02

第2章 Spark的设计与运行原理

授课教师：[李阳源]
15138617705@163.com
主页：https://sites.google.com/view/dalguri





第2章 Spark的设计与运行原理



目录

CONTENT

- Spark概述
- Spark生态系统
- Spark运行架构
- Spark的部署方式



2.3 Spark运行架构



1 基本概念

2 架构设计

3 Spark运行基本流程

4 RDD的设计与运行原理

2.3.1 基本概念和架构设计



RDD

最核心的概念

2.3.1 基本概念和架构设计



RDD

最核心的数据抽象



2.3.1 基本概念和架构设计



文件

2.3.1 基本概念和架构设计



数据是一条条记录



数据是对RDD进行一次又一次的操作

2.3.1 基本概念和架构设计



RDD

Resillient Distributed Dataset的简写

弹性分布式数据集

2.3.1 基本概念和架构设计



基本概念

Application

用户编写的Spark应用程序

Executor

是运行在工作节点（WorkerNode）的一个进程，负责运行Task

Task

运行在Executor上的工作单元



DAG

是Directed Acyclic Graph（有向无环图）的简称，反映RDD之间的依赖关系

Job

一个Job包含多个RDD及作用于相应RDD上的各种操作

RDD

是Resillient Distributed Dataset（弹性分布式数据集）的简称，是分布式内存的一个抽象概念，提供了一种高度受限的共享内存模型

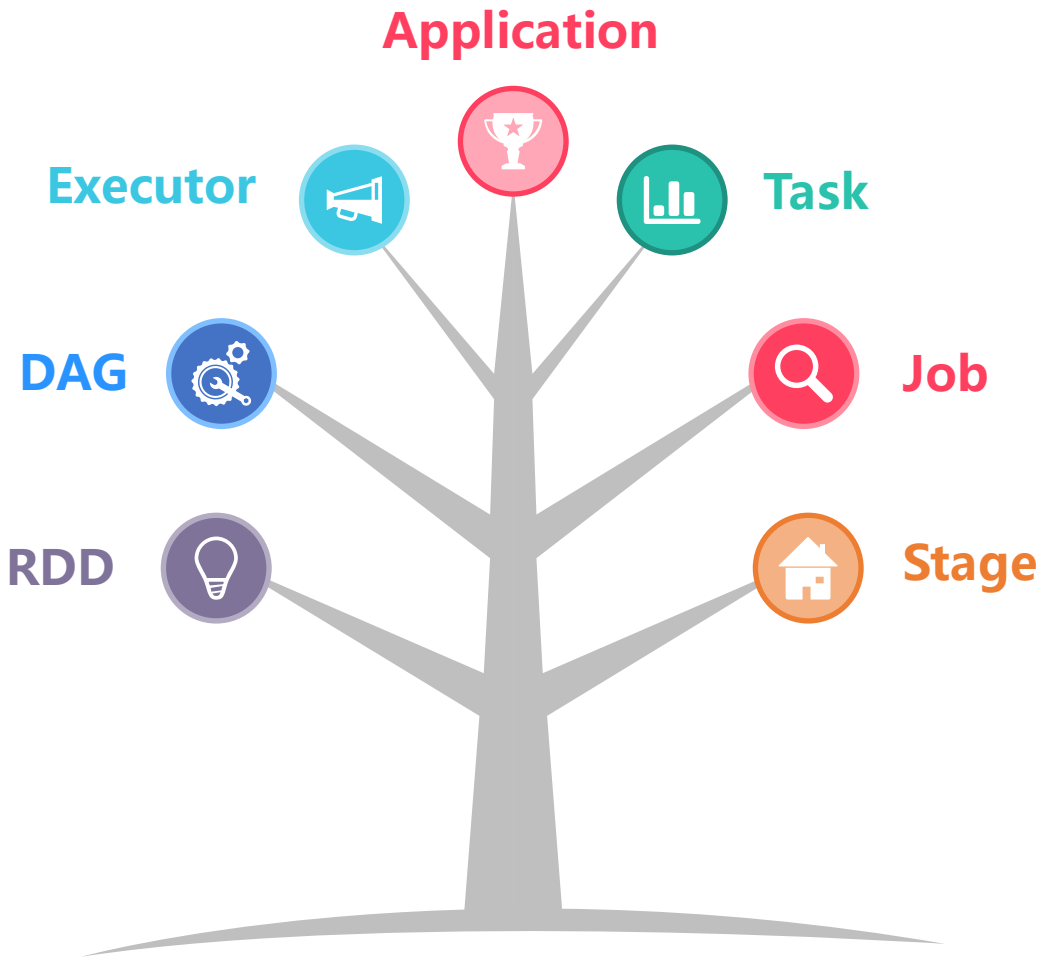
Stage

是Job的基本调度单位，一个Job会分为多组Task，每组Task被称为Stage，或者也被称为TaskSet，代表了一组关联的、相互之间没有Shuffle依赖关系的任务组成的任务集

