

Title	異機種並列計算での負荷分散に関する研究
Author(s)	大岩, 博史
Citation	
Issue Date	2003-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	author
URL	http://hdl.handle.net/10119/1658
Rights	
Description	Supervisor: 松澤 照男, 情報科学研究科, 修士

異機種並列計算での負荷分散に関する研究

大岩 博史 (110020)

北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科

2003 年 2 月 14 日

キーワード: 異機種並列計算, 負荷分散, 最適化.

近年, コンピュータの低価格化と目覚ましい性能向上により, あらゆる分野でコンピュータが利用されてきている. テレビや映画などで使用されているコンピュータグラフィックスや, 医用画像診断のための 3 次元画像データ処理, 新製品を開発するためのシミュレーション実験など, 我々はより身近にコンピュータの恩恵を受けるようになった.

科学技術計算分野では, 処理に必要なデータや情報が日増しに複雑かつ膨大な量になっており, 大規模計算の実行のために並列計算が良く用いられる. このような複雑で膨大な問題を解決するためには, より高性能なコンピュータを必要とするが, そのような高性能のコンピュータを購入することは, 物理的にも経済的にも容易ではない.

一方, 高性能ネットワークは, リモートコンピューティングを一般化した. ネットワークの高性能化に伴い, 広い地域に任意に配置された計算資源を用いた, 並列/分散計算に関する研究が注目されている. また, 多くの企業や研究室などの組織内に置いても複数のパーソナルコンピュータ (Personal Computer : PC) やワークステーション (Work-Station : WS) などを相互に接続した, ローカルエリアネットワーク (Local Area Network : LAN) が広く一般に構築されている. このようなコンピュータネットワークの普及によって, コンピュータ間での負荷の分散と資源の共有が可能になった.

グローバルコンピューティングの一つに Grid コンピューティングがある. Grid コンピューティングは, 広域ネットワーク上に分散配置された計算資源を使う計算システムである. 並列計算機およびネットワーク技術の高性能化を背景として, これまで不可能であった大規模な科学技術計算を行うことが可能となってきた.

また, 既存のコンピュータネットワークをそのまま並列計算機の一部として利用することが可能であるため, 専用の並列計算機を導入する場合と比較すると経済的な問題が大幅に緩和される.

しかし, 任意の場所に配置された様々な種類の並列計算機を用いる異機種並列計算は, 一般的に並列計算機の内部通信機構よりも低速な通信路を利用して計算機間通信を行うため, 計算機間のデータ転送時間の発生が問題となる. また, 各計算機の性能の違いにおける最適な負荷分散の制御が必要になる.

本研究で、並列計算のベンチマークを用い、等分割における異機種並列計算を行ったところ、各計算機の処理能力の差異が生じ、処理能力の低いマシンにあわせて全体の計算のスピードアップ比が向上しなかった。

本研究では、異機種並列計算におけるスピードアップ比を向上させるため、負荷分散の最適化を行った。負荷分散の最適化を行うための手順を以下に示す。

1. 異機種並列計算を行う前に、並列計算に用いる各計算機の処理能力の測定。

各計算機の処理能力に応じた負荷分散を行うため、あらかじめ各計算機の処理能力を知っている必要がある。よって、各計算機 1 台ずつプログラムを実行させて、実行時間を処理能力とする。

2. 各計算機の処理能力に応じた負荷分散を行う。

データの依存関係の無い計算を行うため、静的負荷分散を行う。静的負荷分散を行うことで、通信負荷を軽減させる目的もある。

3. ネットワーク負荷を考慮して、各計算機に割り当てるタスクの増減を行う。

ネットワーク負荷を考慮して、ネットワーク負荷の高い計算機に割り当てるタスクを少なくする。

以上の方法を用いることで、異機種並列計算全体のスピードアップ比が向上した。