

Projet Programmation Graphique

Partie CUDA

Sujet

Une convolution sur une image consiste à appliquer à chaque pixel d'une image la même opération en prenant en compte certains pixels voisins du pixel courant.

Une convolution est décrite par une matrice de coefficients à appliquer sur les pixels, le centre de la matrice correspondant généralement au pixel courant.

Pour différentes convolutions, votre travail consiste à créer une implémentation de référence sur CPU, puis à porter sur GPU ces différentes implémentations (cf. section **Ressources**). Par exemple, vous pouvez considérer des convolutions simples à implémenter séparément ou les combiner (exemple flou/détection de contour).

Différentes versions et optimisations discutées durant les séances de travaux pratiques seront comparées (mémoire shared, streams ...). Vous pouvez également tester différentes combinaisons de tailles de blocs, cartes graphiques, options de compilation ... Ces implémentations et les résultats obtenus devront être discutés dans le rapport.

Consignes générales

- Gestion des erreurs : les appels aux fonctions CUDA devront être vérifiés.
- Utiliser les événements CUDA pour profiler le code GPU.
- Utiliser `std::chrono` pour profiler le code CPU.
- Prendre des images de tailles différentes pour les tests et mesures.
- Analyser les performances comparatives des différentes versions.
- Tester différentes configuration (2D) de grilles et blocs et identifier les meilleures configurations.
- Le projet doit comporter un Makefile et fonctionner sur la machine du laboratoire (pas de chemins en dur).

Consignes de rendu

- Les projets sont à réaliser par groupes de trois étudiants (exceptionnellement, les groupes de deux étudiants pourront-être autorisés).
- Chaque groupe doit mettre son projet sur un dépôt Github et m'ajouter en tant que « Reporter » (login : *fdupros*)
- Un rapport (format pdf) de quelques pages présentant l'algorithme implémenté, les optimisations choisies, les difficultés rencontrées, et les résultats obtenus (sous forme de tableaux ou de graphes) devra accompagner le projet.
- La date de rendu est fixée au **13 Mai**.

Evaluation

L'évaluation tiendra compte de la qualité du code, de la complexité et du nombre de filtres implémentés, des optimisations utilisées et de l'analyse des résultats.

Ressources

- <https://www.aishack.in/tutorials/image-convolution-examples/>
- <https://beej.us/blog/data/convolution-image-processing/>
- <https://setosa.io/ev/image-kernels/>
- https://en.wikipedia.org/wiki/Image_embossing