



PaaS概述



前言

- 本文主要讲述PaaS层的作用，在云IT架构中的层级，介绍了企业传统IT架构的弊端、带来的业务挑战（包括硬件资源利用率低，难以共享，无法满足业务快速开发和部署等需求），基于这些问题企业进行云化数字转型需要引入PaaS平台。最后介绍了业界内主流的PaaS平台以及它们的架构。



目标

- 学完本课程后，您将能够：
 - 描述PaaS在IT架构中的作用和地位
 - 描述企业传统IT架构带来的业务挑战和架构云化趋势
 - 了解Kubernetes, Mesos, Swarm, Fusionstage等PaaS平台的架构，功能和特点



目录

1. 什么是PaaS
2. 企业IT云化转型挑战及趋势
3. PaaS与编排工具概述



云服务

IaaS
基础设施即服务

软件

系统平台

PaaS
平台即服务

软件

系统平台（资源自动化获取；支持多语言、多框架支持；运维管理自动化）

SaaS
软件即服务

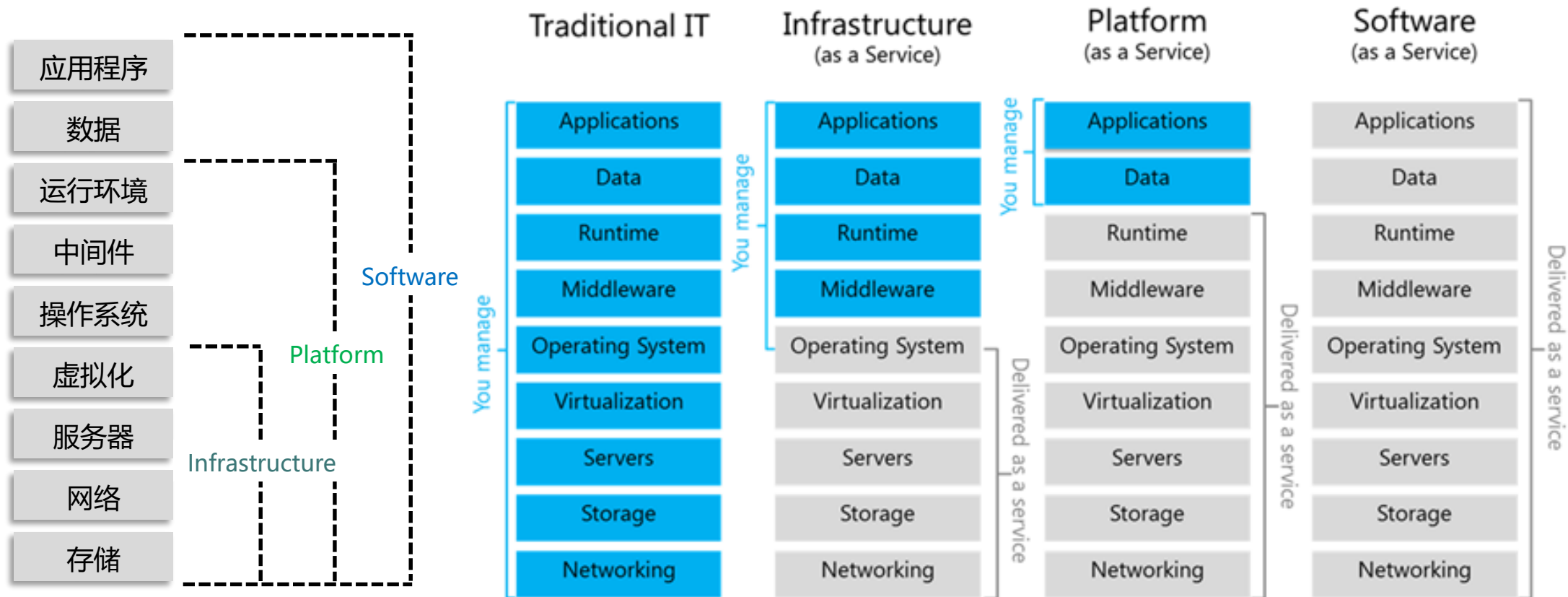
软件（应用、应用市场）

基础设施（网络、计算、存储、安全、管理）

| 类别 | 内容 |
|------|--|
| SaaS | <ul style="list-style-type: none">• 互联网Web 2.0应用• 企业应用(ERP/CRM等) |
| PaaS | <ul style="list-style-type: none">• 提供应用的开发、测试、运维环境• 加速应用运行效率，实现应用解耦（消息队列/缓存/数据库中间件）• 企业服务能力构建（API GW） |
| IaaS | <ul style="list-style-type: none">• 出租计算，存储，网络，安全等基本IT服务 |

