

京速コンピュータ「京」における高性能化 - 単体性能の評価および性能向上手法 -

南 一生[†] 井上 俊介[†]

理研では、京速コンピュータ「京」の開発プロジェクトの一翼として、その汎用性の実証のために多様な分野から選択された6本の重点アプリケーションについて高並列化および単体性能の向上のためのプログラムの高度化研究・開発を実施している。その研究・開発においては、対象分野は違えども共通化した手順・手法を用いている。本報告では、まず共通化した手順・手法について概説する。また現在、単体性能向上についてのノウハウを求められることが多くなっているが、単体性能向上のためには、期待される理論性能を把握し、実測性能と比較および分析することが極めて重要である。従って、重点アプリケーションおよび関連するコードから抽出された幾つかのカーネルを題材に、京速コンピュータ「京」での理論性能の算出方法を提示し、性能値に大きな影響を与えるプリフェッチ機能、ラインアクセス、キャッシュ利用効率、命令スケジューリング、SIMD演算の観点から実測性能の評価方法を提示する。また、理論性能を更に向上させるための改善例とその評価結果についても報告する。

Performance Optimization of codes on the K computer - Evaluation and tuning method on a Single Processor -

KAZUO MINAMI[†], SHUNSUKE INOUE[†]

We are studying performance optimization and massively parallelization of six application codes which are selected from various fields to show high execution performance of the K computer. In this study, common procedures and methods are adopted to all applications. In this report, we give an outline of those procedures and methods. And it is very important that we make theoretical performance of program clarify and comparison with measured performance for optimization performance on single processor. So we present an estimation method of theoretical performance on the K computer by using some calculation kernels which are extracted from the six applications, etc. And we show evaluation method of measured performance by using important 5 factors (prefetch function, line access, using efficiency of caches, instruction scheduling and SIMD instruction set). And we show some examination of improving theoretical performance method and evaluation.

[†] 理化学研究所 次世代スーパーコンピュータ開発実施本部
RIKEN, Next-Generation Supercomputer R&D Center