

ジョブ実行機のログ情報を用いた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 using log information on a job execution machine

CS43 宮崎 政治
指導教員 内田 健

1. はじめに

本研究では、昨年度に取り組みられた Condor を用いて構築されるデスクトップグリッドシステムの性能評価手法[1]の改善を目的とする。昨年度では、ジョブの経過時間を正味時間・通信時間・オーバーヘッドの3つに分離抽出する方法を提案した。しかし、正味時間に通信時間が含まれていることがわかり、正味時間と通信時間を個別に抽出できなかった。その結果を踏まえ本研究では、あらたに分離抽出方法を提案する。

2. 分離抽出方法

Condor ではジョブ投入後の一連の動作がログファイルに秒単位に記憶される。ジョブの実行開始から終了までの経過時間は、ジョブ本体の処理に必要な正味時間、ジョブとデータをジョブ実行機へ送信するための通信時間、その他オーバーヘッドからなっている。

提案手法では、図1のように、ジョブ実行機上で生成される StartLog と StarterLog の2つのログを解析することにより、ログから正味時間を抽出する。しかし、通信時間とオーバーヘッドはログ中に混在しており、うまく抽出することができない。そこで、通信時間にオーバーヘッドを加えた時間を(経過時間) - (正味時間)で算出する。この時間算出を通信時間が異なる条件で複数回実行し、得られた測定点の回帰直線を得る。最後に、回帰直線の切片からオーバーヘッドを、傾きから通信速度を推定する。

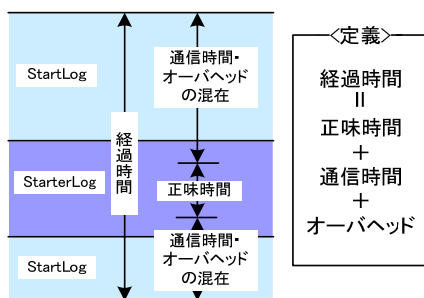


図1. ログの中における正味時間・通信時間・オーバーヘッドの存在

3. 分離抽出実験

提案する分離抽出方法を検証するために、Condor を用いた実験を行う。実験環境として、Condor(ver.6.6.11)を導入した3台のPCに Central Manager(ジョブ管理機), Submission Machine(ジョブ投入機), Execution Machine(ジョブ実行機)の役

割をそれぞれ振り分けて使用する。投入ジョブとして C 言語で実装したクイックソートを用い、並び替えの対象データとして 1MB, 10MB, 50MB, 100MB, 500MB の5つの容量のものを用いる。

図2に回帰分析の結果を示す。このグラフは、各データ容量に対して20回実行した結果の平均値を用い、回帰直線を引いたものである。各データ容量に対する測定のバラツキを示すために20回試行における最大値と最小値も示している。図2より、オーバーヘッド7秒、通信速度6.53Mbytes/秒が得られた。

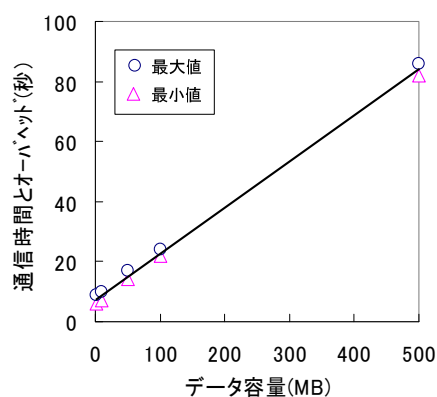


図2. 通信時間とオーバーヘッドの推定

4. おわりに

本研究では、昨年度に取り組みられた Condor によるデスクトップグリッドシステムの性能評価手法の改善を目的とした。提案手法では経過時間・正味時間をログから直接抽出できることがわかった。さらに、通信時間・オーバーヘッドを直線回帰により推定できることがわかった。

今回抽出した正味時間は、プログラム中で直接測定した結果と比較し、許容誤差の範囲で同等であることがわかった。しかし、通信時間・オーバーヘッドに関しては、まだ検証していない。さらに、今回使用した実験環境では片道の通信速度の限界値が約 11.6 Mbytes/秒であることがわかっていて、実験結果はその半分程度であることがわかった。

今後の課題として、通信時間・オーバーヘッドに関して検証する必要がある。

文献

- [1] 田中陽介, 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, サレジオ高専卒業論文, 2006.