

# 高性能计算集群管理系统 Bluemin

齐力 (quick@grid.hust.edu.cn)  
华中科技大学集群与网格计算湖北省重点实验室  
华中科技大学-惠普高性能计算联合实验室

## 1 系统简介

BlueMin 是一套集群管理软件，它构建于高性能计算集群 BlueGrid 之上。BlueGrid 高性能计算集群主要由 BlueGrid SystemImager、BlueMin、BlueGrid Monitor.3 部分组成。本系统已经稳定运行在浙江师范大学物理系光学实验室的高性能计算集群之上，高性能计算环境的设备是浪潮公司提供的英信服务器，30 个计算节点的集群环境。物理配置为：2 路 Intel Xeon 1GMhz CPU, 1G RAM, 1000M Ethernet 网络互连。环境的组建主要用于光学物理计算。

## 2 BlueMin 架构

BlueMin 是 BlueGrid 高性能计算集群环境的日常维护、监控、管理的核心工具。它本身是一个强大插件工具的集合。工具集主要分为：BlueMin 管理、前端机管理、高性能集群管理和集群服务四大模块构成。它采取完全插件的模式，可以动态的添加用户所需的模块。

### 2.1 BlueMin 管理

BlueMin 采取 Webmin 作为原型框架，由纯 Perl 开发，内建的 HTTP 服务器。不用依靠其他 Web 系统。BlueMin 的管理模块用来管理各种插件，以及 BlueMin 自身的安全机制，在此不再赘述，有兴趣的读者可以参考文献[8]。

### 2.2 前端机管理

前端机作为集群管理的唯一入口，它的管理尤为重要。BlueMin 对服务器的以下模块进行了系统管理。

SSH/TELNET: 从页面利用 Java Applet 提供登陆的 Portal，使得登陆管理集群更加容易

简单。

命令控制台：可以方便的从页面输入执行集群管理命令。

文件管理器：跟 Windows 的文件管理器一样，远程管理前端机，方便的上传下载文件。

软件包安装、进程管理器、SYSV 初始化配置、使用手册、系统日志

## 2.3 高性能集群管理

高性能集群管理是 BlueMin 最具特色的模块。它以便捷友好的界面使得内建的高性能集群环境（PVM & MPI）配置和管理显得简单明了。对于高性能集群，通常需要以整个集群的身份执行一些计算程序以及文件交互等操作，随之而来的就是相应的网络配置和状态监控，因此 BlueMin 就将高性能集群管理分解为以下模块：

高性能集群命令：负责整个集群内部的命令执行，它采用了 C3 集群工具集

高性能集群配置：配置集群节点以及利用 DHCP 进行网络相关的初始化及运

高性能监控管理：对集群运行状态进行监控，并以直观图片的格式列出运行

高性能用户管理：高性能程序是要以相应的用户身份运行的，本部分实现基于整个集群的高性能用户和用户组管理。

与以往不同的是，出于对一致性的考虑，BlueMin 将配置信息（节点机配置、用户及用户组、网络配置、以及将来的 RPM 包管理、系统运行日志等信息）都写入了前端机数据库，并以此作为配置信息的唯一依据，这样就可以避免在节点机新增、修改、删除时的信息不一致现象。

需要指出的是，BlueMin 同样采用了 Ganglia 作为监控模块引擎。使得节点机的操作显而易见，下图是 BlueMin 监控界面的截图：

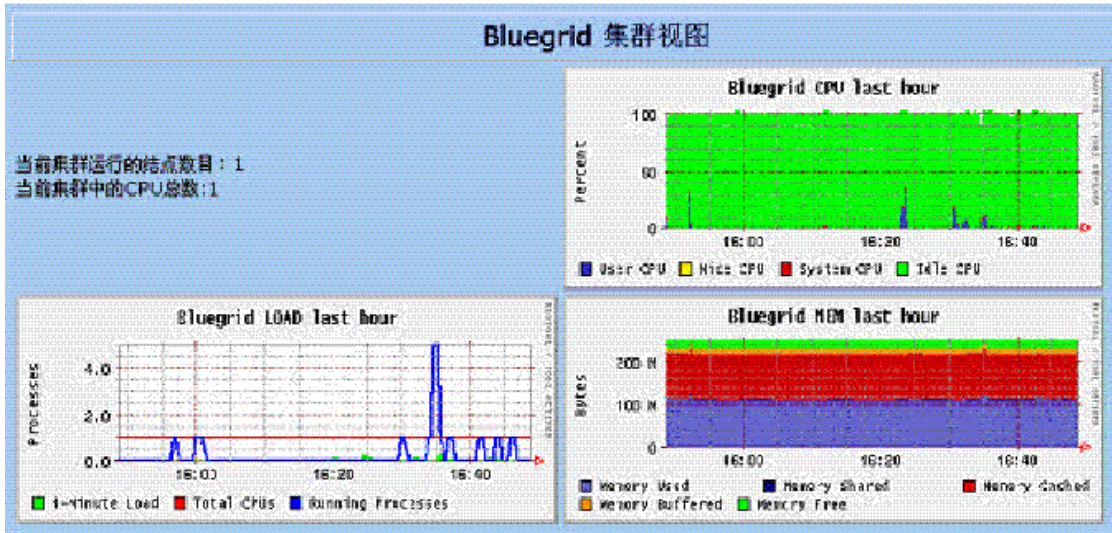


图 BlueMin Ganglia 监控端

## 2.4 集群服务管理

在商业领域大部分的 ISP 都把集群作为基本的服务提供载体。随着 LVS 技术的推广，越来越多的企业把 HTTP 服务和 FTP 服务的平台设定为 Linux。在 BlueMin 里面整合了对 Apache 服务、WU-FTP 服务和 SendMail 服务这三种服务在集群上的配置功能。一旦更改各服务器的配置之后，都应单击页面右上方的“应用到集群”按钮使配置在集群范围内生效。这使得针对服务性集群的配置更加简单和有效。

## 3 综述

BlueMin 是在综合分析了 Oscar, Rocks 等集群管理套件特性之后，进行开发的。因此继承了 Oscar 和 Rocks 很多优秀的特点。虽然 BlueMin 集成了前辈们的优点，但是它还是只能部署于单一环境的集群之上，面对异构的网络环境，新的问题也进一步的产生。新的问题面临新的挑战，就是网格体系结构下的管理系统，通过基于 HTTP, SMTP 的 SOAP 协议、WSDL、WSIL、WSFL、UDDI，新型的管理平台 OGSA 从 Web 服务出发，以开放式的网格结构，把诸多的集群融合在一起，是更加广泛的研究空间。这也是 BlueMin 后续版本所要解决的问题。