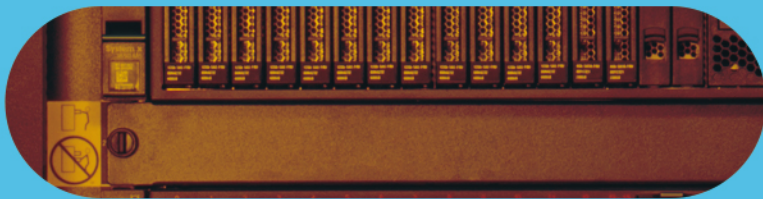




携手英特尔®

联想智能超算平台 LiCO白皮书



咨询热线：800-990-1569

英特尔®，让效能更强劲



CONTENTS

目录

第一章 概述	01
第二章 方案介绍	02
第三章 LiCO功能介绍	03
LiCO功能模块图	03
集群管理	04
集群报警	05
集群监控	06
作业管理	07
用户、用户组和计费组管理	07
报表计费	08
定制化服务	08

1

概述

“

随着互联网的普及和 IT 业的高速发展，高性能计算已经不再是少数大公司或大型科研机构的专属要求，而是被越来越多的包括政府，教育科研，石油石化，制造，军工和生命科学类的客户所需要和接受。

联想 DCG 研发了 Lenovo Intelligent Computing Orchestration (LiCO) 联想智能超算平台。LiCO 是联想 HPC 的一站式解决方案，适用于各种规模的高性能集群，使用 LiCO 脚本可以快速安装部署好一个 HPC 集群，同时 LiCO 针对管理员和普通用户提供易用的管理平台。

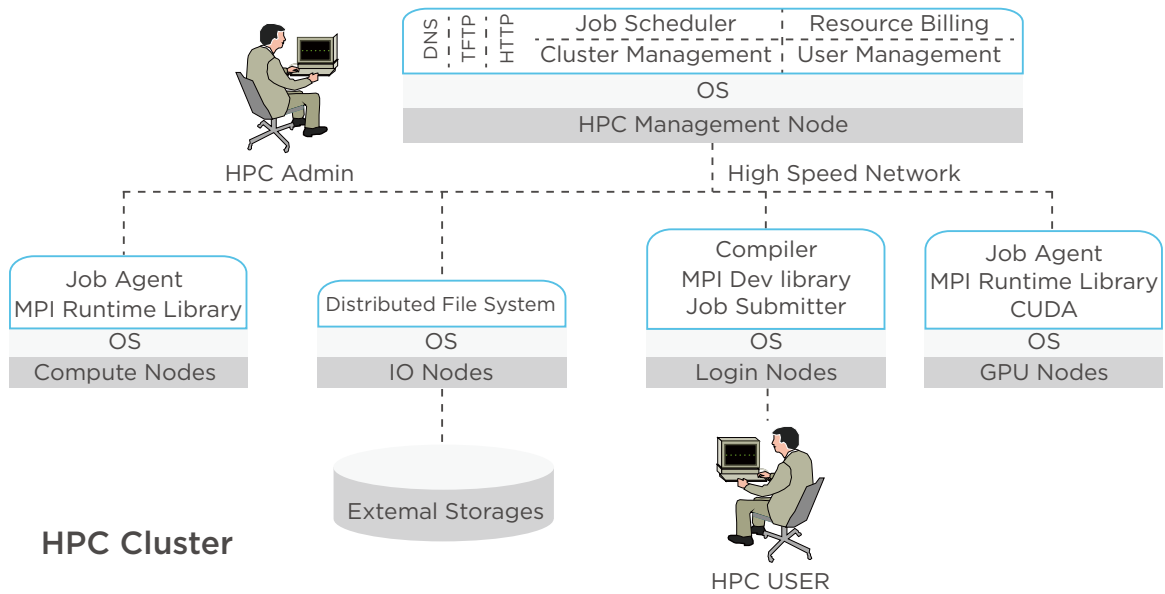
”