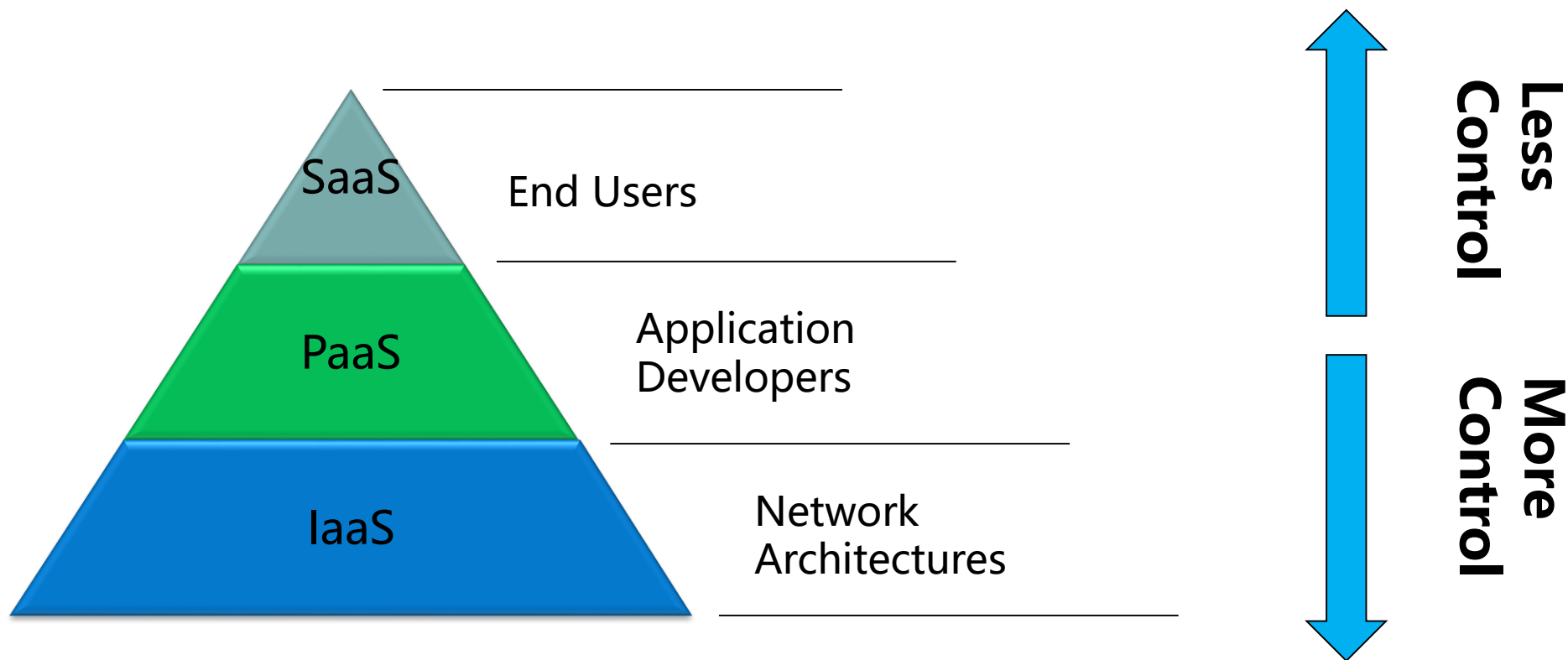


什么是PaaS





什么是PaaS



IaaS主要面向IT系统管理员

PaaS主要面向应用开发者

SaaS主要面向最终用户

三种架构由上向下可定制性越高

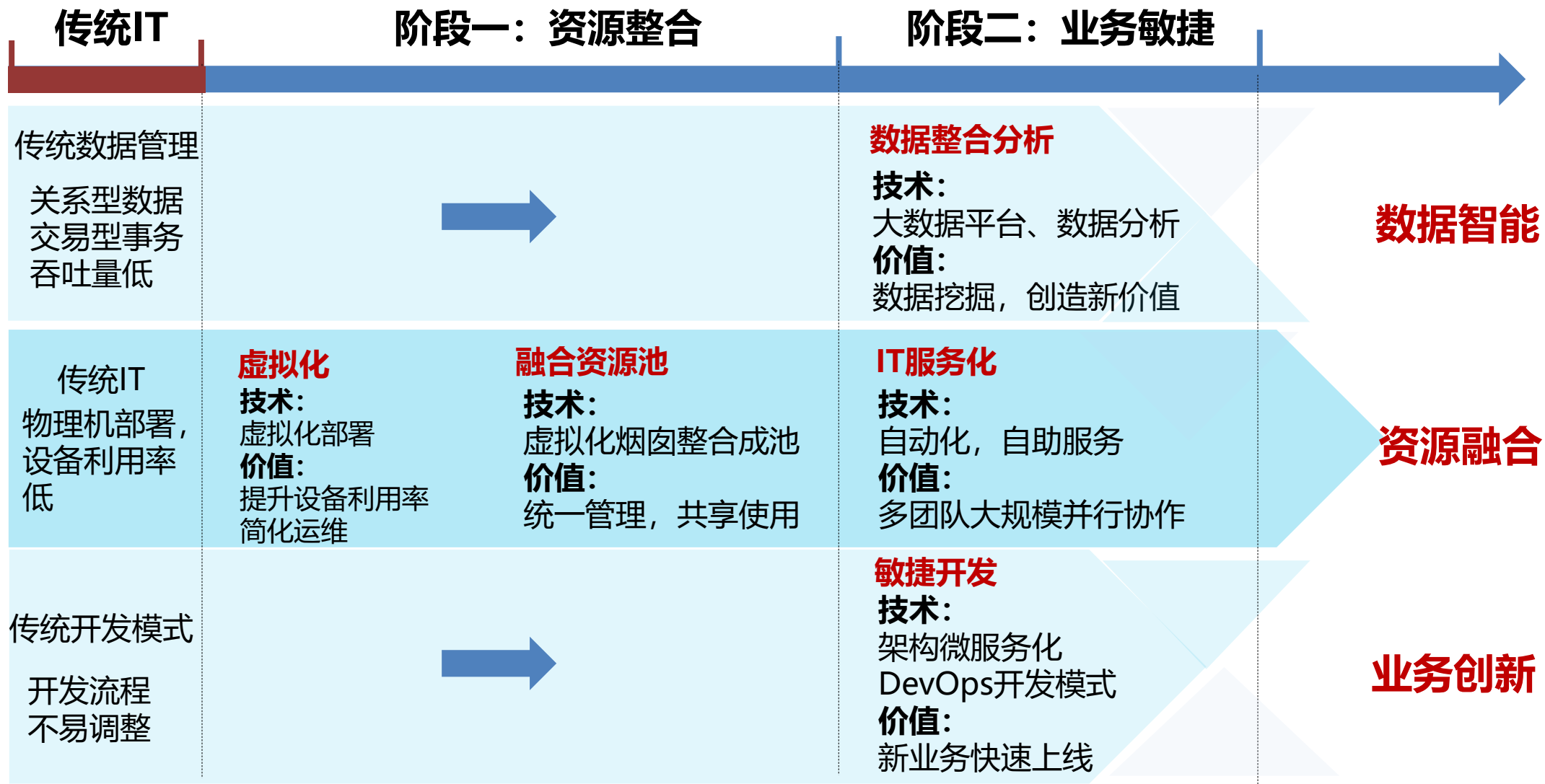


目录

1. 什么是PaaS
- 2. 企业IT云化转型挑战及趋势**
3. PaaS与编排工具概述