2.3.1 基本概念和架构设计



基本概念



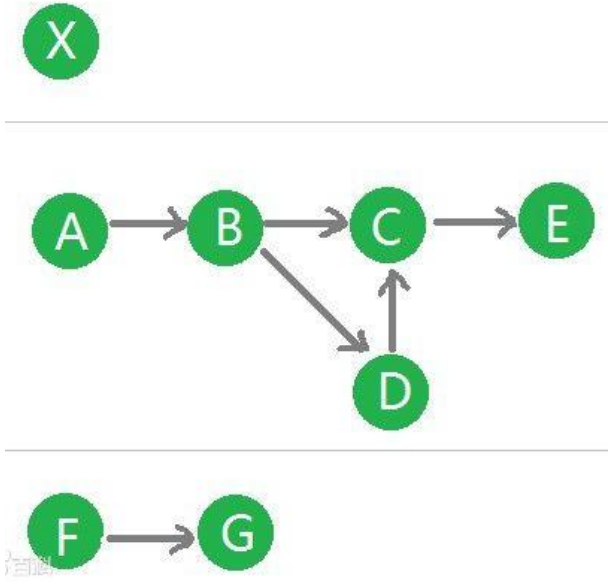
2.3.1 基本概念和架构设计

RDD —弹性分布式数据集

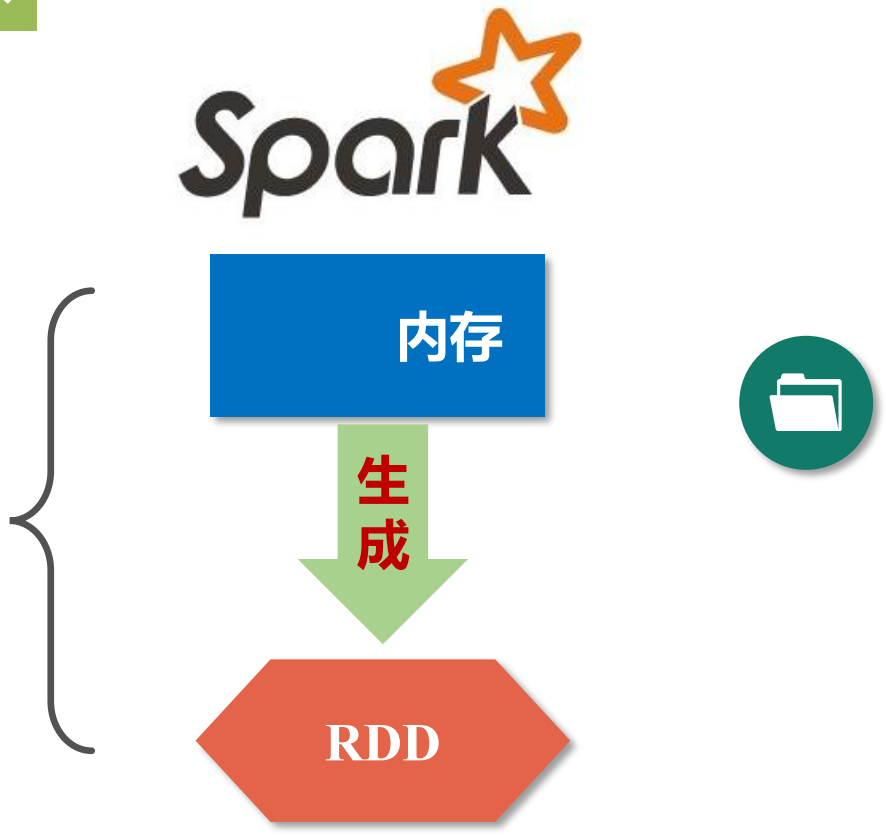


2.3.1 基本概念和架构设计

DAG —反映RDD之间的依赖关系



有向无环图



2.3.1 基本概念和架构设计

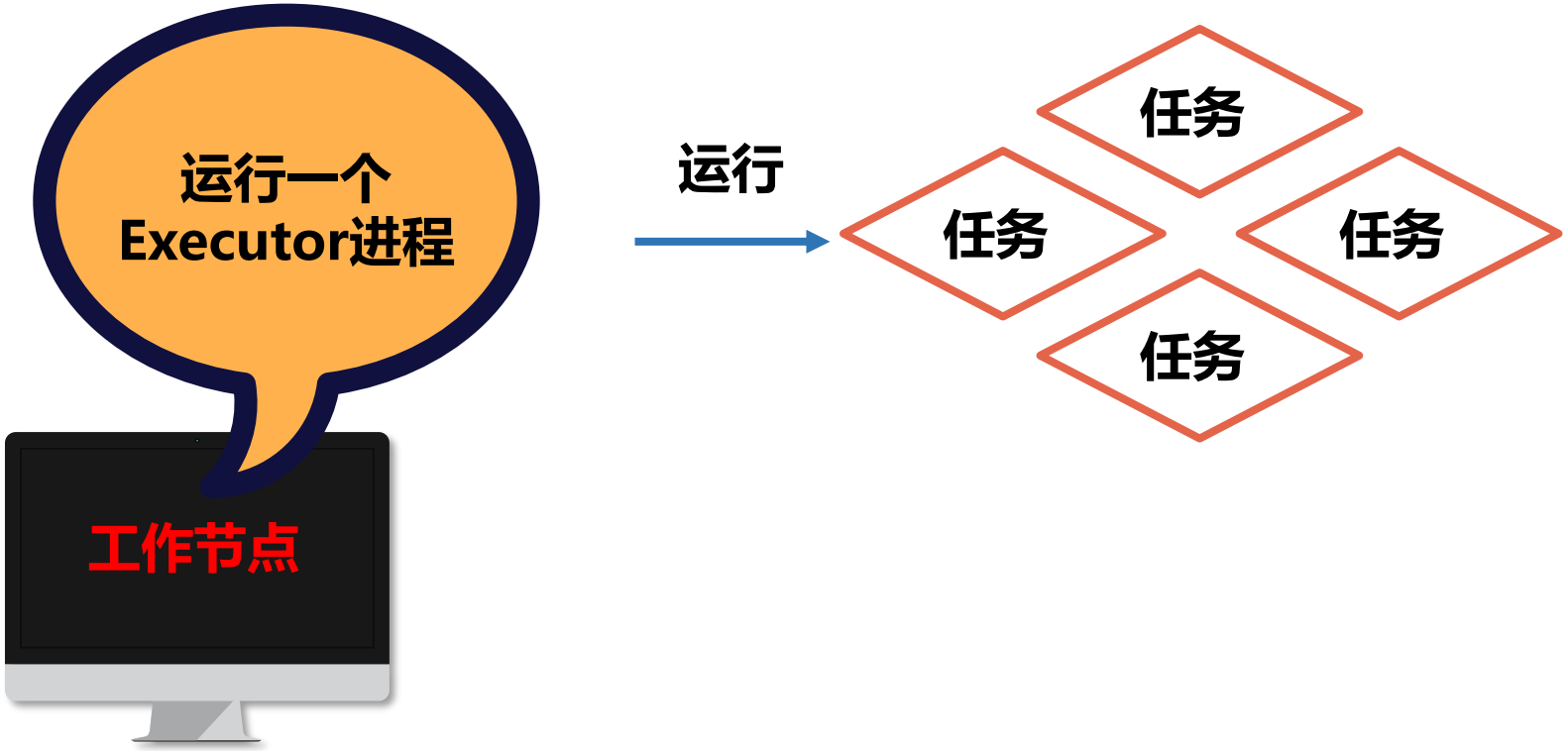
Executor

进程



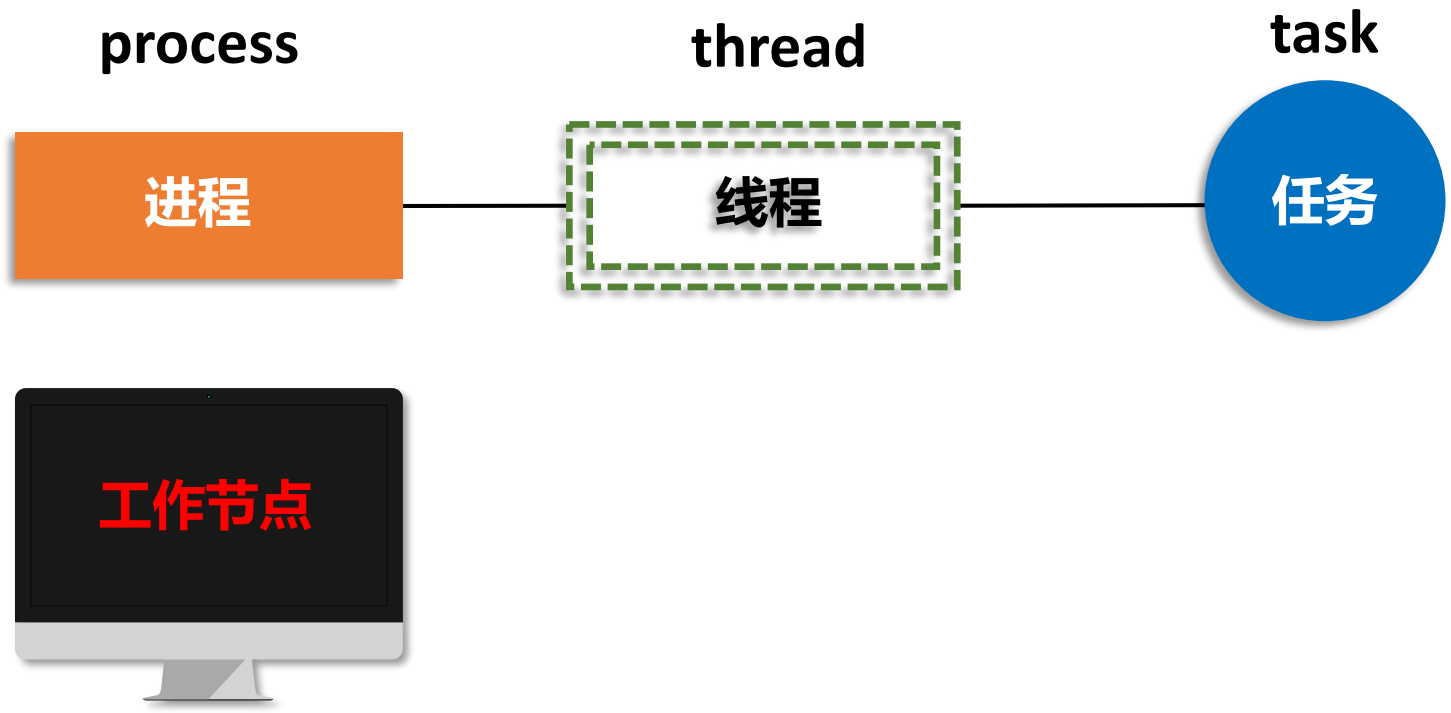
2.3.1 基本概念和架构设计

Executor



2.3.1 基本概念和架构设计

Executor



2.3.1 基本概念和架构设计

应用(application)

