

P2P分散システム XtremWeb 上での Grid RPC システム OmniRPC

中島佳宏 †, 佐藤三久 †, 朴泰祐 †, Samir Djilali ‡, Franck Cappello*
† 筑波大学システム情報工学研究科, ‡ Université Paris Sud, * INRIA

OmniRPC[2] はグリッド環境での並列プログラミングのための Grid RPC システムである。OmniRPC の対象とする計算資源を、遠隔地にあるサーバやクラスタだけではなくオフィスや自宅にある個人用 PC まで広げるために、Peer to Peer 環境の分散計算システム上で遠隔手続き呼び出しを行うシステムについて開発中である。P2P 環境をサポートするジョブ実行ミドルウェアをバックエンドのシステムとして活用し、その上に OmniRPC を実装することによって実現する。提案するシステムの目的は、OmniRPC により、P2P 環境に対して有効な並列プログラミング環境を与えることである。

P2P 環境での OmniRPC システム

XtremWeb や BOINC 等の P2P 環境では、計算資源となる計算機においてワーカプログラムを立ち上げ、これらのワーカプログラムが 1 つまたは複数のサーバに接続することによって、システムを構成する。また、P2P 環境において、計算資源は Volatile であることが前提となり、システムがノードの停止を検知し、再スケジューリングを行い、他の計算資源に割り当てる機能を持つ。

これまでの OmniRPC は基本的に、Push モデルのシステムであるため、P2P 分散計算システム上での OmniRPC システムを実現するためには、コネクションにより行っていた計算の依頼、結果の転送を、ファイルを介してつまりドキュメントベースの通信により行わなくてはならない。

ここで、OmniRPC システムでは Agent を用いることにより、遠隔の実行モジュールの起動、レジストリの管理、ワーカとの通信の中継を行わせることができる。OmniRPC システムにはワーカ管の通信の中継やリモートのプロセス管理を行う Agent がある、そこで、現状の OmniRPC のシステムを大幅に変更することなく P2P 分散計算システムに対応するために、Agent に P2P システムとのブリッジを行う機能を付けることにより実現することにした。

そこで、本システムでは以下の目標を達成する。

- P2P 環境においての並列プログラミング環境の提供
- P2P 環境による耐故障性を備えた Grid RPC システムを構築
- ソースプログラムの変更なしにクラスタ環境から Volatile な個人用 PC 環境への対応
- 実行プログラムの Deployment の自動化

OmniRPC/XW

OmniRPC/XW は XtremWeb 上で OmniRPC を実現したシステムである。XtremWeb は、インターネット上での大規模分散処理を目的としたミドルウェアであり [1]、BOINC や Condor などの分散システムプラットフォームと同様に、インターネットに接続された遠隔計算資源や LAN 内部にある計算資源プールを活用する。

以上のことを考慮し、提案するシステムでは OmniRPC に以下の拡張を行う。

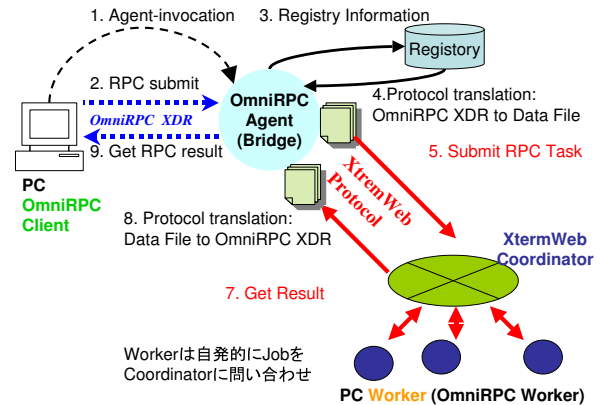


図 1: OmniRPC/XW システムの概要

- OmniRPC の Agent に XtremWeb の Server と OmniRPC のクライアントプログラム間のプロトコルブリッジを行う機能
- OmniRPC のワーカプログラムでデータ入出力をファイルから行う機能
- XtremWeb へのレジストリ情報の登録とリモート関数のインタフェース情報の登録

図 1 に本システムの概要を示す。

XtremWeb システム自身は、システム異常等により中止されたタスクを、再スケジューリングし、他の計算機で処理を行う耐故障性を備えている。そこでこの機能を利用することで、Agent によって XtremWeb に投入した RPC タスクの処理は必ず終了する。よって、Agent は単に RPC タスクが終了するまでポーリングする事で、システム全体としては耐故障性を保証することが可能になる。

P2P 環境において Volatile な計算機を Grid RPC プログラムモデルで利用可能にするため、XtremWeb 上での OmniRPC について述べた。今後の課題としては、実装を終了させ、1000 台規模の計算機を用いた提案システムの基礎的な性能評価や実アプリケーションによる性能評価が挙げられる。

本研究の一部は、科学研究費補助金特定領域研究 (2) 課題番号 14019011, JST-ACT 「GRID テクノロジーを用いた創薬プラットフォームの構築」、日仏共同研究 FJ Grid による。

参考文献

- [1] Cecile Germain, Vincent Neri, Gille Fedak, and Franck Cappello. Xtremweb: Building an experimental platform for global computing. In *GRID*, pages 91–101, 2000.
- [2] 佐藤三久, 朴泰祐, and 高橋大介. Omnirpc: グリッド環境での並列プログラミングのための grid rpc システム. 情報処理学会論文誌コンピューティングシステム, Vol. 44(SIG11 (ACS 3)):34–45, 2003.