

OSCAR と NPACI Rocks の比較

Comparison OSCAR and NPACI Rocks

阿部 正洋

Masahiro ABE

Abstract:

Recently, HPCC (High Performance Cluster Computing) software has been used to setup or administer cluster systems. That's because, many packages of this software simplify the complex tasks. Particularly, OSCAR and NPACI Rocks is famous for a typical HPCC software. This paper mentions about comparison OSCAR and NPACI Rocks.

1 はじめに

本研究室では、最適化問題を解く為に必要とされる膨大な計算を並列計算機である PC クラスタを用いて行っている。しかし、人間が PC クラスタを手作業で構築・管理するのは、時間や労力の面で非常に困難である。本報告では、そのような問題を解決する HPCC ソフトウェアとして、代表的な OSCAR と NPACI Rocks を取り上げ、それぞれ比較を行う。

2 HPCC ソフトウェア

HPCC ソフトウェアとは、スーパーコンピュータとほぼ同等の性能を実現する高度なクラスタを自動的に構築・管理するためのソフトウェア群である。HPCC ソフトウェアを用いることにより、ユーザは Linux 独特のコマンド操作やクラスタに関する知識がなくても、容易にクラスタの構築が可能である。以下、OSCAR と NPACI Rocks の詳細について述べる。

2.1 OSCAR

OSCAR (Open Source Cluster Application Resources) は、Open Cluster Group (OCG) が編成した OSCAR Working Group により開発された HPCC ソフトウェアである。主に、クラスタのインストール、セキュリティ対策等の一連の作業を円滑に進めるためのソフトウェアが含まれている。現在、OSCAR3.0 までリリースされており、クラスタのインストールの柔軟性と管理能力の向上を目指して、さらに開発が進んでいる。

2.2 NPACI Rocks

NPACI Rocks は、SDSC (San Diego Supercomputing Center) 内の NPACI (National Partnership for Advanced Computational Infrastructure) やその他の個人プログラマにより開発された HPCC ソフトウェアである。Linux ベースのクラスタを管理する為のオープンソースのパッケージが数多く含まれており、各ノードの設定内容をクラスタ・データベースで管理している。現在、最新バージョン 3.0.0 がリリースされている。

3 OSCAR と NPACI Rocks の比較

3.1 動作環境

OSCAR と NPACI Rocks の共通点として、Red Hat Linux ベースであり、Ethernet に対応していることが挙げられる。NPACI Rocks は、IPC (Inter Process Communication)¹ ネットワークの 1 つとして、Myrinet にも対応している。また、対応プロセッサについては、NPACI Rocks は、インテルのハイエンドプロセッサである Itanium にフルサポートしている。

3.2 クラスタ構成

OSCAR は、1 つのマスタノードと複数のスレーブノードを Ethernet で接続したクラスタ構成をとる。NPACI Rocks は、これらの構成に加えて、AMPN (Application Message Passing Network) を用いている。NPACI Rocks のクラスタ構成を Fig. 1 に示す。

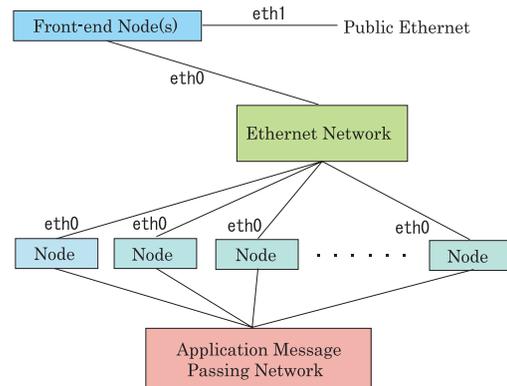


Fig. 1 NPACI Rocks のクラスタ構成

Fig. 1 のように、NPACI Rocks では、各ノードは AMPN に接続されている。これにより、各ノード間で高速なデータのやり取りが可能になり、並列プログラムを高速に実行することができる。

¹動作中のプログラム間でデータをやり取りするための機構

3.3 クラスタのインストール

OSCAR は、OSCAR ウィザードを用いてクラスタのインストールを行う。このウィザードは GUI を提供している。ユーザはこれを用いて、イメージ²の作成からノード数の定義やネットワーク設定を経て、クラスタのセットアップ完了までの一連の作業を継続的に行うことができる。ただし、OSCAR ウィザードを起動する前にサーバのセットアップ等の操作が必要となる。Fig. 2 に OSCAR ウィザードによるインストール手順を示す。