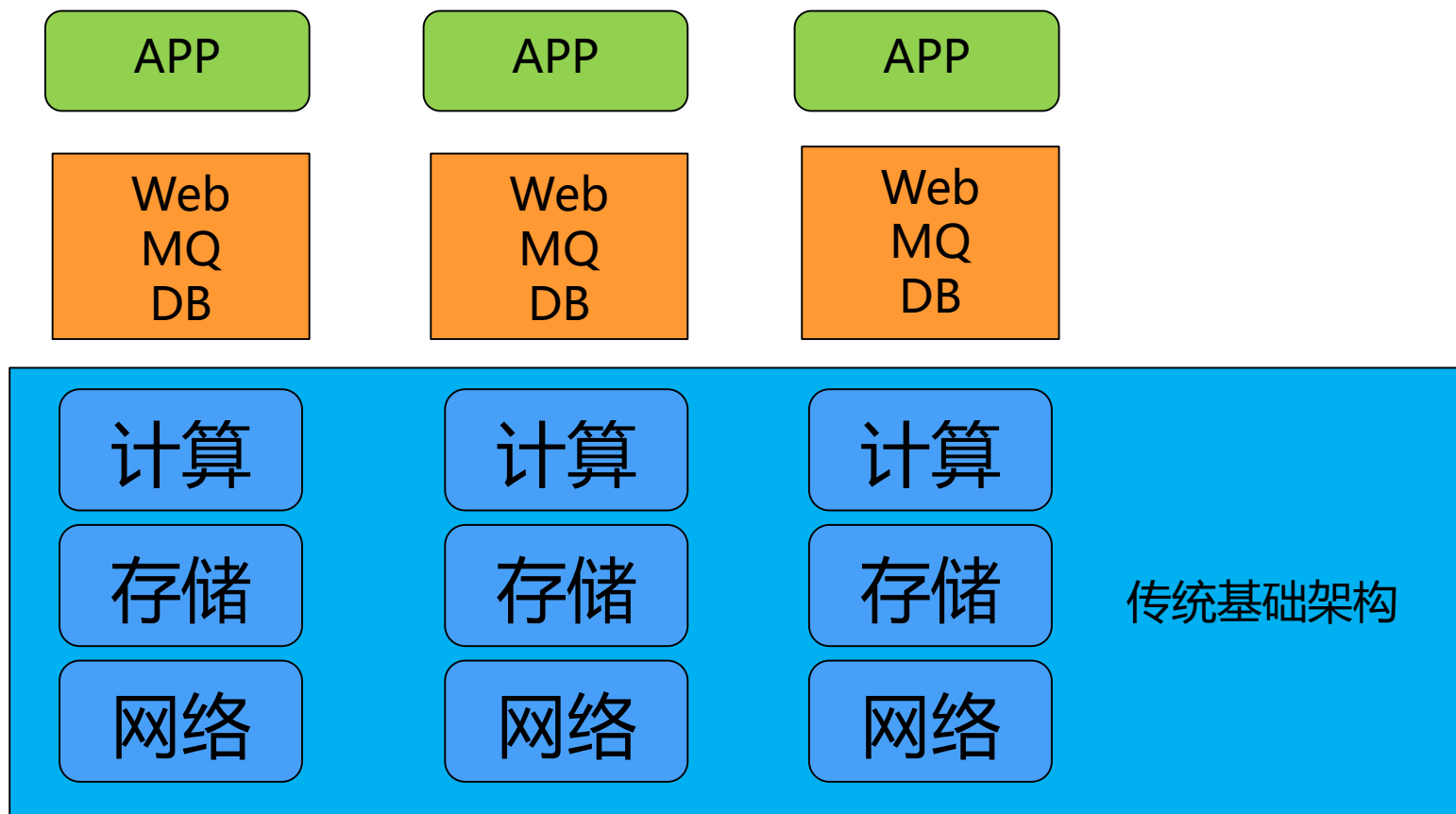


企业IT云化的演进和诉求





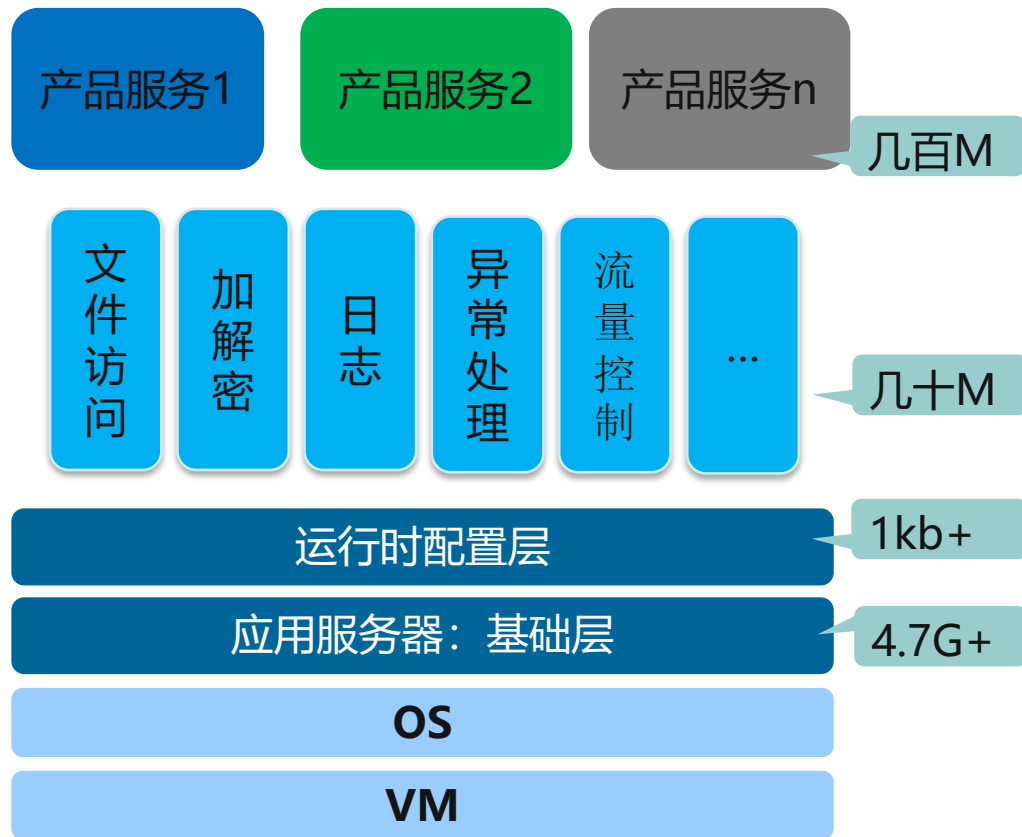
企业IT云化转型挑战1





企业IT云化转型挑战2

某客户现有单体应用技术堆栈



• 开发周期长:

- 庞大代码基线，涉及100~200人团队开发维护
- 组件耦合大、责任不清楚，牵一发而动全身

• 部署慢、扩容慢:

