

## TP2 : Optimisations de programmes graphiques (1)

### 0 Introduction

Le but de ce TP est

- d'introduire un environnement pour le traitement d'images
- d'examiner les possibilités d'optimisations pour le graphique
- d'étudier les possibilités d'utilisation des instructions SIMD en graphique

On utilisera l'environnement disponible dans la page Web du cours « Architectures Avancées » : <http://www.lri.fr/~de/ArchiM1-1213.htm>

Faire un compte rendu global après le TP3 avec fichier contenant les programmes et envoyer par courrier électronique à [de@lri.fr](mailto:de@lri.fr)

### 1 Inverse d'une image

En utilisant les images lena512.pgm et lena1024.pgm, déterminer le temps d'exécution (cycles par pixel : CPP) du programme inversant une image en niveaux de gris pour l'option de compilation -O2.

Examiner les possibilités de vectorisation par le compilateur (-O2 et -msse2)

### 2 Normalisation d'une image par histogramme

En utilisant les images lena512.pgm et lena1024.pgm,

- écrire le programme calculant l'histogramme de ces images (Pour  $i = 0$  à 255, calcul du nombre de pixels ayant la valeur  $i$ ) et l'histogramme cumulé. Déterminer le temps d'exécution (CPP) pour l'option de compilation -O2
- écrire le programme effectuant la normalisation d'histogramme, selon la formule ci-dessous. Déterminer le temps d'exécution (CPP) global (incluant le calcul de l'histogramme) pour l'option de compilation -O2
- examiner les possibilités d'optimisation du programme précédent. (Indication : considérer l'utilisation de calculs flottants). Peut on utiliser des instructions SIMD ?

- $D$  : dynamique
- $N_{min}$  : la plus petite valeur dans l'image
- $N_{max}$  : la plus grande valeur dans l'image

$$f_{new}[x, y] = (f[x, y] - N_{min}) \cdot \frac{2^D - 1}{N_{max} - N_{min}}$$

### 3 Egalisation d'image par histogramme

En utilisant les images lena512.pgm et lena1024.pgm,

- écrire le programme effectuant la normalisation d'histogramme, selon la formule ci-dessous. Déterminer le temps d'exécution (CPP) global (incluant le calcul de l'histogramme) pour l'option de compilation -O2
- examiner les possibilités d'optimisation du programme précédent. (Indication : considérer l'utilisation de calculs flottants). Peut-on utiliser des instructions SIMD ?

$$f_{new}[x, y] = (2^D - 1) \cdot \frac{HC(f[x, y])}{wh}$$

- $D$  : dynamique
- $(w, h)$  : dimension de l'image
- $HC(.)$  : histogramme cumulé