
発表概要

計算機資源の流通および集約のためのP2Pミドルウェア

首藤 一幸[†] 大西 丈治[†]
田中 良夫[†] 関口 智嗣[†]

PCをはじめとする個人情報機器の計算能力やストレージといった資源を、個人間で融通、共有し、ひいては集約して分散処理を行うためのミドルウェア P3 の設計と実装を述べる。自由な並列プログラミングを可能とするために、通信には、オーバーレイネットワークを提供する P2P 通信ライブラリ、具体的には JXTA を採用した。本発表では、計算機資源の授受や、集約しての分散処理という目的に対して、P2P 通信ライブラリの提供するピアグループや発見などの諸概念をいかに適用するかを提案する。一方、P2P 通信ライブラリの諸機能は通信性能を犠牲にしていることが予想される。そこで、基本性能とアプリケーションの実行性能を測定し、高スループット計算という目的への適合性と、本ミドルウェアで効率の向上を図ることが可能なアプリケーションの条件を調べた。現実装は、 100×10^6 bps の帯域幅を十分活用できること、部分問題あたりの処理時間が 1 秒以下であっても 32 台で 20 倍以上の性能向上率は達成できることが分かった。一方で、部分問題 1 つの配布と回収に 10 ~ 30 ミリ秒を要しており、単一のジョブに数万台規模の計算機を参加させるためには通信遅延の低減が不可避であることも分かった。

P2P-based Middleware Enabling Transfer and Aggregation of Computational Resources

KAZUYUKI SHUDO,[†] JOJI ONISHI,[†] YOSHIO TANAKA[†]
and SATOSHI SEKIGUCHI[†]

This presentation describes the design and implementation of P2P-based middleware for transfer and aggregation of computational resources. We adopted a P2P communication software, JXTA, as the communication library in order to allow application programmers to write programs in any model of parallel programming. P2P communication presents an overlay network where any computer can communicate with each other directly. In this presentation, we propose an application method of useful concepts that JXTA provides to goals of our middleware. The applied concepts are “peer groups” and “discovery”, and our initial goals include transfer of resources and distributed high-throughput computation by aggregating those resources. On the other hand, it is natural to be inferred that such a P2P communication software imposes certain amount of overhead on our middleware in communication performance. Then we measured communication performance of parallel programming library our middleware provides and throughput of an application program in different conditions. The results of these experiments outlined conformity of the implemented middleware with high-throughput computation and desirable conditions of applications for improvement in performance. The current implementation of this framework can fully utilize a bandwidth of 100×10^6 bps and shows a speed-up ratio of over 20 times with 32 computers even in case that the granularity of subproblems is adequately fine as less than a second.

(平成 15 年 8 月 4 日発表)

[†] 産業技術総合研究所
National Institute of Advanced Industrial Science and
Technology (AIST)