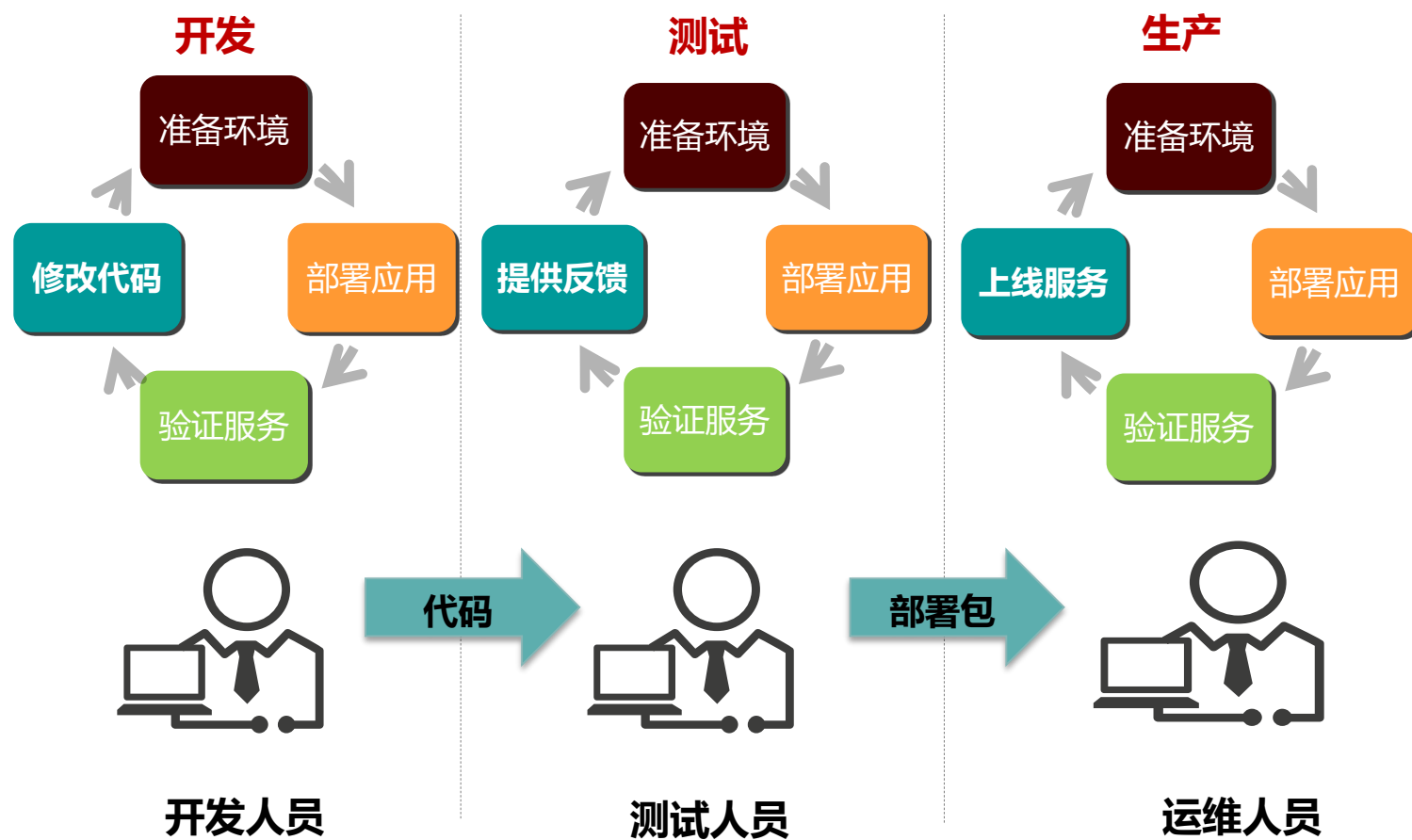
- 部署过程不可重复、出错率高
- 不支持自动弹性伸缩

• 升级难:

- 固定时间窗、集中大规模人力中断服务升级



企业IT云化转型挑战3

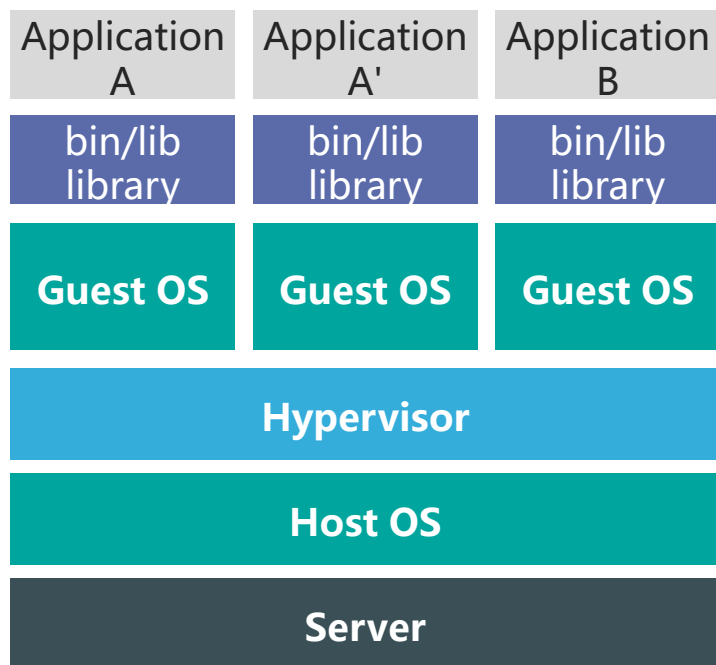


- 资源获取和研发环境准备效率低：通常需要走冗长的审批流程，缺乏标准化、服务化和自助式IT能力。
- 部门墙厚导致代码到业务上线周期长：开发人员不知道最终如何部署、测试人员不清楚测试重点和风险点、运维人员不了解架构由来和约束等。

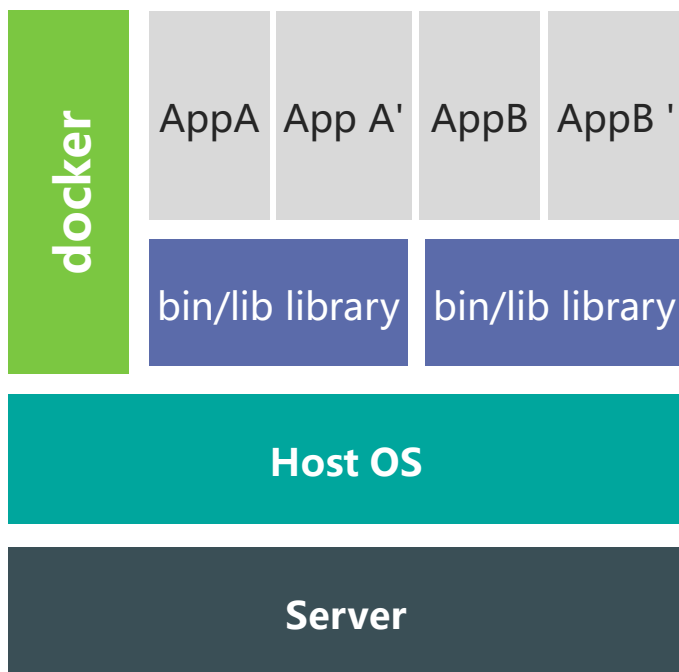


企业IT云化转型趋势1

- 容器利用Linux操作系统内核自带能力，实现轻量级高性能资源隔离。
- Docker是容器技术之一，核心在于实现应用与运行环境整体打包以及打包格式统一。

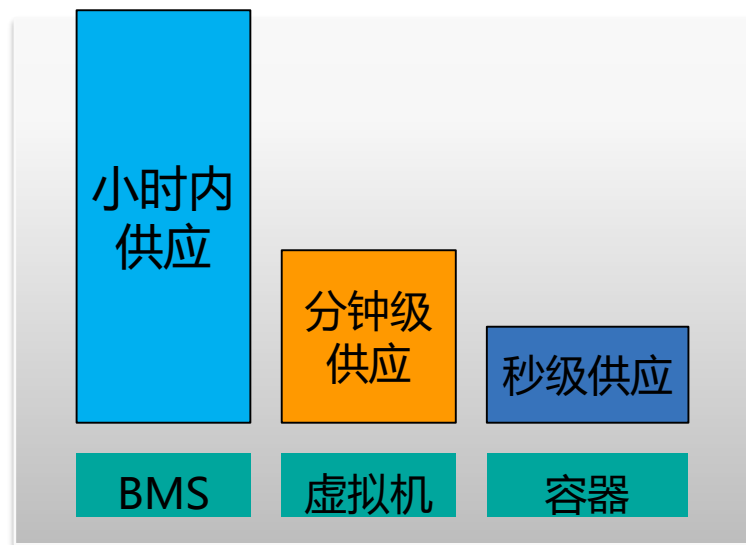


VM



Container

加速企业环境供应速度，实现资源快速弹性伸缩。





企业IT云化转型趋势2

应用分发平台、 配套工具


docker
Docker Hub, Mar-2013
(initial release)

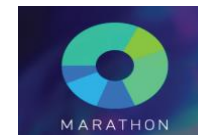

docker
Docker Machine
Feb-2015(initial release)

容器编排


Apache AURORA™
(Commercial)


Kubernetes
Jun-2014 (initial
release)


docker
Docker Compose
Feb-2015 (initial
release)



资源调度与集群 管理


MESOS
2013
(Apache Project)


docker
Docker Swarm
Feb-2015(initial release)


Core OS
Aug-2013
(initial release)


etcd
Aug-2013
(initial release)

容器引擎


docker
Mar-2013
(initial release)


rkt
Dec-2014
(initial release)


Warden
Sep-2011
(initial release)

容器OS


Core OS
Aug-2013
(initial release)