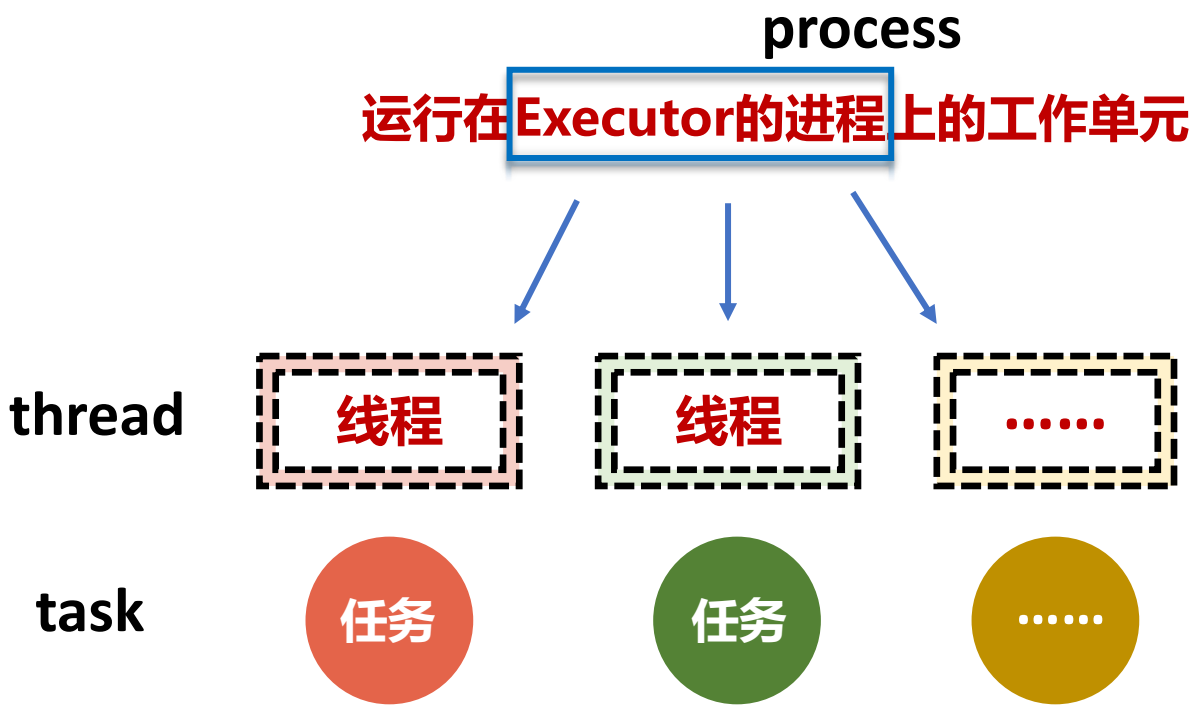
词频统计代码文件



Spark应用程序

2.3.1 基本概念和架构设计

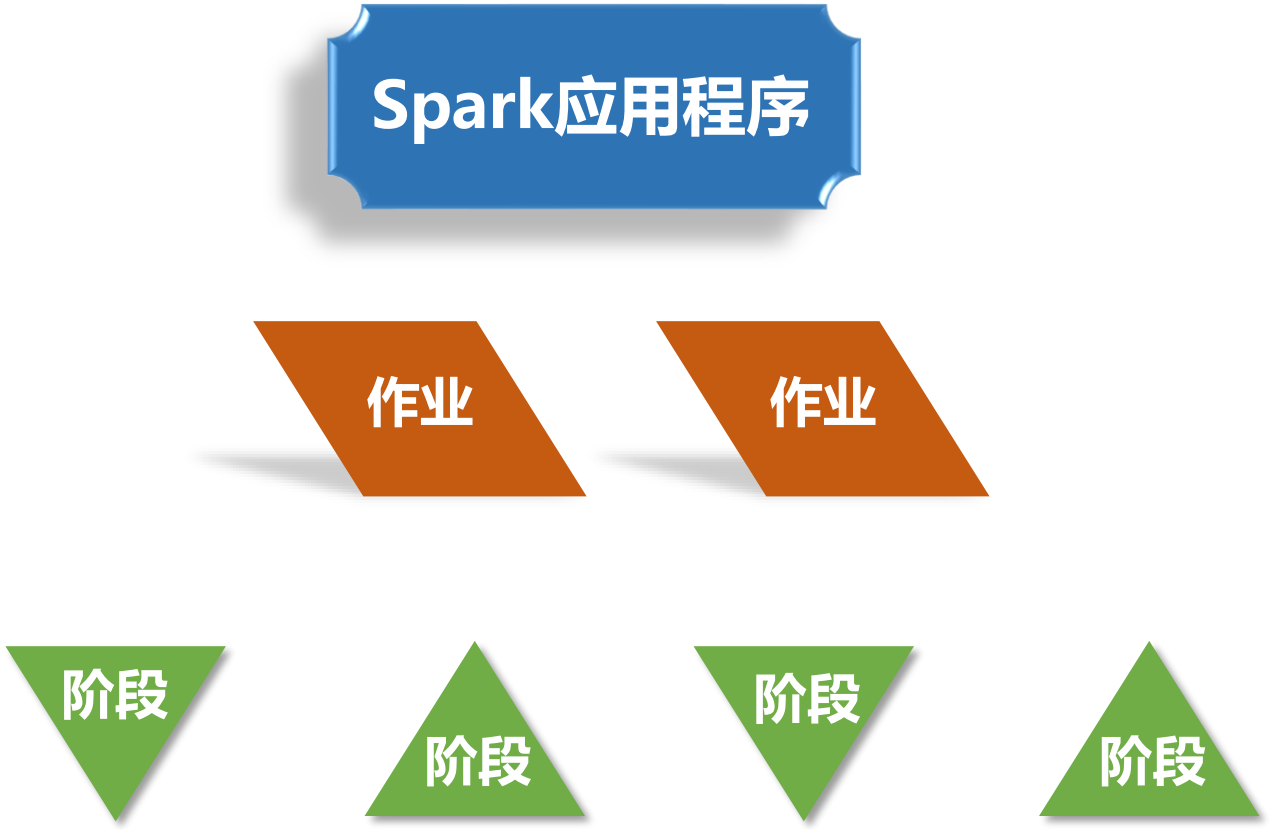
任务—运行在Executor上的工作单元





2.3.1 基本概念和架构设计

作业（Job）



2.3.1 基本概念和架构设计

阶段—作业的基本调度单位

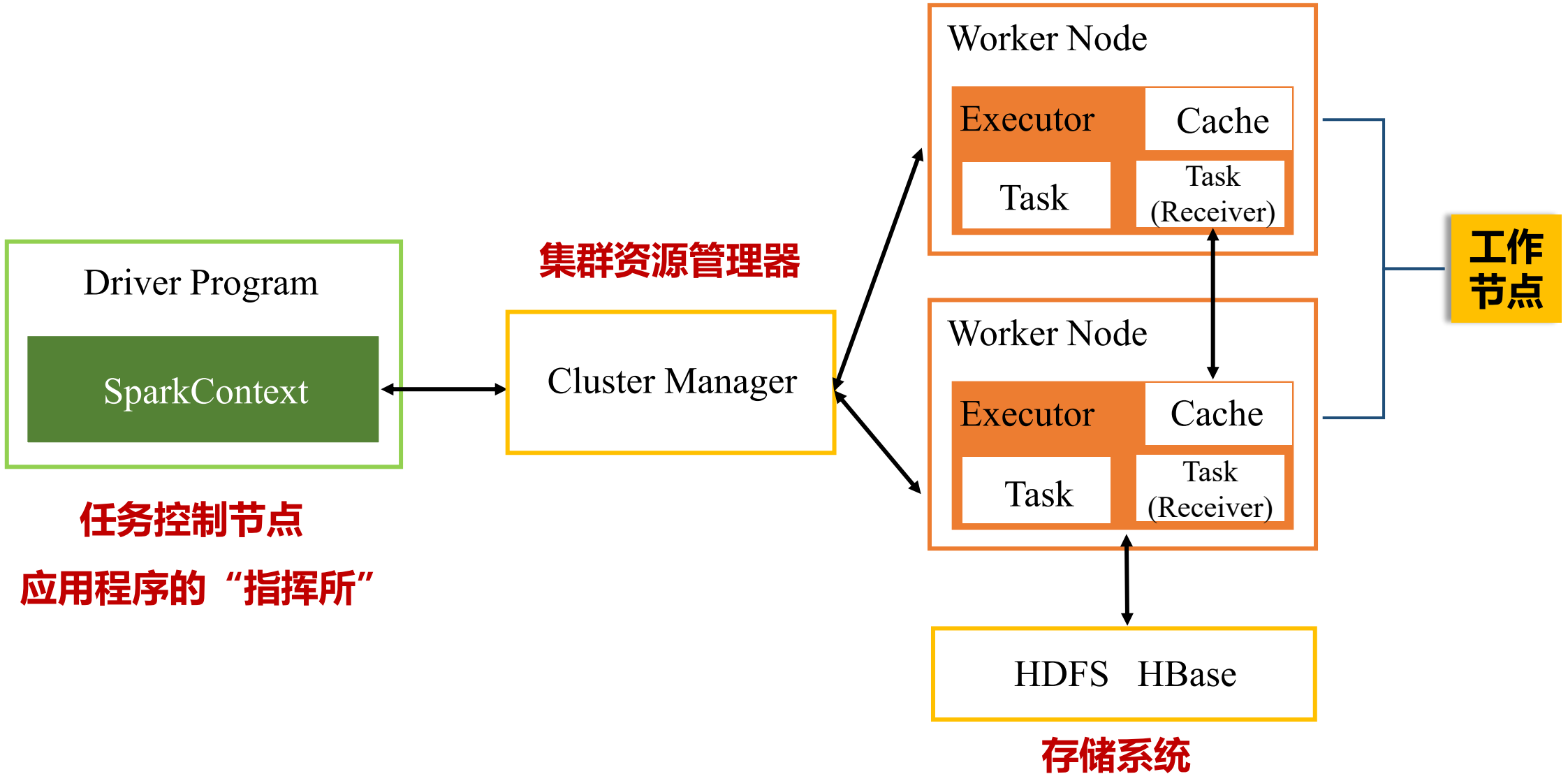
Stage



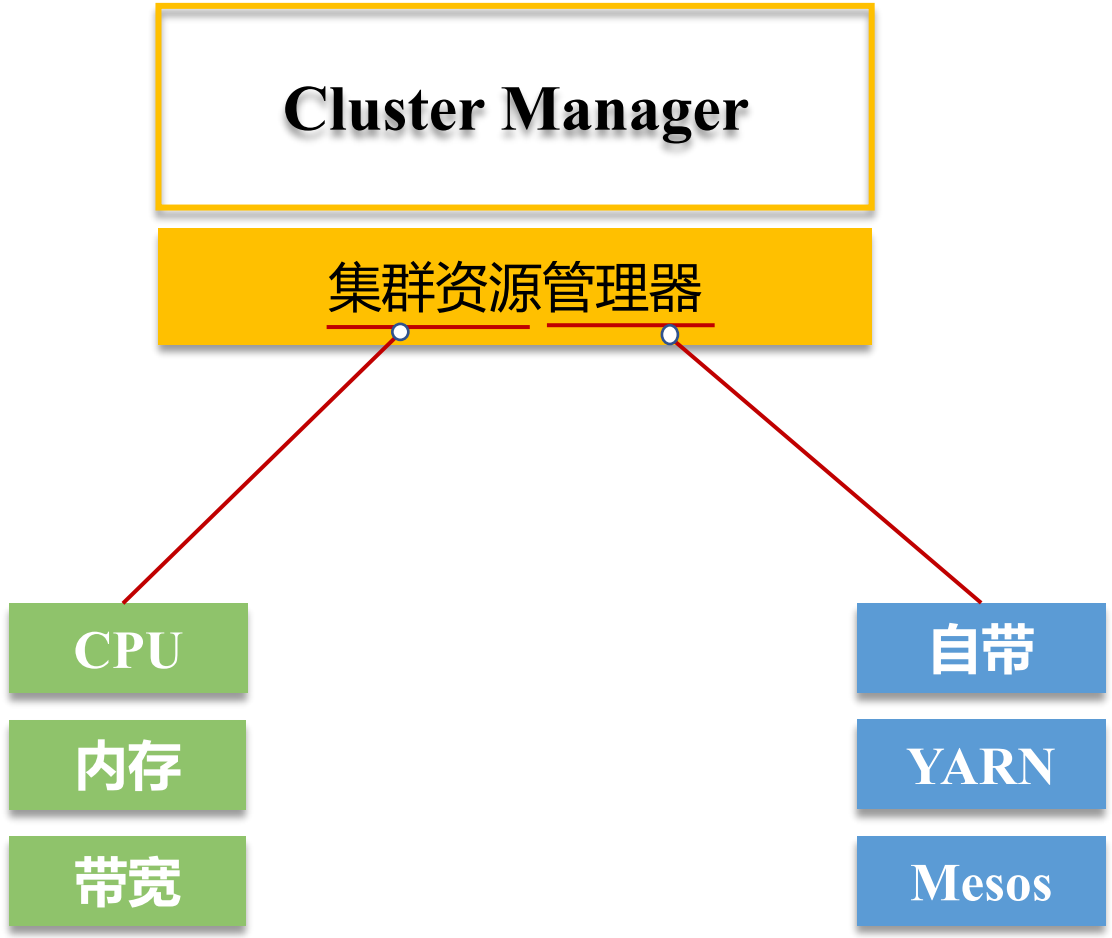
task



2.3.1 基本概念和架构设计

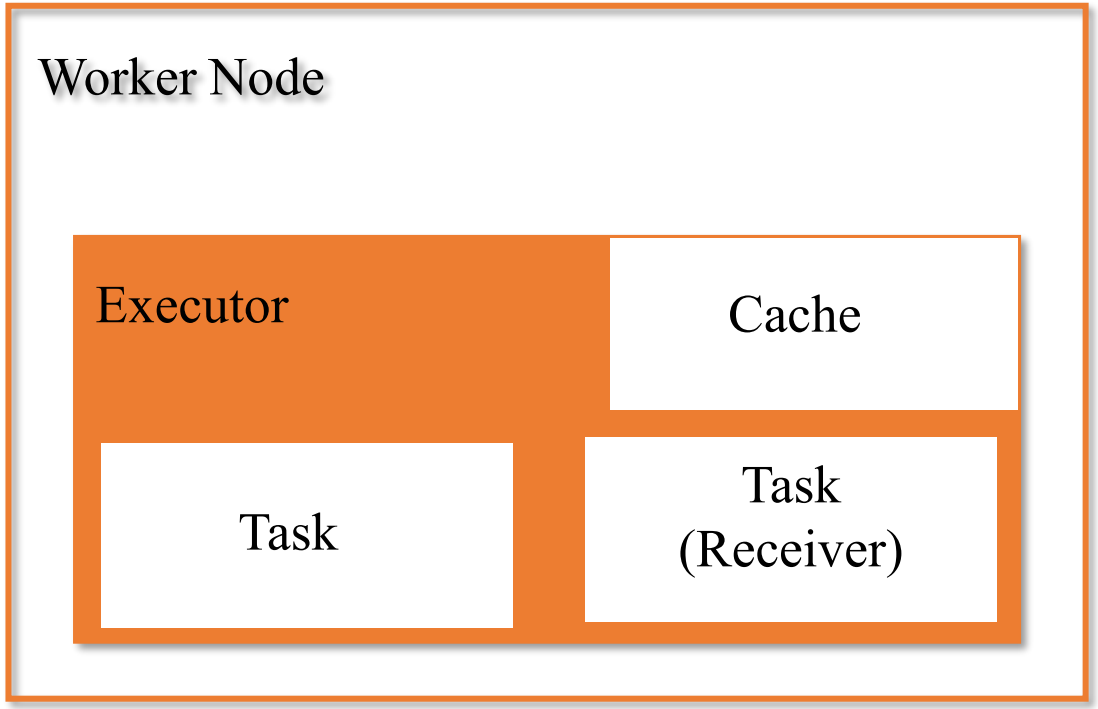


2.3.1 基本概念和架构设计

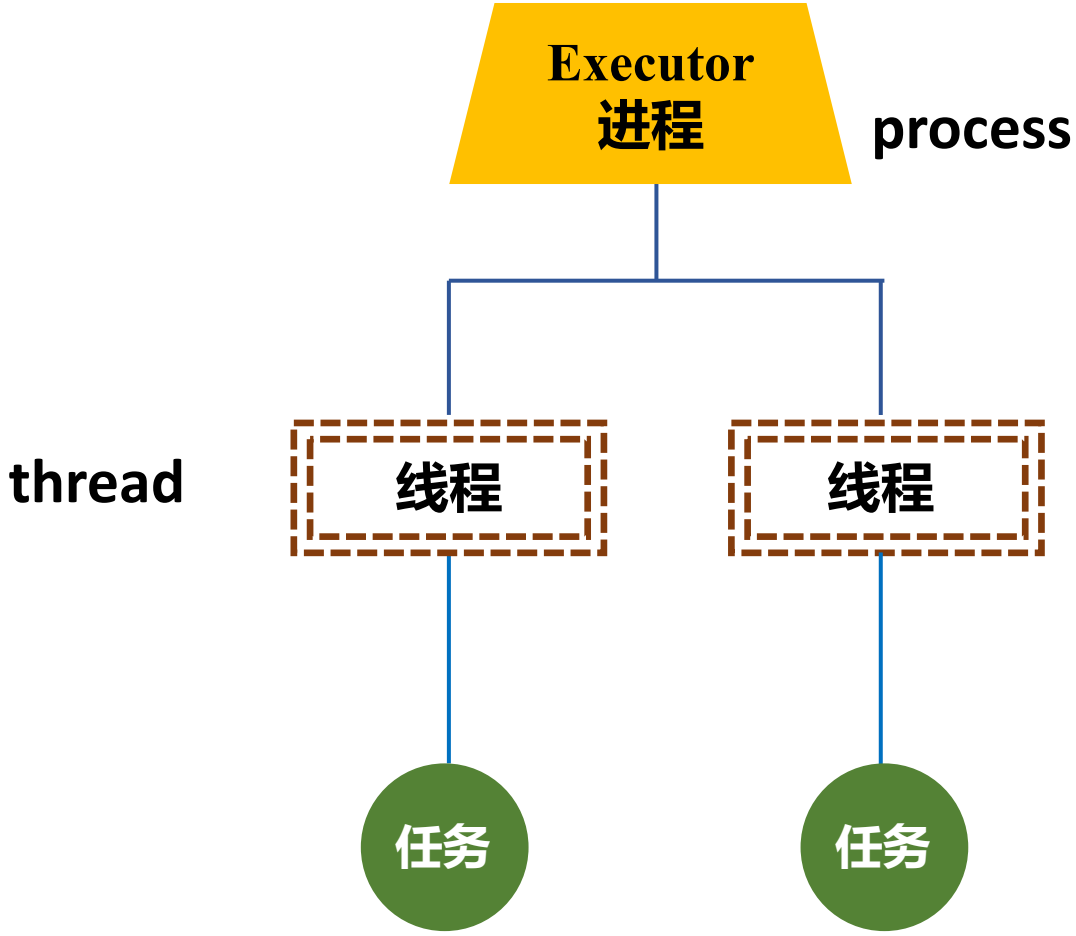


Standalone mode

