

サレジオ工業高等専門学校において構築される デスクトップグリッドの性能評価に関する検討

A study on performance evaluation of a desktop grid in Salesian Polytechnic

CS17 田中 陽介
指導教員 内田 健

1. はじめに

本校における研究テーマでは大規模な計算処理を必要とするものが数多く存在する。一方、本校をはじめ多くの高専には大学のような計算機センタが存在せず、大規模な計算処理を可能とする計算システムが強く望まれている。そこで、現在本校では数多く存在する演習用 PC の遊休時間を有効利用するために、ジョブスケジューラ Condor[1]を用いたデスクトップグリッドシステムの構築を計画している。

本研究では構築中のグリッドシステムの性能評価を目的とし、ジョブの実行時間を正味時間とオーバーヘッドに分離抽出する方法を提案する。

2. 時間抽出方法

本研究で提案する時間抽出方法の概要を図 1 に示す。Condor では、ジョブ投入後の一連の動作がジョブ実行 PC 上のログファイル StartLog に秒単位で記録される。我々は、このログ情報と Condor の処理を対応づけ、ジョブの実行時間を正味時間、通信時間およびその他オーバーヘッドの 3 つの時間に分割して推定する。

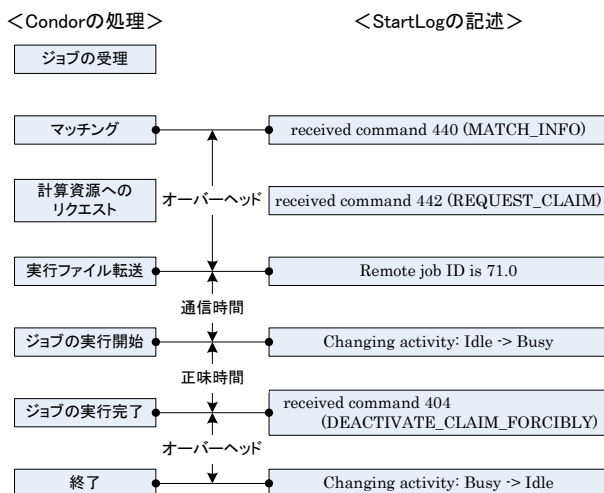


図 1. 時間抽出の概要

3. 数値実験

提案する時間抽出方法の正しさを検証するために、ソートプログラムの実行時間を測定する実験を行う。実験では Condor(ver.6.6.11)を導入した 1 台の PC を Central Manager および Pool 内 PC として使用する。また、ソートアルゴリズムとしてバブルソートを C 言語で実装し、入力ファイルのデータ量を調整することでファイルサイズを 10M, 50M, 100M

バイトに変更する。

以上の実験環境で各入力ファイルサイズに対してプログラムの実行時間を測定し、その結果を表 1 に示す。

表 1. 実行時間の抽出結果(1)

	10MB	50MB	100MB
正味時間	41sec	236sec	457sec
通信時間	1sec	0sec	0sec
その他オーバーヘッド	3sec	4sec	4sec

表 1 の結果よりオーバーヘッドがデータ量に関わらずほぼ一定であることがわかる。特に、このオーバーヘッドの中で、通信時間はファイルサイズによらず一定でかつほぼ 0 である。一方、正味時間はファイルサイズに比例して変化している。以上の結果より、正味時間に通信時間が含まれているのではないかと予想される。そこで、このような予想のもとで次の追実験を実施する。

追実験では入力ファイルサイズに処理時間が依存せず一定となるようなプログラムを使用する。これにより入力ファイルサイズに関係なく正味時間が一定になるため、正味時間に通信時間が含まれていることを判別できる。追実験の結果を表 2 に示す。表 2 の結果より、正味時間に通信時間が含まれていることがわかる。

表 2. 実行時間の抽出結果(2)

	10MB	50MB	100MB
正味時間	6sec	8sec	16sec
通信時間	1sec	0sec	0sec
その他オーバーヘッド	3sec	4sec	3sec

4. おわりに

本研究では Condor の処理とログ情報を対応づけ、ジョブの実行時間を正味時間とオーバーヘッドに分離抽出する方法を提案した。ソートプログラムの実行時間を測定する簡単な実験結果から、正味時間にオーバーヘッドの大半を占める通信時間が含まれていることがわかった。

今後の課題として、他のログ情報を併用した実行時間の抽出方法を検討していきたい。

参考文献

- [1] Douglas Thain and Miron Livny: "Building Reliable Clients and Servers", *The Grid: Blueprint for a New Computing Infrastructure 2nd edition*, pp.285-318, Morgan Kaufmann, 2003.