RED HAT ENTERPRISE LINUX
ATOMIC HOST
Nov-2014
(initial release)

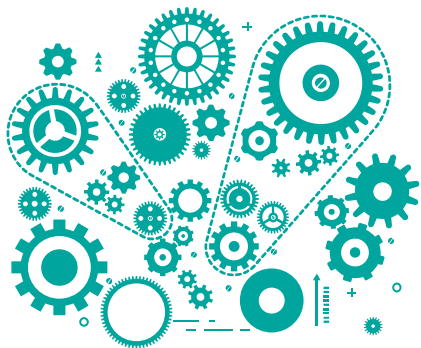

ubuntu
Feb-2015
(initial release)


PHOTON™
vmware
Apr-2015
(initial release)



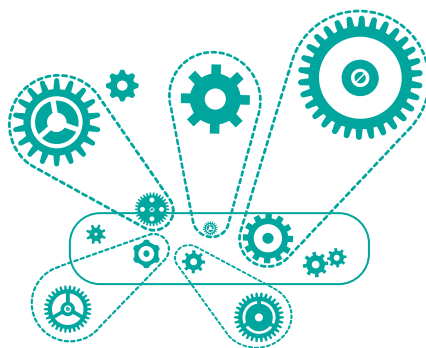
企业IT云化转型趋势3

第一代：单体架构



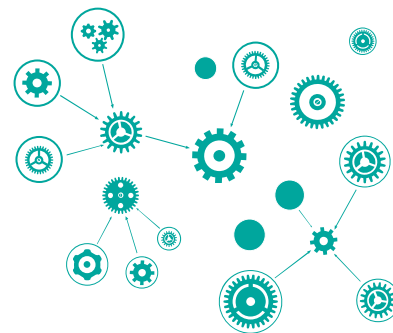
- 紧耦合
- 系统复杂、错综交互，牵一发而动全身
- 重复制造各种轮子：OS、DB、Middleware
- 完全封闭的架构

第二代：SOA架构



- 松耦合
- 在大型、超大型企业中仍然流行
- 通常通过ESB进行系统集成
- 大团队：100~200人
- TTM：1年、半年、月
- 集中式、计划内停机扩容

第三代：微服务架构



- 解耦
- 互联网公司、中小企业、初创公司
- 小团队：2 Pizza Team
- TTM：按天、周进行升级发布
- DevOps：CI, CD, 全自动化
- 可扩展性：自动弹性伸缩
- 高可用：升级、扩容不中断业务