英特尔®，
让效能更强劲
咨询热线：800-990-1569

2

方案介绍



一个完整的 HPC 集群由以下五类节点组成：

管理节点

管理节点作为HPC集群的核心，肩负着集群管理，监控，调度，策略管理，用户和账户管理等主要功能。

GPU节点

GPU节点和普通的计算节点十分相像，从硬件上看，它比普通的计算节点多了GPU来专门做浮点运算。从软件上看，它预装了CUDA。

存储节点 (I/O节点)

存储节点为整个HPC集群提供了分布式文件系统服务。用户通常会在存储节点上连接一个或多个外置存储设备，以保证HPC的数据安全和容量。

计算节点的功能顾名思义，就是完成高性能计算的任务。

计算节点

登录节点是HPC集群联系外部网络或集群之间的纽带。用户需要通过它来完成用户的登录并用它来上传应用数据，开发编译程序，提交调度任务等。

登录节点

英特尔®，
让效能更强劲
咨询热线:800-990-1569



3

LiCO 功能介绍

LiCO 功能模块图



英特尔®，
让效能更强劲
咨询热线：800-990-1569

集群管理

(1) 系统具备灵活的节点分组策略，提供了节点分组功能。

管理员可以根据需要将集群节点进行逻辑分组，以便后面对不同的分组进行批量监控和管理。

(2) 系统具备完善的节点信息展示功能，提供了查看单节点详细信息的功能。

• 节点详细信息包括：

- 节点的静态配置信息，比如节点名、CPU、内存、磁盘等信息。
- 节点各种监控指标（温度、能耗、load，CPU 使用率，内存使用率，硬盘使用率，网络吞吐）的历史趋势图。
- 节点上当前运行作业的列表。
- 节点上当前报警信息的列表。

(3) LiCO 可以实现批量开关机。

管理员在 Web 页面上可以选中多个节点进行批量的开关机。

(4) LiCO 集群支持远程命令、并行命令和并行拷贝。

(5) LiCO 具备易用的节点管理 Web console 和 Web ssh。

LiCO 无需下载任何插件可以直接打开节点的 Web console，查看节点的启动过程和管理节点。无需下载任何插件，直接打开节点的 Web ssh，访问和管理节点。

(6) LiCO 可以实现完整的集群操作日志。

管理员可以在操作日志页查看什么人，在什么时间，对集群进行了什么操作。

英特尔®，
让效能更强劲
咨询热线：800-990-1569



集群报警



LiCO 可定义丰富的报警策略。

系统提供报警策略管理功能，管理员可以增加、修改、删除、启用 / 停用报警策略，从而能够方便的定义丰富的报警策略。可以方便的添加和删除报警策略，启用和停用报警策略。



LiCO 具备灵活的报警触发机制。

支持多种报警处理方式(邮件、短信、微信、声音、自定义脚本)。系统提供报警策略管理功能，添加报警策略时能自定义报警指标(系统指标、硬件指标和是否 ping 通等) 的报警阈值，报警等级，以及可以选择报警通知的方式：邮件、短信、微信、声音或自定义脚本。



LiCO 提供实时报警查询。

系统提供实时报警记录查询功能。管理员能方便的查看集群的当前报警记录。实时报警查询支持按照报警等级的过滤，按照时间段的过滤。实时报警查询支持所有报警字段的模糊查询。实时报警查询支持所有报警字段的排序。



LiCO 提供历史报警查询。

系统提供历史报警记录查询功能。管理员能方便的查看集群的历史报警记录。历史报警查询支持按照时间段的过滤。历史报警查询支持所有报警字段的模糊查询。历史报警查询支持所有报警字段的排序。



LiCO 可以基于报警自定义脚本实现报警自动处理。

LiCO 提供自定义脚本管理的功能，然后在添加报警策略的时候可以选择报警产生时要触发执行的自定义脚本。比如：我们的报警策略里面监控服务器的温度，当服务器的温度异常的时候产生报警，然后报警触发自定义脚本的执行，在自定义脚本里面我们可以对这台产生报警的服务器进行降频、关机或者将服务器从调度系统里面剔除掉等各种自定义操作。基于报警自定义脚本实现报警自动处理可以实现监控系统硬件产生报警。



