

Projet Programmation Graphique

Partie CUDA – session 2023/2024

Sujet

Les convolutions sont courantes pour le traitement des images. Elles appliquent la même opération à chaque pixel en tenant compte du voisinage. Une convolution est généralement décrite par une matrice de coefficients à appliquer à l'ensemble des pixels de l'image source.

Pour **quatre filtres** de votre choix, il s'agit d'implémenter une version de référence sur CPU, puis de porter votre implémentation sur GPU.

Ces filtres sont à choisir dans cette liste : **cf. section Ressources**.

Dans un second temps, différentes optimisations seront proposées (optimisation du nombre de blocs, utilisation de la mémoire partagée, streams ...). Ces implémentations seront discutées dans le rapport.

Consignes générales

- Timing
 - Les événements CUDA seront utiliser pour profiler le code GPU.
 - `std::chrono` sera utiliser afin de profiler le code CPU.
 - Validation
 - Fonctions CUDA : utiliser la gestion des erreurs.
 - Performance
 - Tester différentes optimisations et discuter leur impact.
 - Choisir des images de tailles variables pour l'évaluation des performances.
 - Présenter les résultats sous forme des graphiques.
- Le projet doit impérativement inclure un Makefile.

Consignes de rendu

- Les projets sont à réaliser par groupes de trois étudiants (exceptionnellement, les groupes de deux étudiants pourront-être autorisés).
- Mettre son projet sur un dépôt Github (login fdupros en tant que « Reporter »)
- Rapport (format pdf) :
 - Courte présentation des algorithmes implémentés.
 - Description des optimisations et de l'impact en termes de performances (inclure des tableaux et graphes pour la synthèse).
 - Insérer le résultat des différents filtres pour une image de référence.
 - Analyse des difficultés rencontrées.
 - Nombre de page max : 15 pages.
- La date de rendu est fixée au **10 Mai**.

Critères pour l'évaluation

L'évaluation s'appuiera notamment sur :

- Qualité du code produit (lisibilité, commentaires ...)
- Complexité des filtres implémentés.
- Les optimisations proposées.
- Pertinence de l'analyse des résultats.
- La qualité du rapport et la pertinence des analyses proposées.

Liste des filtres

- BoxBlur
- Sobel
- Row Detection
- Edge Detection
- Laplace Operator
- Gaussian Blur
- Laplacian of Gaussian
- Image embossing