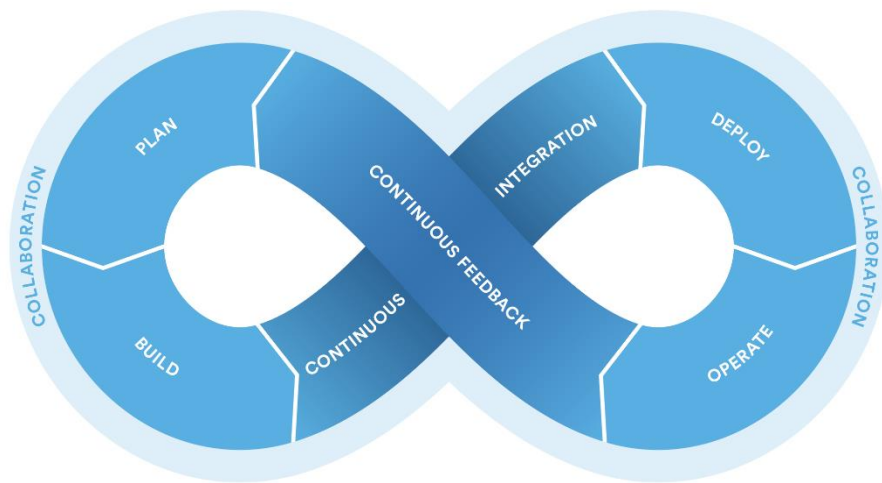
企业IT云化转型趋势4

Dev Build once...run anywhere

- 加速开发，快速构建标准化开发环境
- 开发人员更专注于代码

Ops Configure once...run anything

- 简化运维，标准化运维体系
- 运维人员更专注于基础设施



消除开发、测试、运维的职责分工，大大提高持续部署和持续集成系统的可靠性与速度。



目录

1. 什么是PaaS
2. 企业IT云化转型挑战及趋势
- 3. PaaS与编排工具概述**



容器集群管理三巨头

👁 Watch ▾

379

★ Star

2,581

🔗 Fork

1,030



MESOS

👁 Watch ▾

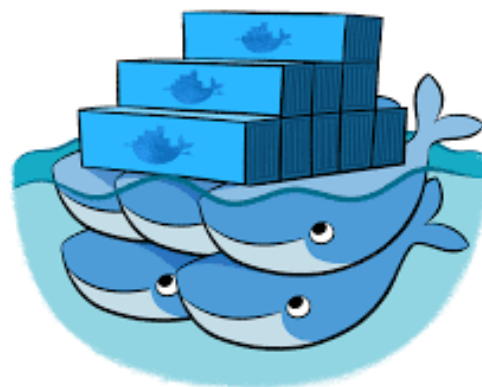
344

★ Star

4,011

🔗 Fork

810



👁 Watch ▾

1,439

★ Unstar

17,021

🔗 Fork

5,514



kubernetes

by Google™



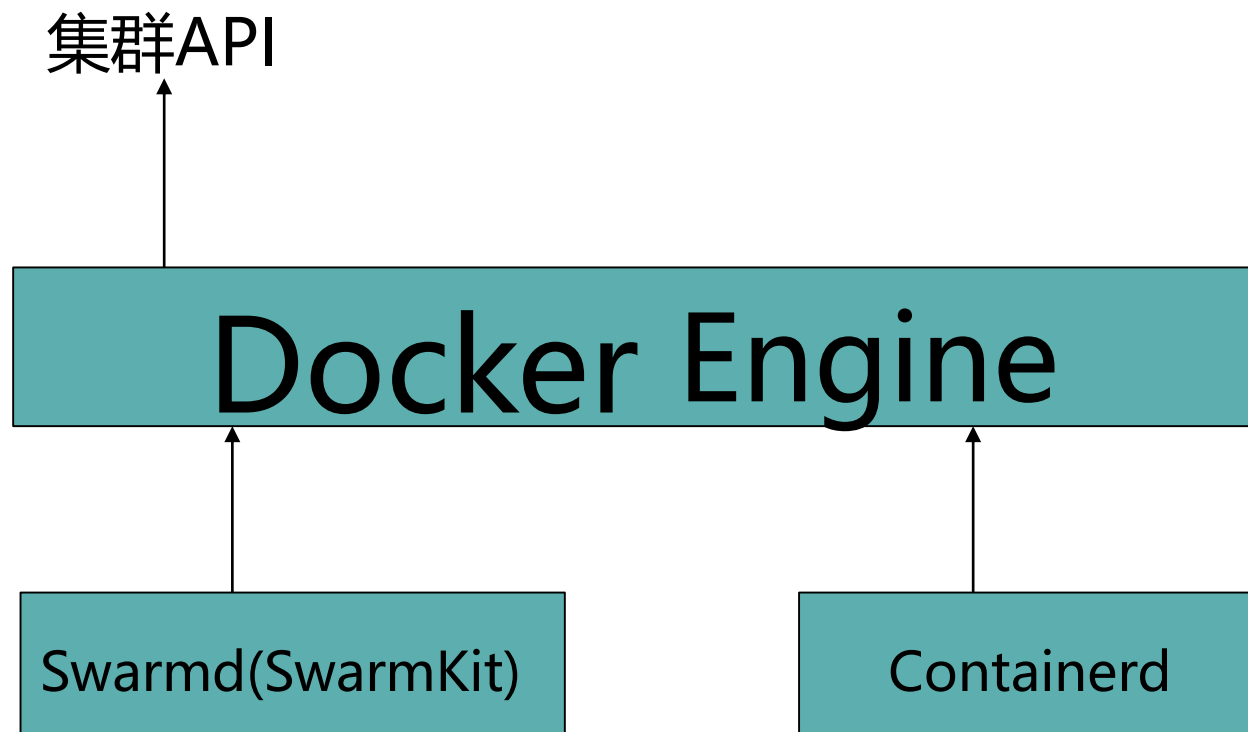
Docker Swarm/SwarmKit

- Docker Swarm项目开始于2014年，Swarm是Docker公司的第一个容器集群项目。项目的核心设计是将几台安装Docker的机器组合成一个大的集群。集群提供给用户的API接口与单台Docker使用的API接口一样。
- SwarmKit项目开始于2016年，是Docker公司推出的第二个容器集群项目，虽然也叫Swarm，但是与第一个项目已经完全不同。该项目将Docker Engine内嵌了集群管理功能，新增了集群管理的用户接口。



Swarm Mode架构

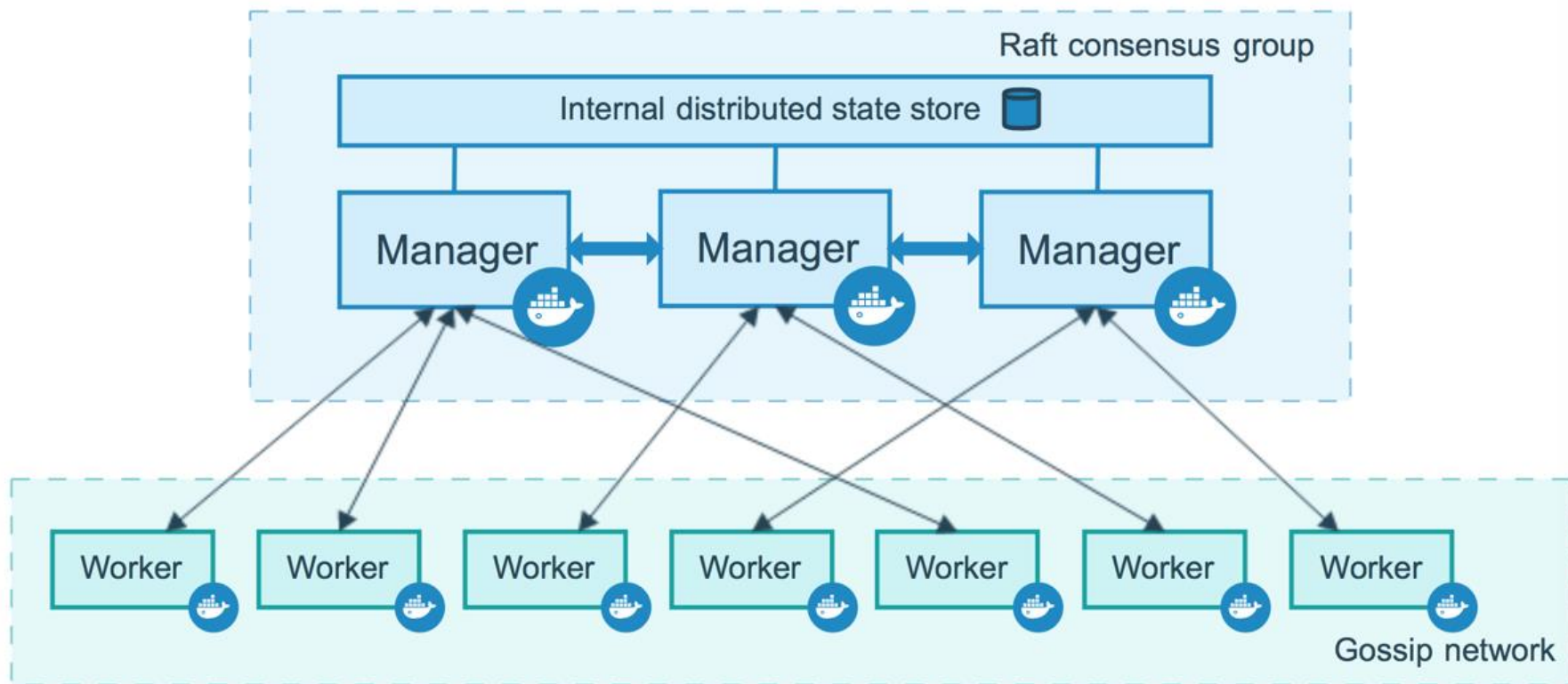
- Docker Engine内嵌SwarmKit提供集群管理，除了安装Docker外无需其他软件。





Swarm Mode架构

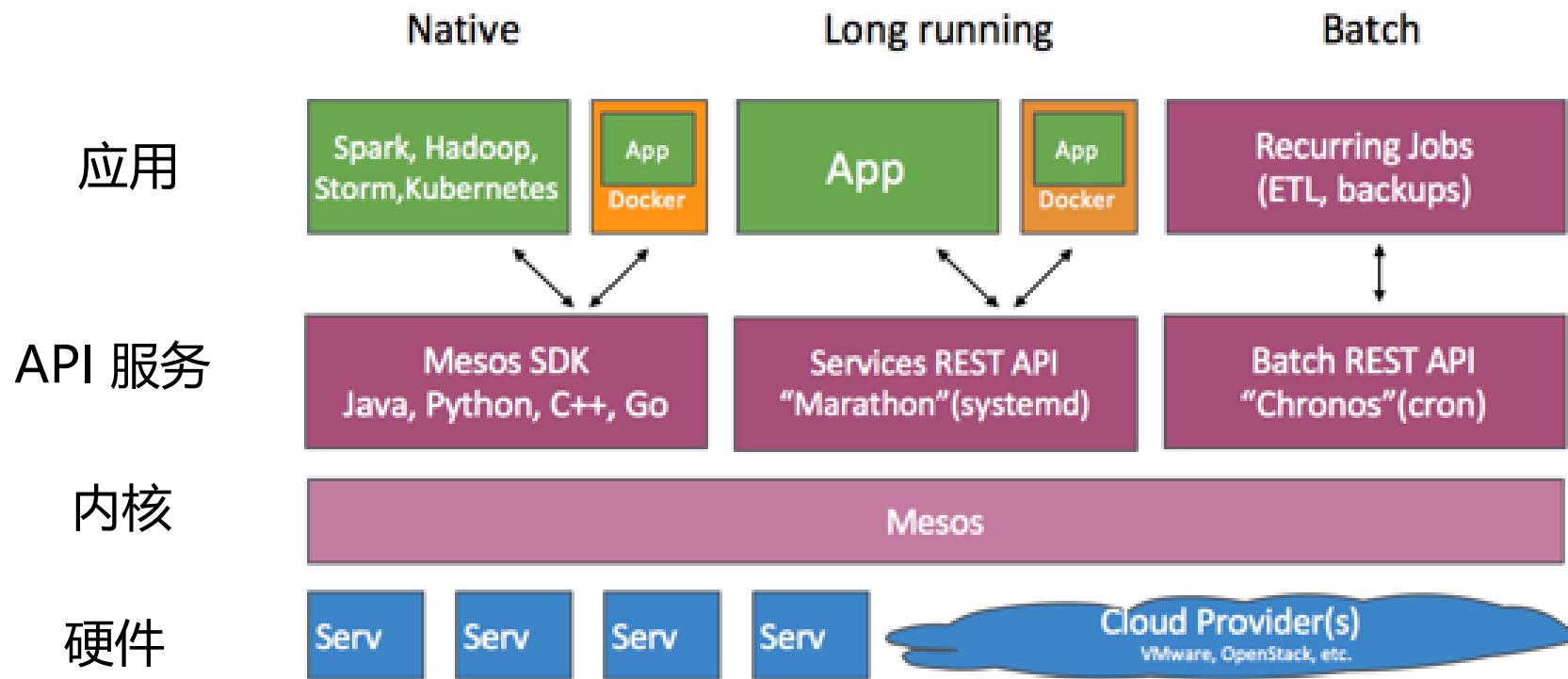
- SwarmKit所有节点对等，每个节点可选择转化为manager或者worker。
manager节点内嵌了raft协议（基于etcd的raft协议）实现高可用，并存储集群状态