LiCO 能够实现硬件异常报警。

LiCO 可以添加报警策略，在报警策略的监控指标里面选择硬件监控，来对系统硬件状态进行监控，包括 CPU、内存、硬盘、风扇、电源等硬件的异常都会产生报警记录。



英特尔®，
让效能更强劲
咨询热线：800-990-1569

集群监控

(1) LiCO 可以显示丰富的监控指标。

系统支持多种监控指标的监控：load、CPU 使用率、内存使用率、硬盘使用率、网络吞吐、温度、能耗、作业等。

(2) LiCO 具有一目了然的集群总体状态图。

系统管理员主页显示了集群整体状态图。包括 CPU、内存、网络、存储、作业、节点使用情况、报警、调度系统状态等，以便管理员可以直观的了解到集群的整体状态情况。

(3) LiCO 可以表示物理机房视图。

系统提供的物理视图中首先就是物理机房的监控视图，视图中直观的显示机房位置、名称、能耗、机房中的机架、机架中的节点使用统计和报警统计。

(4) LiCO 能够表示物理机架视图和机架中节点三维比较图。

系统提供了物理机架视图，视图以 rackview 的方式显示机架中的节点。视图形象的节点以颜色的深浅表示监控指标数值的高低。点击视图的一个节点，可以查看这个节点的详细监控。

(5) LiCO 能够实现灵活的节点分组。

系统支持将节点分成不同的逻辑组，一个节点可以属于多个逻辑组。这样对于大集群就有很大的灵活性，可以选中一个逻辑组进行批量的监控和管理操作。

(6) 单节点性能监控在系统的分组视图中，可以查询组中一个节点的详细信息：

- 节点详细信息列出了节点的静态配置信息（CPU、内存、硬盘、节点名等）。
- 节点详细信息列出了节点各个监控指标（load、CPU 使用率、内存使用率、硬盘使用率、网络吞吐、温度、能耗）的历史趋势图。
- 节点详细信息列出了节点正在运行的作业列表。
- 节点详细信息列出了节点的当前报警记录。

(7) LiCO 可以实现刀箱风扇、电源监控。

LiCO 提供了刀箱的风扇和电源的状态监控，当风扇或电源有异常时 LiCO 页面会产生硬件异常的报警。

(8) LiCO 能够做节点组整体性能监控。

在系统的分组视图中，可以查看一个组的监控指标（load、CPU 使用率、内存使用率、硬盘使用率、网络吞吐、温度、能耗、作业）的历史趋势图。

(9) LiCO 能够表示节点组中节点热力图。

系统提供热力图，直观的通过颜色深浅表示节点组中所有节点监控指标的实时值的大小。系统支持在热力图上根据值区间进行过滤显示。

(10) LiCO 可实现集群作业监控。

系统提供了作业监控页面，可以直观查看集群中正在运行，等待以及结束的作业。

英特尔®，
让效能更强劲
咨询热线：800-990-1569



作业管理

(1) **支持各种主流调度器。**系统支持各种主流调度器：lsf, torque, slurm, pbs_pro。

(2) **多种作业提交方式。**支持多种作业提交方式：

- 通过命令行提交，命令行提交的作业也会同步显示在 web 页面上。
- 通过 web 页面提交，系统提供了各种模板来提交作业。

(3) **可定制化的作业模板。**系统提供了预制的作业模板以方便用户提交作业，同时系统支持模板的定制化，可以方便的新增作业模板。

(4) **直观的作业运行状态和运行结果查看。**用户的 web 主页以列表直观的展示了当前用户正在运行、等待和已经结束的作业的信息（作业名、状态、队列、作业提交时间、作业开始时间、作业结束时间等）。用户的 web 主页可以查看某一作业的详情，比如作业在哪些节点上执行。用户的 web 主页可以通过 web 文件系统方便的下载和查看作业运行结果。