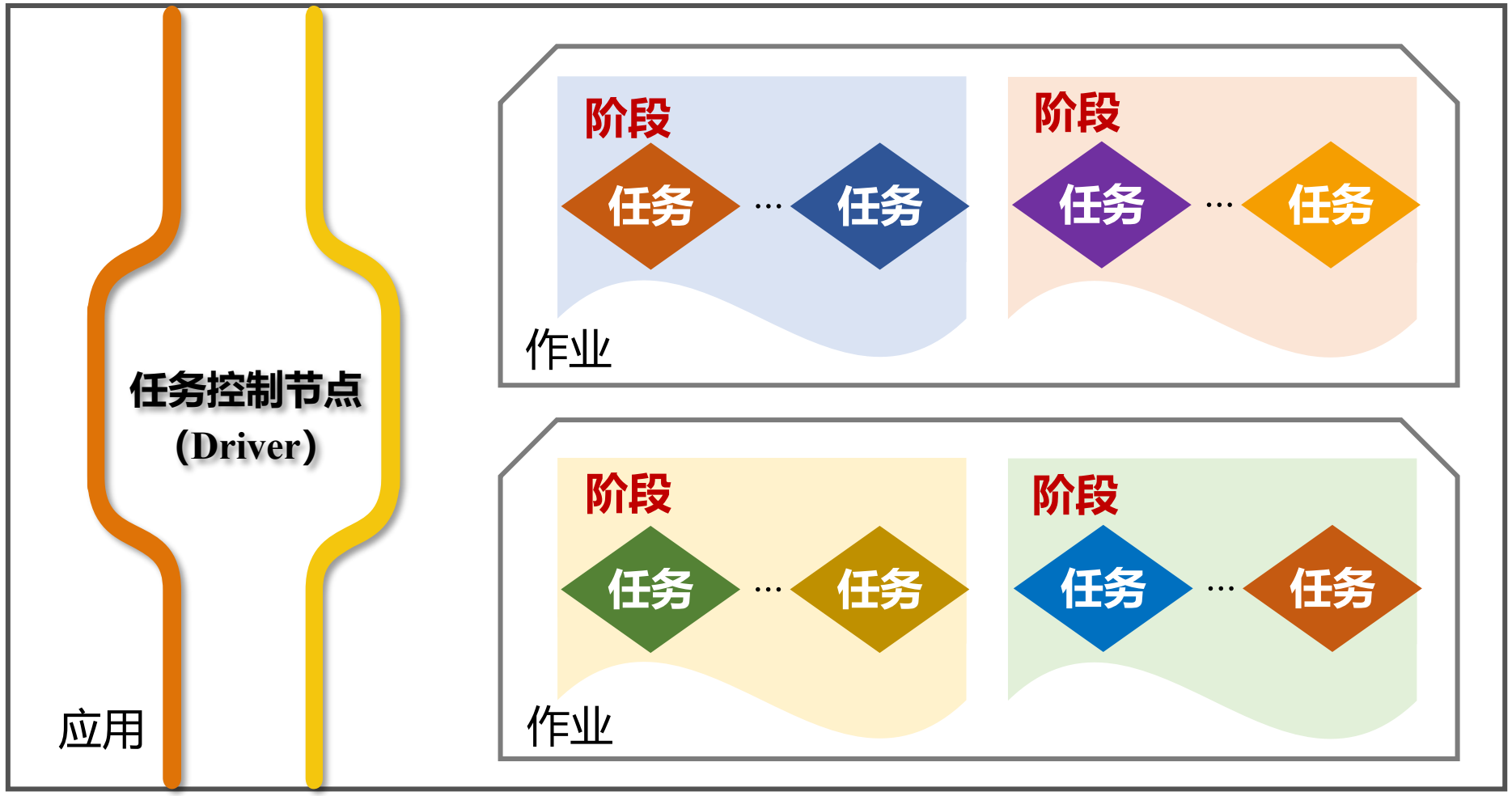
2.3.1 基本概念和架构设计



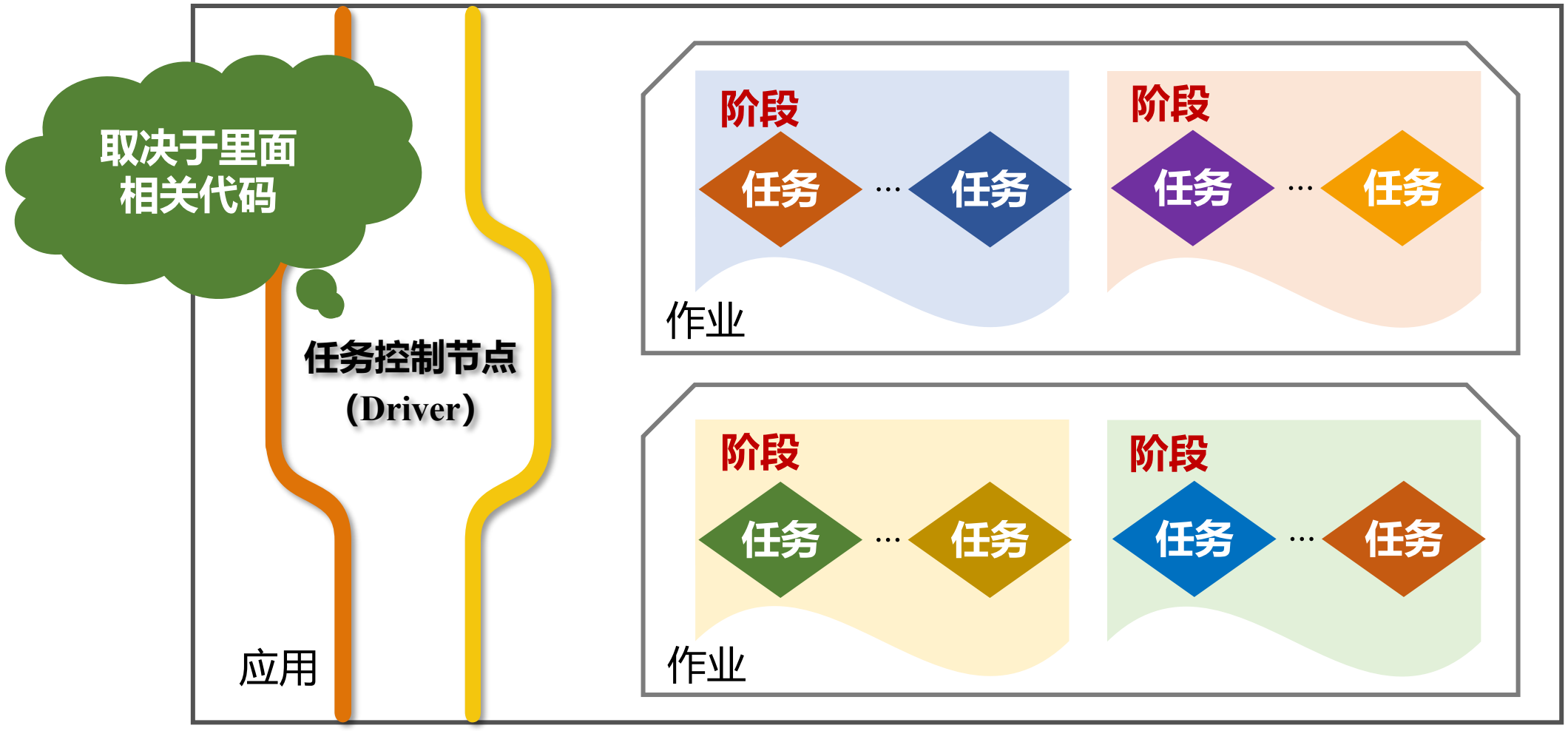
2.3.1 基本概念和架构设计



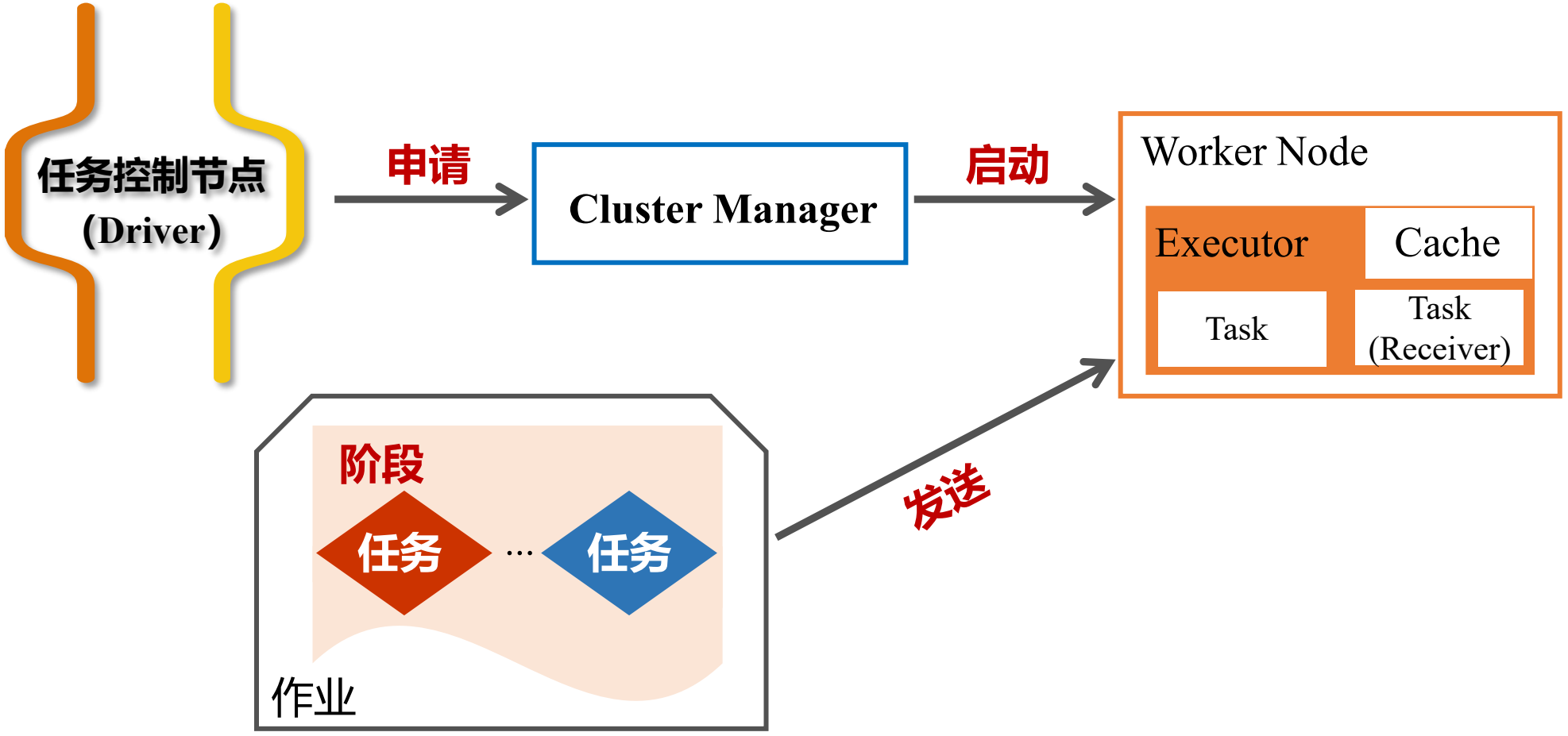
2.3.1 基本概念和架构设计



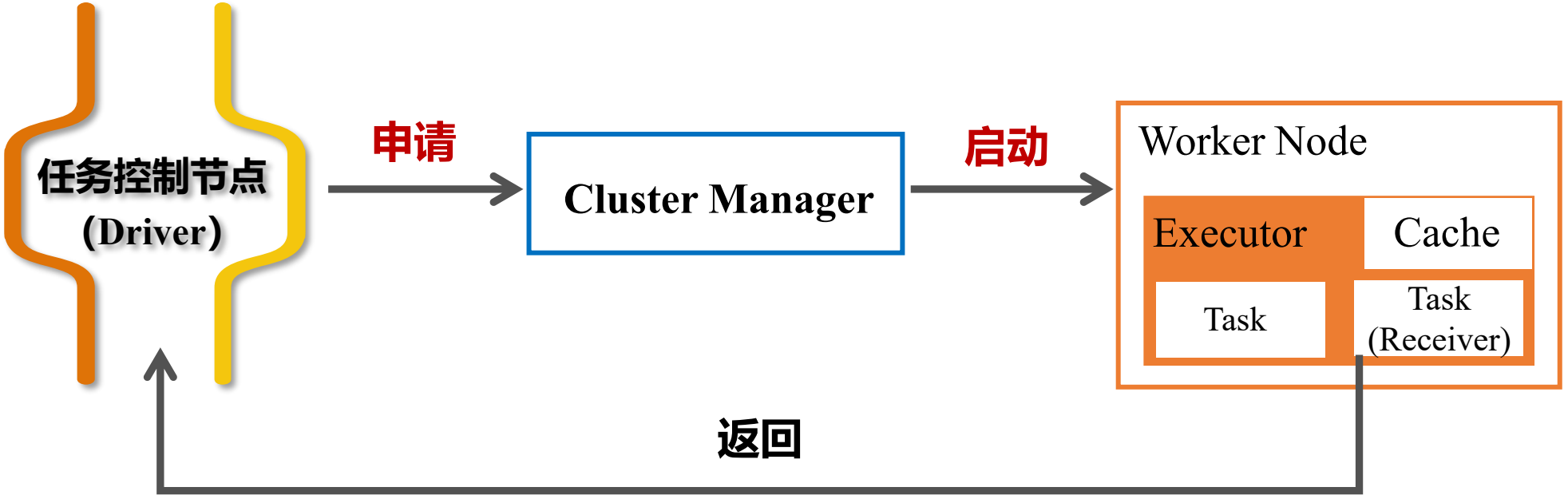
3.3.1 基本概念和架构设计



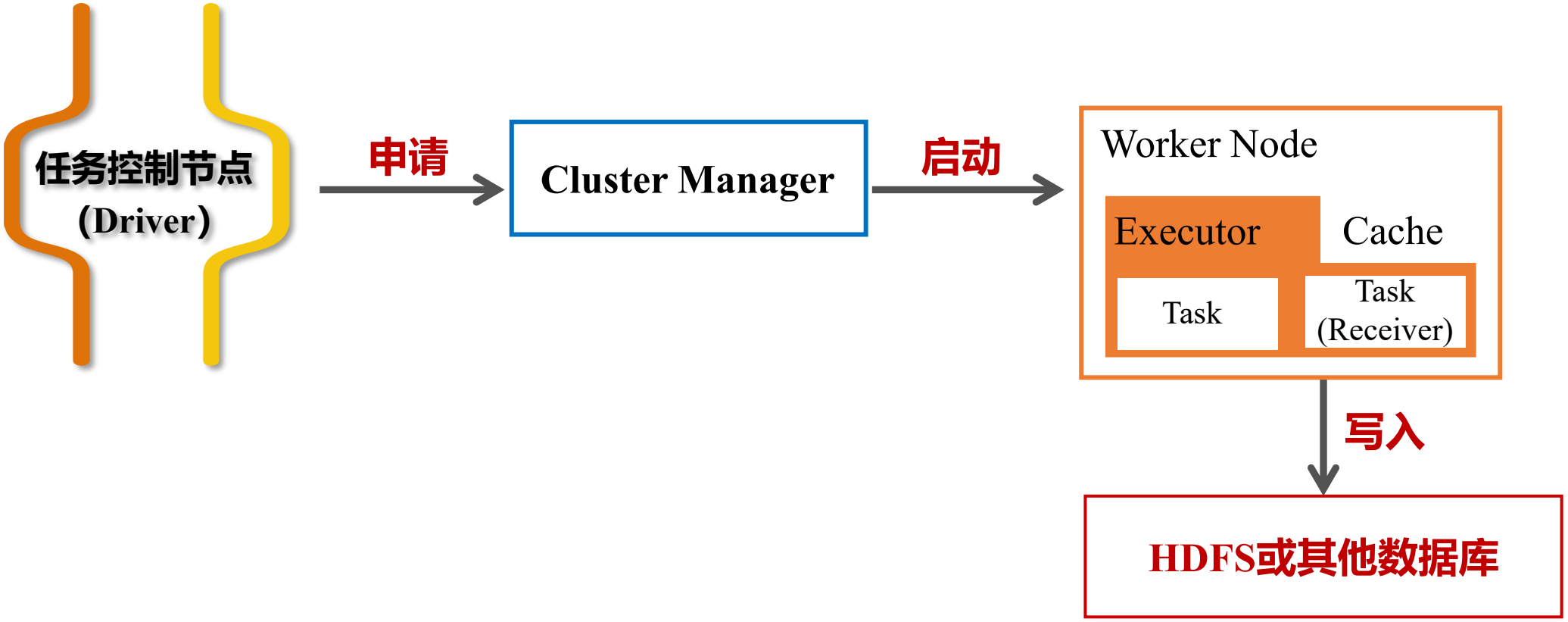
2.3.1 基本概念和架构设计



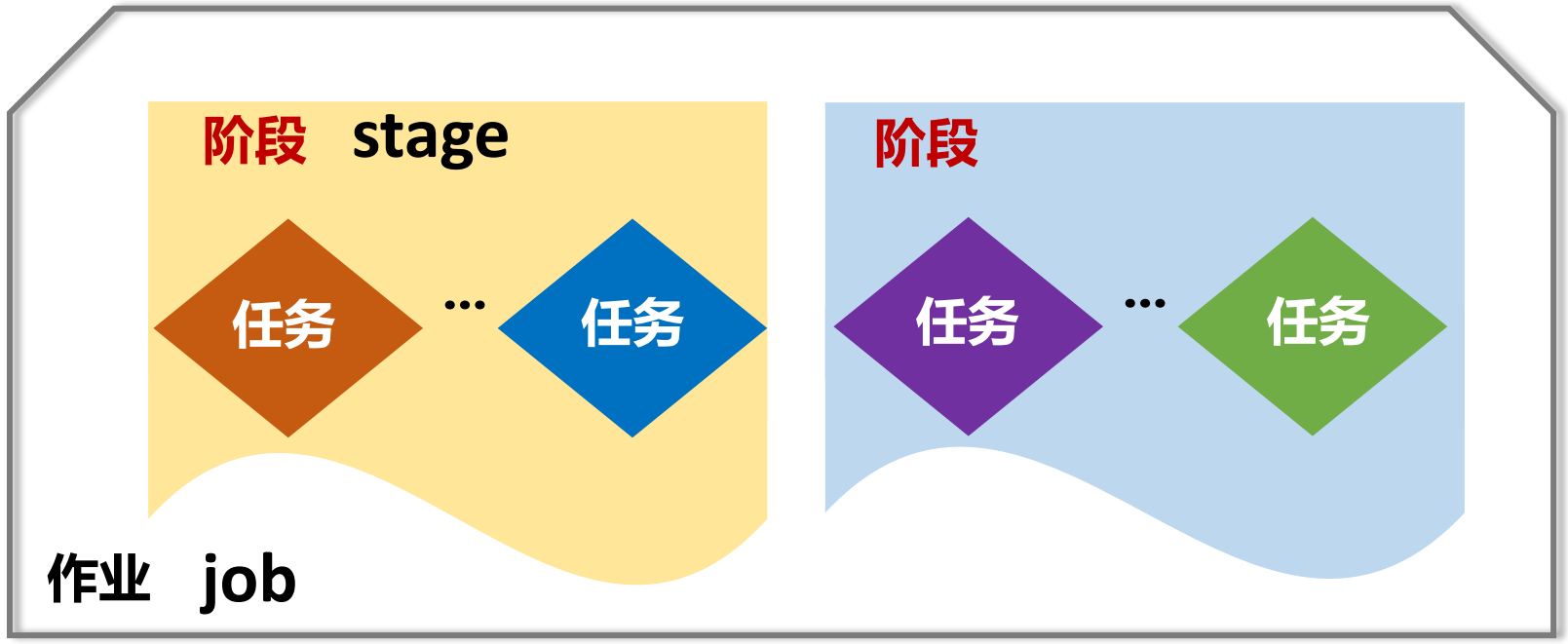
2.3.1 基本概念和架构设计



2.3.1 基本概念和架构设计



2.3.1 基本概念和架构设计



2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目1 (概念理解及逻辑推理)

