruitage d'images de synthèse par apprentissage profond

L'utilisation de méthodes de simulation d'éclairage permet d'obtenir des images de synthèse de qualité photo-réalistes et l'augmentation de puissance des processeurs, CPU et GPU, permet désormais leur utilisation en production audiovisuelle et multimédia. Les simulations s'effectuent avec des méthodes stochastiques, qui explorent l'espace des chemins lumineux qui participent à l'éclairage des objets et se caractérisent par une convergence progressive de l'image vers la solution (voir ci-dessous). La nature stochastique des calculs implique cependant la présence de bruit dans les images en début de calcul, ce qui nuit à leur utilisation rapide et implique encore des temps de calcul conséquents.

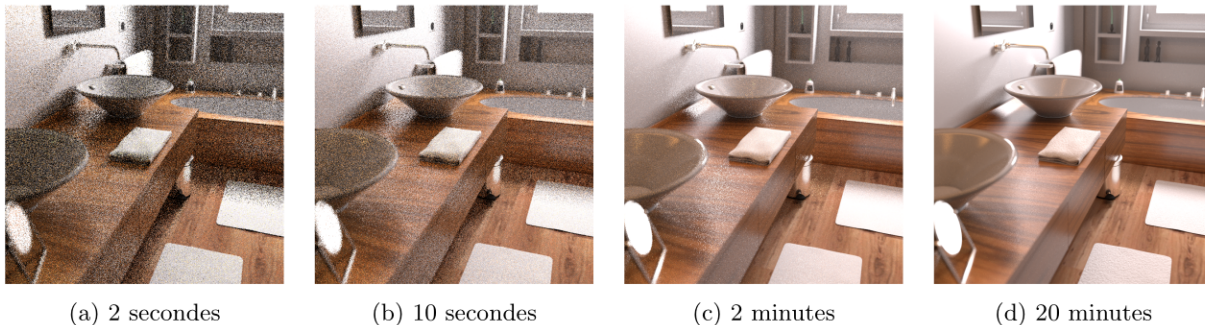


FIGURE 1 – Illustration de la convergence progressive des algorithmes de simulation d'éclairage. L'image très bruitée de gauche est obtenue en deux secondes en utilisant un GPU, tandis que l'image finale, à droite, nécessite plusieurs minutes de calcul sur le même type de matériel.

Afin de rendre exploitable plus rapidement les images calculées, de nombreux travaux récents utilisent des approches à base d'apprentissage profond pour débruiter les images dès le début de leur calcul.

Dans cette proposition de sujet de master, nous souhaitons étudier plusieurs de ces approches et les comparer entre-elles, tant du point de vue de la qualité des images générées au travers de diverses métriques perceptives (SSIM, FLIP), que de celui du temps de calcul ou encore de leur robustesse. Il sera nécessaire d'avoir une bonne connaissance des méthodes et outils utilisés en apprentissage profond, mais aucune connaissance spécifique à l'informatique graphique ne sera requise. Les développements à réaliser utiliseront principalement les langage C++ et python.

Encadrants :

- C. Renaud (christophe.renaud@univ-littoral.fr)
- S. Delepouille (samuel.delepouille@univ-littoral.fr)
- J. Buisine (jerome.buisine@univ-littoral.fr)

Financement : ANR PrISE-3D

Durée : 5 ou 6 mois

Lieu : LISIC - site de Calais

Éléments de bibliographie :

1. Andersson Pontu, Nilsson Jim , Akenine-Möller Tomas, Oskarsson Magnus, Åström Kalle, Fairchild Mark, "DFLIP : A Difference Evaluator for Alternating Images", Proc. ACM Comput. Graph. Interact. Tech., vol 3, number 2, pp15–1, 2020
2. Jérôme Buisine, "Méthodes d'apprentissage automatique pour la prise en compte du bruit dans les images de synthèse", Thèse de Doctorat, Université du Littoral Côte d'Opale, 08 décembre 2021.
3. Kusnetsov A., Kalaranti N. K., Ramamoorthi R. "Deep adaptive sampling for low sample count rendering". Computer Graphics Forum, 37(4), 35-44. doi :<https://doi.org/10.1111/cgf.13473>
4. Z. Wang, A. C. Bovik, H. R. Sheikh and E. P. Simoncelli, "Image quality assessment : From error visibility to structural similarity," IEEE Transactions on Image Processing, vol. 13, no. 4, pp. 600-612, avril 2004.
5. Wong K.-M., Wong T.-T. "Deep residual learning for denoising monte carlo renderings." Computational Visual Media, 5(3), 239-255. doi :[10.1007/s41095-019-0142-3](https://doi.org/10.1007/s41095-019-0142-3)