

インテル® コンパイラ活用事例

独立行政法人 産業技術総合研究所 (AIST)

産業技術総合研究所グリッド研究センターは、国内外のグリッド技術の中心的拠点となることを最大の使命に、2002年に設立されました。グリッド研究センターでは、世界的に先駆的な研究プロジェクトである Ninf プロジェクトをはじめ、超高速ネットワークのグリッドを構成する技術の研究開発、グリッドにおけるセキュリティ研究や国際的な実証実験など、グリッドのあらゆる面に関する研究開発が行われています。

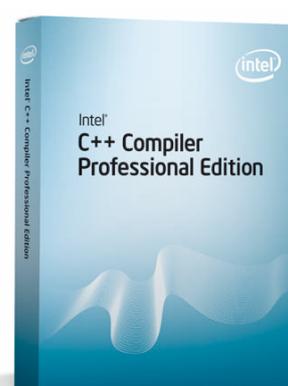
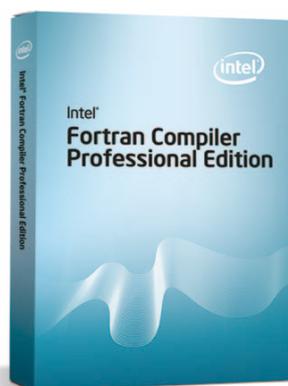


独立行政法人 産業技術総合研究所
グリッド研究センター
科学技術基盤チーム
博士 (理学) 池上 努 氏

グリッド技術の実用化に向けたプロジェクト

グリッド技術は、誰でもいつでもどこからでも安定した情報サービスを安心して安全に享受することを可能にする次世代 IT 基盤技術として期待されており、国内外で活発に研究開発が進められています。産業技術総合研究所グリッド研究センターでは、グリッド技術の飛躍的な高度化と体系化において、計算処理、データ記憶、データ通信といった情報処理能力の存在を意識させないグリッド技術を目指し、様々なプロジェクトに取り組んでいます。その中のプロジェクトの一つが、遠隔地のスーパーコンピュータや多数の計算機を同時に利用した並列計算を可能にするプログラミング・ツール Ninf-G です。グリッド技術の先駆的な研究プロジェクトである Ninf プロジェクトでは、グリッドにおける遠隔手続き呼び出し (Grid-enabled Remote Procedure Call、GridRPC) に基づくプログラミング・ミドルウェアである Ninf-G の開発を進めています。

グリッド研究センターでは、インテル® C++/Fortran コンパイラを用いることによって、Ninf-G で計算を行う個々のノードシステムが高速化され、グリッドシステム全体のパフォーマンスを上げることに成功しました。



Ninf プロジェクトとインテル® コンパイラ

もともと Ninf はネットワーク上に分散配置された計算機やデータベースを簡単に利用して、効率良く計算を行なうためのプログラミング・ミドルウェアとして設計・開発されました。高性能計算における並列プログラミングの方法としては、Message Passing Interface (MPI) を用いた方法が有名ですが、最適化問題 (例: 配送計画や制御システム解析など) やパラメータ・サーベイ (例: 気象のアンサンブル予報) のように多数の独立した処理を実行するアプリケーションに対しては GridRPC によるプログラミングがプログラミングの容易さや計算資源を効率的に利用する点で適しています。

Ninf-G を用いることにより、次のような様々な利用を実現できます。

- ① 手元の計算機で実行すると時間がかかる大規模な計算を、遠隔地の高性能計算機上で実行
- ② 遠隔地の計算機にしかインストールされていないソフトウェア (ライブラリ) の利用
- ③ グリッド上の大量の計算機を利用した、計算の高速処理

この Ninf-G ミドルウェアは下位層のモジュールであるため、このモジュール自体のパフォーマンスはグリッドシステム全体のパフォーマンスにそれほど影響を与えません。しかし、グリッドシステム上で量子化学計算や分子シミュレーションなどの大規模演算を行なう場合、個々のノードでの計算粒度が大きくなるため、各ノードシステムのパフォーマンスがシステム全体のパフォーマンスに大きく影響を及ぼします。このパフォーマンス問題を解決するために、インテル® コンパイラの導入にいたりました。

インテル® コンパイラを用いることによって、個々のノードシステム上のアプリケーションを高速化し、グリッドシステム全体のパフォーマンスを上げることに成功しました。



GridRPC: 「計算の処理の一部をネットワーク経由で遠隔実行 (Remote Procedure Call) させる」というアイデアに基づくプログラミングモデル

出展: 産業技術総合研究所

インテル® プラットフォームとインテル® コンパイラの効果

インテル® コンパイラを使用して開発したアプリケーションは高速で実行されるため、数値演算を多用する研究のターンアラウンドが速くなります。プラットフォームによって計算の性格は異なるものの、インテル® Itanium® システム上では GNU と比べて大幅な高速化が実現し、また、インテル® Xeon™ プロセッサ搭載システムで構成されるクラスタシステム上ではスピードと安定性が共に優れていました。このような結果から、インテル® プロセッサ・システム上ではインテル® コンパイラの使用が非常に効果的です。

インテル® C++ / Fortran コンパイラは拡張倍精度をサポートしているため、パフォーマンスだけでなく精度についても追求可能です。

独立行政法人 産業技術総合研究所 (AIST) グリッド研究センター

住所: 〒 305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 中央第二

ホームページ: <http://www.gtrc.aist.go.jp/>