(5) **支持丰富的作业操作。**用户 web 主页可以取消作业、删除作业、重新运行已经完成的作业。

(6) **易用的 web 文件系统。**支持各种分布式文件系统：Lustre, GPFS, NFS 等；通过系统提供的 web 文件系统可以：创建文件和文件夹、编辑、删除、上传、下载、重命名、排序和查看等；文件空间隔离：每个用户有自己的文件空间，用户不能看到和修改其他用户文件空间的文件。

(7) **方便的 web vnc 管理。**对于 vnc 作业，系统提供了 web vnc 的管理，可以方便的打开 web vnc 来运行和查看作业，也可以删除选中的 vnc session。

用户、用户组和计费组管理

(1) **LiCO 能够实现统一的用户管理。**系统提供了用户管理功能，基于 ldap 实现对集群用户的统一管理，可以方便的查看集群中的所有用户，可以增加、修改、删除集群用户。

(2) **LiCO 能够实现统一的用户组管理。**系统提供了用户组管理功能，基于 ldap 实现对集群用户组的统一管理，可以方便的查看集群中的所有用户组，可以增加、修改、删除集群用户组。

(3) **LiCO 能够实现简单易用的计费组管理**

- 支持计费组的查看、新增、删除和修改
 - 系统提供计费组管理的功能，支持查看已经存在的计费组，新增计费组，删除计费组和修改计费组。
 - 灵活的费率设置
 - 系统提供计费组管理的功能，支持针对不同计费组设置不同的费率。
- 支持预付费和欠费
 - 系统提供计费组管理的功能，支持预付费和欠费。在欠费情况下，用户还可以提交作业。
- 支持充值和扣费
 - 系统提供计费组管理的功能，管理员可以进行充值和扣费的操作。同时如果一个用户属于某个计费组，那么系统会根据这个用户提交作业使用的 CPU 时间自动从这个计费组扣费。

报表计费

(1) 集群报表

- 集群操作日志详表：列出集群操作日志。
- 节点运行状态统计：列出节点不同指标（CPU 使用率，内存使用率，网络吞吐）的历史数值。
- 节点联机用户统计：列出节点上有哪些用户在登录。
- 用户连接时间统计：列出用户正在登录哪些节点。
- 用户磁盘用量统计：列出用户使用的共享存储的空间的大小。

(2) 报警报表：

- 系统提供了报警统计表，报警详表两个模板，管理员可以选择生成报警报告需要的模板。

(3) 作业报表：

- 作业报表提供了作业的导出功能：
 - 作业统计表：列出某一时间段内每天的作业统计（CPU 核数、CPU 时间）。
 - 作业详表：列出某一个时间段内所有作业。
 - 用户作业统计表：列出某些用户在某一时间段内每天的作业统计（CPU 核数、CPU 时间）。
 - 用户作业详表：列出某些用户在某一时间段内的所有作业。
 - 计费组作业统计表：列出某些计费组在某一时间段内每天的作业统计（CPU 核数、CPU 时间）。
 - 计费组作业详表：列出某些计费组在某一时间段内的所有作业。

定制化服务

LiCO 支持如下的定制化服务：

- 作业模板定制化服务。
- 报表定制化服务。
- 3D 机房定制化服务。

英特尔®，
让效能更强劲
咨询热线：800-990-1569





携手英特尔®



800-990-1569
400-898-1569

[HTTP://B2B.LENOVO.COM.CN](http://B2B.LENOVO.COM.CN)

超极本、赛扬、Celeron Inside、Core Inside、英特尔、英特尔标志、Intel Atom、Intel Atom Inside、英特尔酷睿、Intel Inside、Intel Inside 标志、英特尔博锐、安腾、Itanium Inside、奔腾、Pentium Inside、vPro Inside、至强、至强融核和 Xeon Inside 是英特尔公司或其子公司在美国和/或其他国家（地区）的商标。