

调度系统概述

目录

- 01 基本概念
- 02 主要功能
- 03 角色分类
- 04 工作流程

目录

- 01 基本概念
- 02 主要功能
- 03 角色分类
- 04 工作流程

思考



- 如何高效、安全、有序地通过十字路口?
- 红绿灯的作用是什么?
 - ✓ 红绿灯 $\langle == \rangle$ 调度系统
 - ✓ 马路 $\langle == \rangle$ 计算资源
 - ✓ 车辆 $\langle == \rangle$ 作业

什么是调度系统

- 调度是**决定系统运行哪些任务以及使用哪些资源**的一个过程
- 在集群系统中，成千上万个节点和作业同时运行。如果没有调度系统，用户尝试执行的任务将无法与可用的资源正确匹配
- 调度系统的目的是：**最小化作业在队列中等待的时间长度，最大化作业吞吐量，以确保尽可能多的作业同时运行，优化资源利用率以最大限度地提高资源回收率**
- 计算集群使用调度系统来管理作业和资源

基本概念

■ 资源 (Resource)

- ✓ 作业运行过程中使用的可量化实体都是资源;
- ✓ **包括硬件资源 (节点、内存、CPU等) 和软件资源 (License)**

■ 集群 (Cluster)

- ✓ 包含**计算、存储、网络**等各种资源实体且彼此联系的资源集合
- ✓ 一般由计算处理、互联通信、I/O 存储、操作系统、编译器、运行环境、开发工具等多个软硬件子系统组成
- ✓ 节点是集群的基本组成单位, 从角色上一般可以划分为**管理节点、登陆节点、计算节点、存储节点等**

■ 作业 (Job)

- ✓ **物理构成, 一组关联的资源分配请求, 以及一组关联的处理过程**
- ✓ 交互方式, 可以分为交互式作业和非交互式作业
- ✓ 资源使用, 可以分为串行作业和并行作业

基本概念

■ 分区 (Partition)

- ✓ 带名称的作业容器。用于对**计算节点、作业并行规模、作业时长、用户**等进行分组管理，以合理分配资源
- ✓ 用户访问控制
- ✓ 资源使用限制

■ 作业调度系统 (Job Schedule System)

- ✓ 负责监控和管理集群中**资源**和**作业**的软件系统
- ✓ 通常由**资源管理器、调度器、任务执行器**，以及**用户命令和API**组成
- ✓ 常用的作业调度系统有**Slurm、PBS、LSF**等

目录

01

基本概念

02

主要功能

03

角色分类

04

工作流程

主要功能

集群架构面临的问题

- **集群结构的松散性**
 - ✓ 异构资源/异构系统
- **作业运行容易冲突**
 - ✓ 多用户作业并发提交
- **资源使用不受控制**
 - ✓ OS无法实现全局管理

调度系统的主要用途

- **系统资源整合**
 - ✓ 管理异构资源和异构系统
- **多任务管理**
 - ✓ 统一管理任务，避免冲突
- **资源访问控制**
 - ✓ 基于策略的资源访问控制

调度系统是**面向集群的操作系统**。

其本质是解决资源请求的无限性和资源的有限性之间的矛盾；其解决各种细节问题的实现方法称之为**调度算法**或**调度策略**。常见的各种调度算法：先到先服务、短作业优先、多因子优先级、资源预留、作业回填、公平共享、负载均衡、抢占策略、独占策略等等。

目录

01

基本概念

02

主要功能

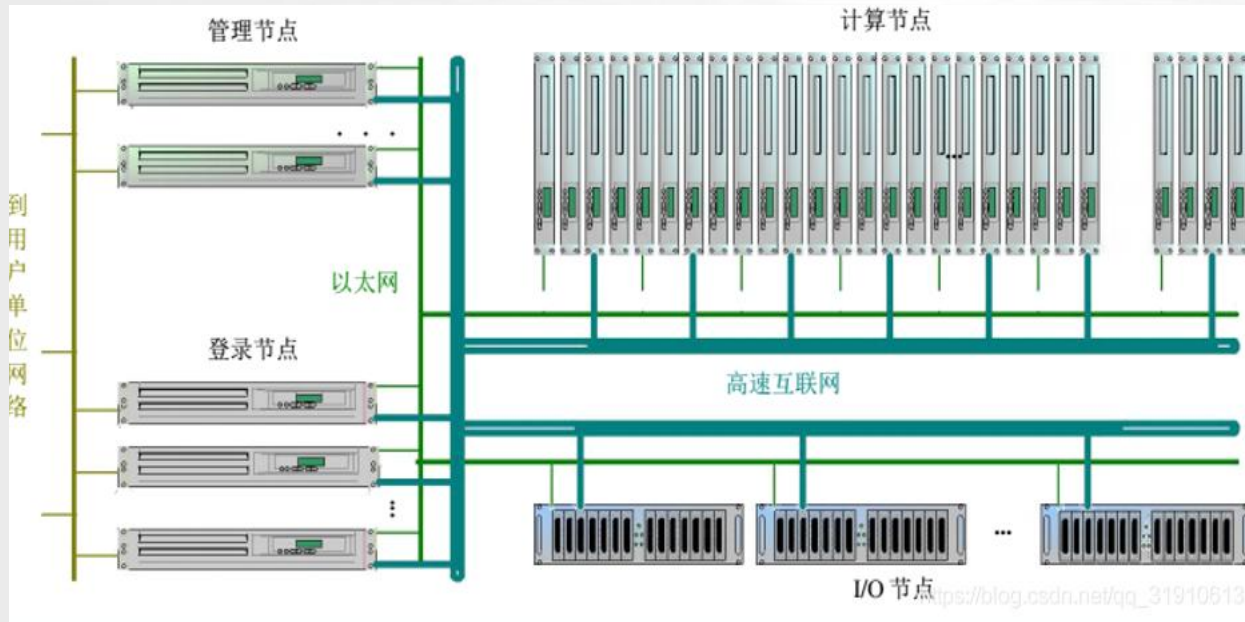
03

角色分类

04

工作流程

角色分类



■ 存储节点 (IO)