当我们说RDD提供"高度受限的共享内存模型"时，这种设计在分布式系统中最重要的优势是什么？

A) 可以减少内存使用量，节约成本

B) 保证数据一致性和容错性，减少分布式环境的复杂性

C) 提高网络通信速度

D) 优化CPU运算速度

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目2 (架构理解及分析)
在一个Spark应用程序中，Job数量的决定最直接的因素是什么？
A) 集群的节点数量
B) 可用内存大小
C) 代码中Action操作被调用的次数
D) RDD的分区数量

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目3 (执行流程分析)
以下哪个是Spark执行过程的正确顺序？
A) Driver向Executor发送Task → Cluster Manager分配资源 → 启动Executor
B) Cluster Manager分配资源 → 启动Executor → Driver向Executor发送Task
C) 启动Executor → Driver发送Task → Cluster Manager分配资源
D) Driver生成DAG → 发送Task → 分配资源

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目4 (性能及设计分析)
Executor在进程内使用多个线程执行任务的设计主要原因是?
A) 为了减少内存使用量
B) 为了减少JVM启动成本并提高数据共享效率
C) 为了节约网络带宽
D) 为了提高磁盘I/O速度

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目5 (综合思考)
大数据处理时Stage分为多个的主要原因及其带来的优势是?
A) 防止内存不足，可以独立优化每个Stage
B) 提高CPU使用率，最大化并行处理效率
C) 在Shuffle操作的边界处划分，故障恢复时只需重新执行对应的Stage而不是全部
D) 减少网络通信，最大化本地数据访问