Apache Mesos: 优秀的集群资源调度平台

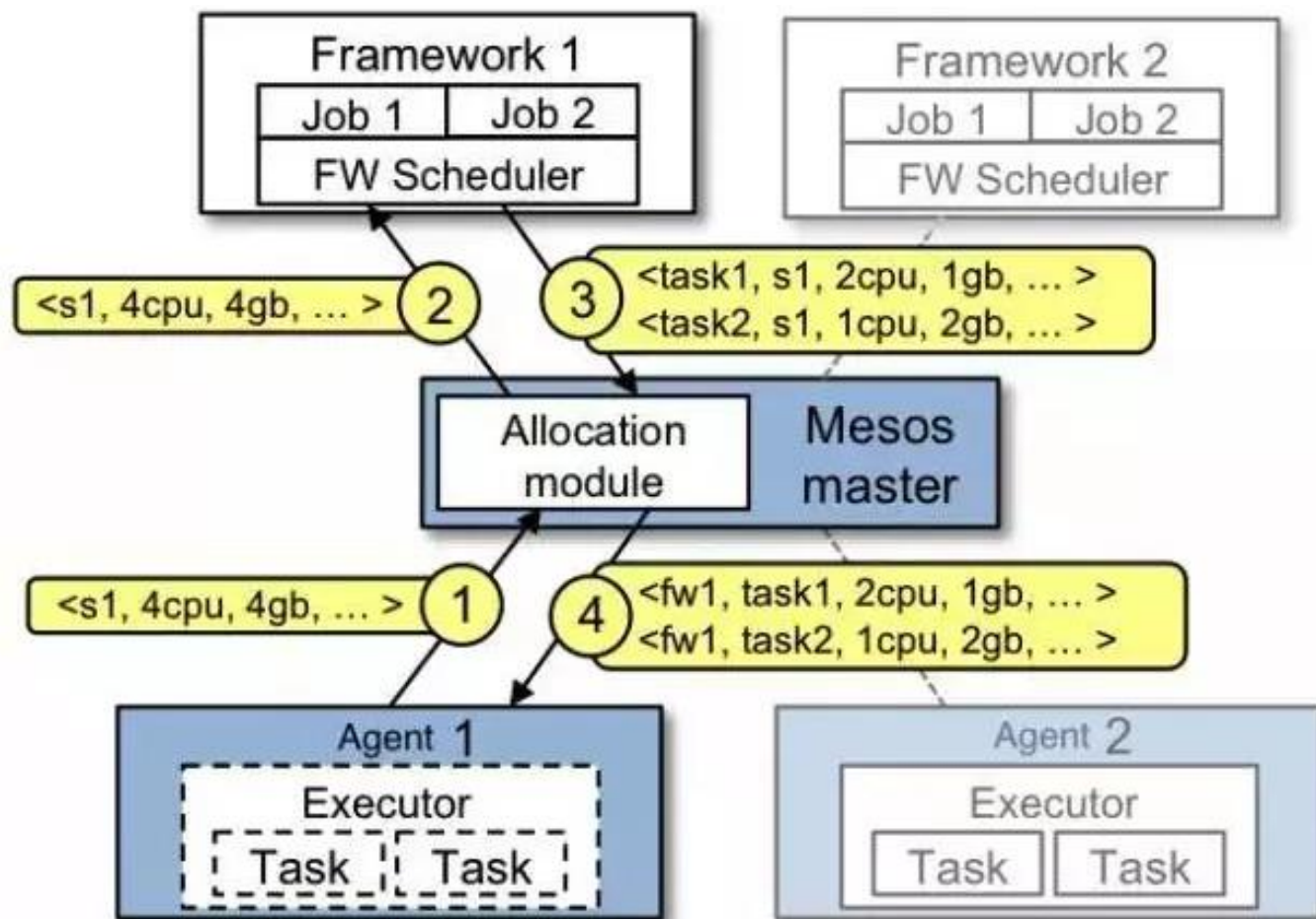
- Mesos最初由UC Berkeley的AMP实验室于2009年发起，遵循Apache协议，目前已经成立了Mesosphere公司进行运营。Mesos可以将整个数据中心的资源（包括CPU、内存、存储、网络等）进行抽象和调度，使得多个应用同时运行在集群中分享资源，并无需关心资源的物理分布情况。





Mesos的双层调度机制

- Mesos有Framework、Master、Agent、Executor、Task几部分组成。这里面有两层的Scheduler：一层在Master里面，allocator会将资源公平的分给每一个Framework，二层在Framework里面，Framework的scheduler将资源按规则分配给Task。