通过网络文件系统，如 Parastor300S，将存储空间共享给登陆节点和计算节点使用。通常与这些节点通过高速互联网络，比如 `InfiniBand` 相连接，带给用户调用本地文件的速度。

■ 登陆节点

和普通用户交互的主要节点。主要用来接受用户的 ssh 连接和文件传送，同时可以用来编译程序，修改代码和通过任务管理系统提交任务到计算节点。

■ 管理节点

普通用户无法登陆，一般具有单独的管理网络，具有作业管理，资源分配等功能。还可细分为提供资源管理软件，提供账户管理，提供数据库后端，提供监控软件后端等不同功能的节点。

■ 计算节点

用来进行计算任务的节点，占据了集群中的绝大多数节点。

目录

01

基本概念

02

主要功能

03

角色分类

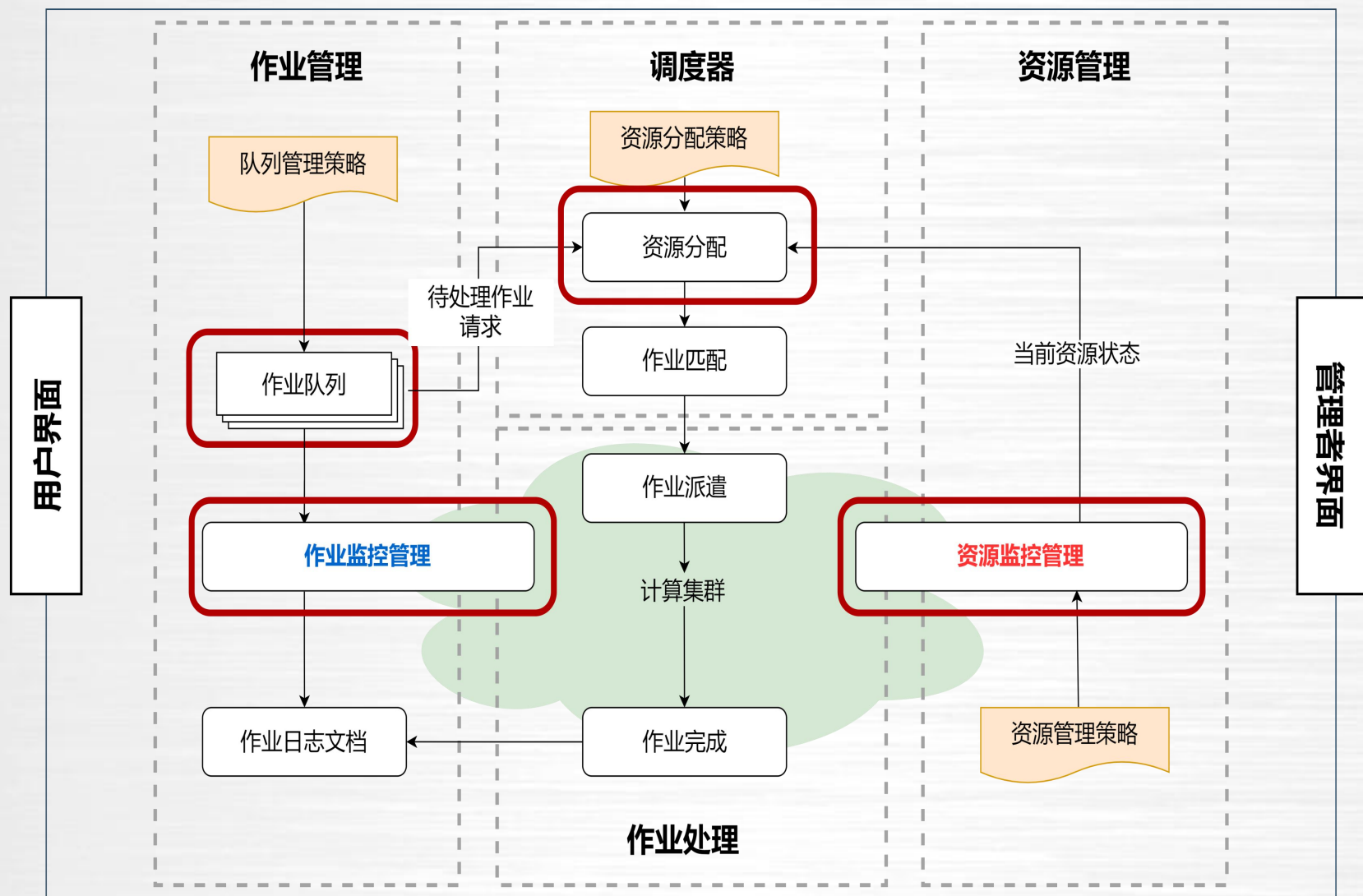
04

工作流程

工作流程 - 快递



工作流程



典型调度的核心包括：

3套策略配置 (黄色背景)

- 队列管理策略 (左侧)
- 资源分配策略 (中间)
- 资源管理策略 (右侧)

4个核心流程 (红色圈定)

- 作业排队 (左上)
- 资源分配 (中间)
- 资源监控管理 (右侧)
- 作业监控管理 (左下)

The background of the slide is a dark red color with a subtle, light-colored circuit board pattern. The pattern consists of various lines, right-angle turns, and small circular nodes, resembling a printed circuit board (PCB) layout. The lines are thin and light, creating a technical and modern aesthetic.

谢谢