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目6 (系统设计逻辑)
Spark使用DAG(有向无环图)的最核心原因是?
A) 为了优化内存使用量
B) 为了表达RDD之间的依赖关系并优化执行计划
C) 为了减少网络通信成本
D) 为了简化用户界面

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目7 (资源管理分析)
Spark支持Standalone、YARN、Mesos等多种Cluster Manager的设计核心意图是?
A) 为了提供用户偏好的界面
B) 为了能够选择适合不同环境和需求的资源管理策略
C) 为了提高系统复杂度以要求专业性
D) 为了结合各个集群管理器的优点

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目8 (数据处理范式理解)
传统数据库的"记录单位处理"与Spark的"RDD操作链"方式的根本差异及其优势是?
A) RDD方式内存使用量少，成本效益高
B) RDD方式采用函数式编程范式，可以简洁地表达复杂的数据转换
C) RDD方式与SQL完全兼容，易于与现有系统集成
D) RDD方式仅专门针对实时处理

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目9 (综合系统分析)
在大规模机器学习管道中，Spark的缓存(Cache)功能特别重要的原因是?
A) 因为可以节约磁盘空间
B) 因为将多次重复使用的中间结果保存在内存中，大幅提高迭代运算的性能
C) 因为可以加强网络安全
D) 因为可以增加并发用户数

2.3.1 基本概念和架构设计理解测验（选择题）



题目10 (高级设计理解)
如果一家公司需要同时执行批处理和实时流处理，选择Spark架构最合理的理由是？
A) 因为Spark保证最快的处理速度
B) 因为统一的API和架构可以处理两种工作负载，减少运营复杂性
C) 因为Spark比其他框架更便宜
D) 因为只有Spark能处理大数据



Thank you