

CentraleSupélec

SG6: High Performance Computing

Bibliothèque CBLAS & fct *dgemm*

Stéphane Vialle

Stephane.Vialle@centralesupelec.fr
http://www.metz.supelec.fr/~vialle

CentraleSupélec

Bibliothèque CBLAS & fct *dgemm*

1 – Les bibliothèques BLAS/CBLAS
2 – La fonction *cblas_dgemm*
3 – Espace de stockage pour *cblas_dgemm*

CentraleSupélec

Bibliothèques BLAS

1 - Les bibliothèques « BLAS/CBLAS »

BLAS : Basic Linear Algebra Subprograms

- Ensemble de fonctions d'algèbre linéaire
- Prototypes publiés en 1979
https://fr.wikipedia.org/wiki/Basic_Linear_Algebra_Subprograms
- 3 niveaux de BLAS :
 - niveau 1 : opérations sur les vecteurs
 - niveau 2 : opérations de type matrice – vecteur
 - niveau 3 : opérations de type matrice – matrice
- UNE API standardisée et DES implantations
 - implantations open-sources
ex : OpenBLAS, ATLAS (très efficaces)
 - implantations propriétaires ciblées sur un type de matériel
ex : bibliothèque MKL d'Intel
 - installer en recompilant sur la machine cible

CentraleSupélec

Bibliothèques BLAS

2 - La Fonction *cblas_dgemm*

- BLAS niveau 3
- Fonction de produit de matrices denses
- Travaille sur des *double* (*cblas_sgemm* pour les *float*)

$$C = \alpha.op(A) \times op(B) + \beta.C$$

```

void cblas_dgemm (
  const CBLAS_LAYOUT Layout,
  const CBLAS_TRANSPOSE transa,
  const CBLAS_TRANSPOSE transb,
  const int m, const int n, const int k,
  const double alpha,
  const double *a, const int lda,
  const double *b, const int ldb,
  const double beta,
  double *c, const int ldc)
  
```

Stockage en row major ou column major

CentraleSupélec

Bibliothèques BLAS

2 - La Fonction *cblas_dgemm*

- BLAS niveau 3
- Fonction de produit de matrices denses
- Travaille sur des *double* (*cblas_sgemm* pour les *float*)

$$C = \alpha.op(A) \times op(B) + \beta.C$$

```

void cblas_dgemm (
  const CBLAS_LAYOUT Layout,
  const CBLAS_TRANSPOSE transa,
  const CBLAS_TRANSPOSE transb,
  const int m, const int n, const int k,
  const double alpha,
  const double *a, const int lda,
  const double *b, const int ldb,
  const double beta,
  double *c, const int ldc)
  
```

Transposition « au vol » (ou pas) de A et B

CentraleSupélec

Bibliothèques BLAS

2 - La Fonction *cblas_dgemm*

- BLAS niveau 3
- Fonction de produit de matrices denses
- Travaille sur des *double* (*cblas_sgemm* pour les *float*)

$$C = \alpha.op(A) \times op(B) + \beta.C$$

```

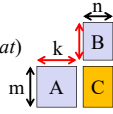
void cblas_dgemm (
  const CBLAS_LAYOUT Layout,
  const CBLAS_TRANSPOSE transa,
  const CBLAS_TRANSPOSE transb,
  const int m, const int n, const int k,
  const double alpha,
  const double *a, const int lda,
  const double *b, const int ldb,
  const double beta,
  double *c, const int ldc)
  
```

Tailles des matrices

Bibliothèques BLAS

2 - La Fonction `cblas_dgemm`

- BLAS niveau 3
- Fonction de produit de matrices denses
- Travaille sur des *double* (`cblas_sgemm` pour les *float*)

$$C = \alpha \cdot op(A) \times op(B) + \beta \cdot C$$


```

void cblas_dgemm (
  const CBLAS_LAYOUT Layout,
  const CBLAS_TRANSPOSE transa,
  const CBLAS_TRANSPOSE transb,
  const int m, const int n, const int k,
  const double alpha,
  const double *a, const int lda,
  const double *b, const int ldb,
  const double beta,
  double *c, const int ldc)

```

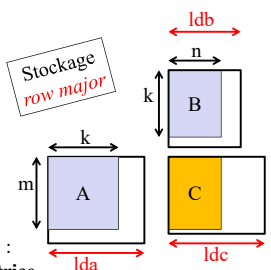
lda, ldb, ldc : tailles des zones de stockage (voir plus loin)

Bibliothèques BLAS

3 - Espace de stockage pour `cblas_dgemm`

Les espaces de stockage peuvent être plus grand que les matrices :

- Réutilisation d'un espace alloué précédemment
- Espace de stockage dimensionné au maximum
- Calcul sur des sous-matrices
- ...



La fonction `cblas_dgemm` doit connaître :

- le nombre de colonnes de la matrice
- le nombre de colonnes de l'espace de stockage

→ Pour savoir combien d'espace sauter entre deux lignes
 Ex : en *row major* sans transposer A et B :
 il faut sauter $lda - k$, avec : $lda \geq k, ldb \geq n, ldc \geq n$

Bibliothèque CBLAS & fct `dgemm`

Questions ?