

TP 1 : Programmation parallèle - SIMD

Vous pouvez trouver les prototypes de toutes les fonction SIMD ainsi que leur coût en cycles sur le site d'Intel : <http://software.intel.com/sites/landingpage/IntrinsicsGuide>.

Pour compiler, utilisez la commande suivante :

```
g++ -std=c++11 -O3 -fno-tree-vectorize -Wall -Wextra -pedantic
```

Exercice 1 Addition de vecteurs

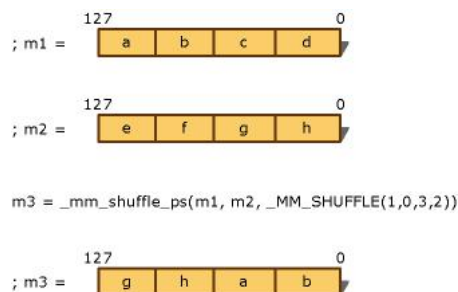
1. Le but de cet exercice est d'apprendre les bases du calcul SIMD en l'appliquant à une addition entre deux vecteurs. Complétez le corps de la fonction `vectoradd_simd` dans lequel vous chargerez un vecteur pour les tableaux `vX1` et `vX2` à l'aide de la fonction `_mm_load_ps`. Ensuite, effectuez l'addition avec `_mm_add_ps` et enfin stockez le résultat dans `vY` avec `_mm_store_ps`.

2. Analyser l'accélération, puis retirer la commande `-fno-tree-vectorize` qui permet de dire au compilateur de ne pas vectoriser. Essayer de remplacer l'option `-O3` par `-O2` puis de ne rien mettre, que constatez-vous ? Trouvez-vous que la mesure de l'accélération est stable et si non pourquoi ?

Exercice 2 Produit scalaire

1. Remplir le corps de la fonction `vectordot_simd`. Après avoir fini le calcul du produit scalaire en SIMD, il restera un vecteur SIMD contenant les dernières valeurs à additionner. Pour effectuer cette réduction, il va falloir utiliser l'instruction `_mm_shuffle_ps`.

Voici la manière dont cette instruction fonctionne (image microsoft) :



2. Une fois que le résultat est correct, interprétez l'accélération et faire des tests comme pour l'exercice 1.

Exercice 3 Calcul de filtres en SIMD

1. Soit la fonction `vectoravg3_simd` permettant de réaliser un filtre moyennneur 1D tel que $m1 = \frac{1}{3} [1 \ 1 \ 1]$. Écrivez le code SIMD pour ladite fonction. Il n'est pas demandé de faire une gestion des bords.

2 . Il existe des méthodes permettant d'optimiser ce calcul de filtre. Essayez de trouver cette optimisation et implémentez la dans le corps de la fonction `vectoravg3_rot_simd`. Que pensez vous des performances?