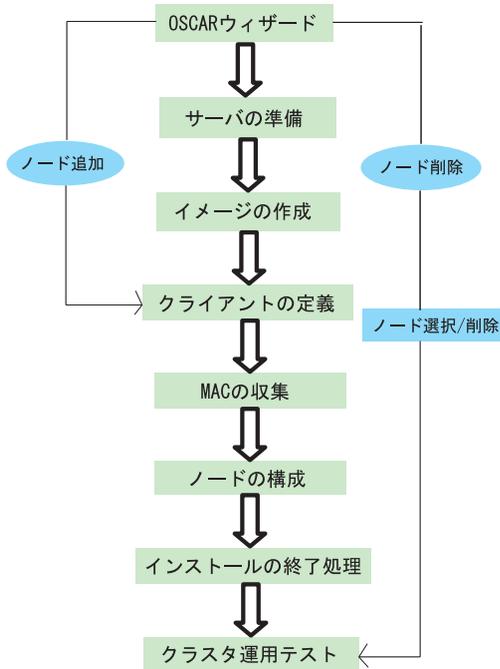


Fig. 2 OSCAR ウィザードによるインストール手順

また、NPACI Rocks クラスタのインストールは、基本的には、CD-ROM メディアを用いて、マシン一台ずつ行わなければならない。その為、各ノードのインストールが終了する度に CD-ROM を入れ替える必要がある。NPACI Rocks のインストール手順は、最初にフロントエンド・ノード³のインストールを行った後、各コンピュータ・ノード⁴のインストールを行う。

3.4 主要コンポーネントと機能

OSCAR と NPACI Rocks に含まれている主要コンポーネントをまとめたものを Fig. 3 に示す。

主に、クラスタの構築・運用に最低限必要とされる基本的なコンポーネント (MPI, PVM, PBS, NFS, NIS 等) は、OSCAR や NPACI Rocks だけに限らず、どの HPCC ソフトウェアにも含まれている。しかし、ユーザがクラスタのインストールや運用管理等の各種作業を効率かつ容易に行えるようにするための実現方法は、各ソフトウェアによって異なる。

² マシンのファイルシステム全体を構成するディレクトリ・ツリー

³ ルータとしての役割を担うノード

⁴ 様々なジョブを遂行するためのノード

OSCAR は、SIS (System Installation Suite) と C3 (Cluster Command and Control) ツール群を用いて、クラスタの構築を自動的に行うことが可能である。また、NPACI Rocks は、Kickstart や Rocks-dist を用いて、クラスタの各ノード上でパッケージの管理やアップデートが可能である。

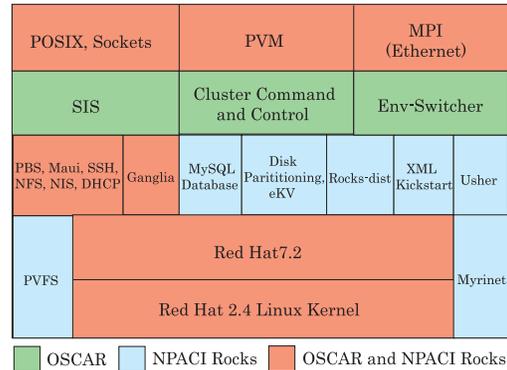


Fig. 3 OSCAR, NPACI Rocks の主要コンポーネント

4 まとめ

HPCC ソフトウェアは、クラスタの構築・管理作業を容易に行うためのソフトウェアである。代表的な HPCC ソフトウェアとして取り上げた OSCAR と NPACI Rocks は、動作環境、クラスタ構成、インストール方法、主要コンポーネント等の面で異なっていることを述べた。

OSCAR は、クラスタのインストール作業を自動化し、専用ウィザードを用いていることから、容易かつ短時間での実行が可能であるが、環境設定等の柔軟性に欠けている。また、NPACI Rocks は、Itanium にフルサポートしていることやネットワーク環境では、Myrinet にも対応していることから、動作環境は優れているが、インストール作業には、手間と時間を要するという問題点が挙げられる。このことから、クラスタの構築作業を迅速かつスムーズに行う為には、OSCAR を利用するのが好ましい。また、クラスタに快適なネットワーク環境を与えたいのであれば、NPACI Rocks を利用すればよい。

5 今後の課題

本報告では、2 つの HPCC ソフトウェアを調査して比較を行った。今後は、各ソフトウェアの特徴をより詳細に把握する為に、OSCAR と NPACI Rocks を用いてクラスタを構築する予定である。主な検討項目として、所要時間、ユーザビリティ等が挙げられる。

参考文献

- OSCAR : Open Source Cluster Application Resource
<http://oscar.sourceforge.net/>
- Rocks Cluster Distribution
<http://www.rocksclusters.org/Rocks/>