高速計算プログラミングⅡ　第六回

M223337 田川幸汰

Q.

行列積のループ交換(ループ変数ijkの入れ替え)を行い、3重ループの実行順序それぞれ6通りについて計算時間を測定せよ。

A.

行列積プログラム（2次元版）の実行時間を表1に示す．

表1. ループ実行順と実行時間

|  |  |
| --- | --- |
| ラベル | 実行時間(s) |
| i, j, k | 86.93 |
| j, i, k | 89.26 |
| j, k, i | 1453.50 |
| k, j, i | 1458.86 |
| k, i, j | 803.03 |
| i, k, j | 726.07 |

表1の結果は、行列積プログラムのループ順序がメモリアクセスの効率、特にキャッシュ効率に大きく影響することを示す。最内ループがiの場合、更新される C[i][j] や参照される A[i][k]のiが頻繁に変化し、キャッシュミスが増えるため、実行時間が最も長くなる。最内ループがjの場合も同様に、列方向アクセスの非効率性によりキャッシュ効率が悪化します。一方、最内ループがkの場合、参照するA[i][k]とB[k][j]のkが連続して変化し、キャッシュが効率的に利用されるため、実行時間が最も短くなる。