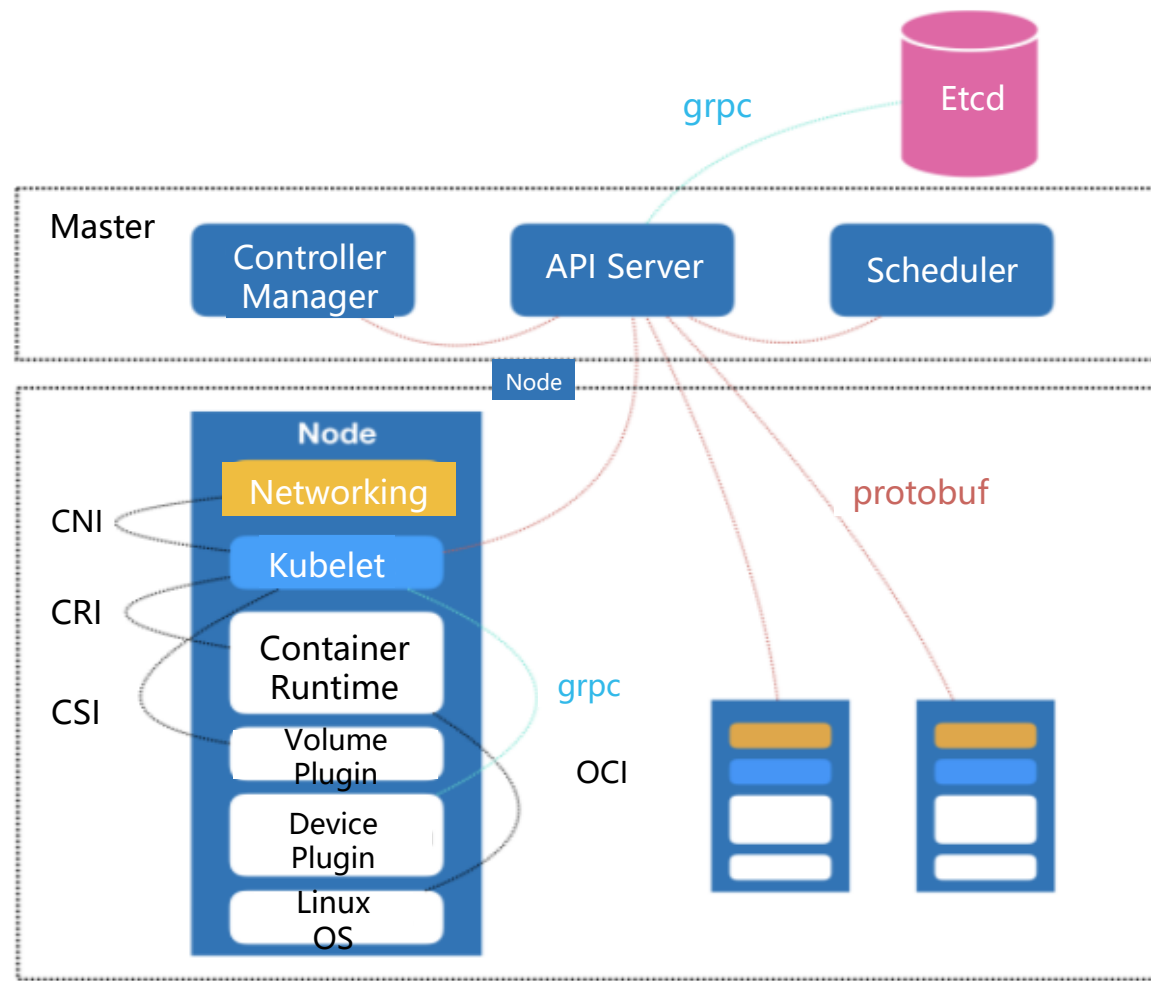
Kubernetes：优秀的容器编排平台

- Kubernetes是Google团队发起的开源项目，主要实现语言为Go语言。它的目标是管理跨多个主机的容器，提供基本的部署，维护以及应用伸缩。
- Kubernetes特点：
 - 便携：支持公有云，私有云，混合云，以及多种云平台
 - 可拓展：模块化，可插拔，可任意组合
 - 自修复：自动重调度，自动重启，自动复制



Kubernetes架构

- CRI(Container Runtime Interface)远程调用接口，这个接口定义了容器运行时的各项核心操作，比如：启动一个容器需要的所有参数。
- CNI(Container Networking Interface)，该接口调用网络插件为容器配置网络。
- CSI(Container Storage Interface)，调用存储插件为容器配置持久化存储。





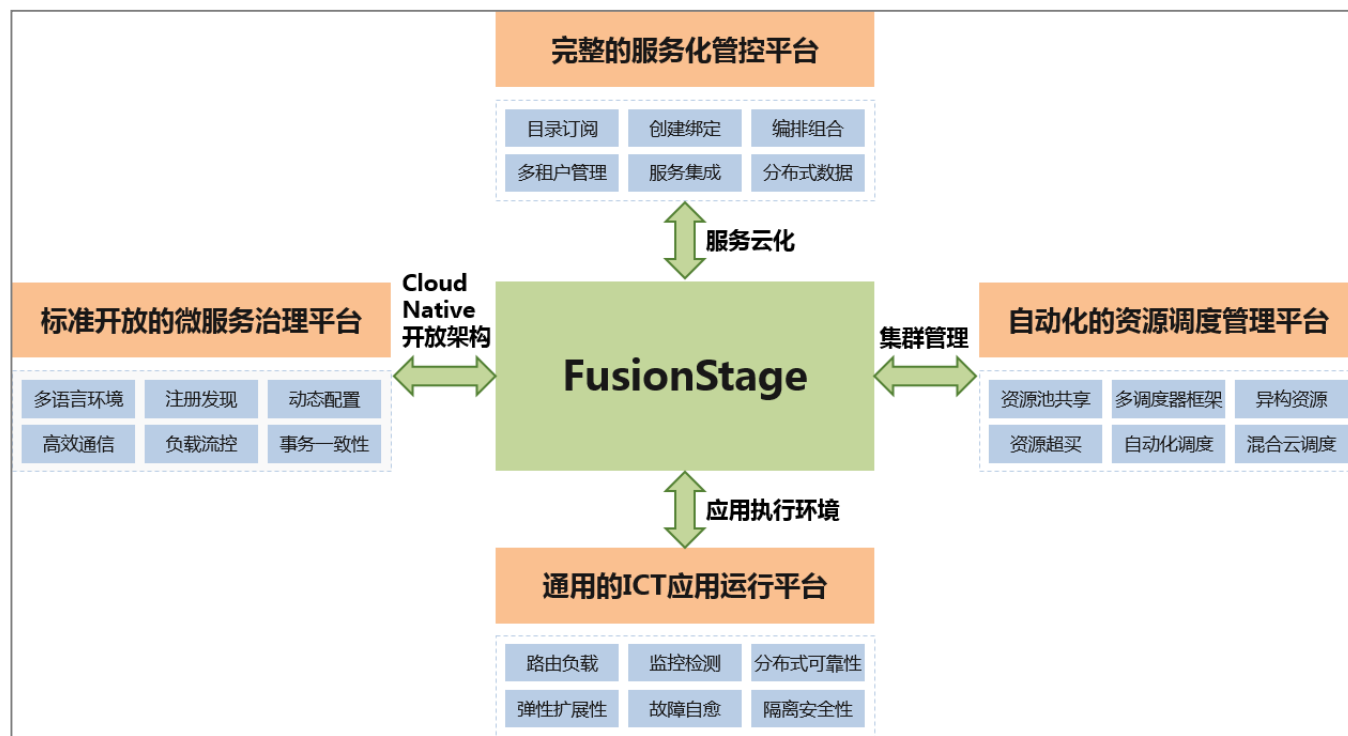
Kubernetes的“声明式API”

- PaaS平台除了需要定义应用之间的编排关系，应用运行的形态是影响“如何容器化应用”的重要因素，Kubernetes定义了新的、基于Pod改进后的对象。
 - Job用来描述一次性任务（比如大数据任务）
 - DaemonSet用来描述每个宿主机上必须且只能运行一个副本的守护进程任务
 - CronJob用来描述定时任务
 -
- 可以看到Kubernetes没有像其他项目那样为每一个管理功能创建一个指令，然后在项目中实现其中逻辑。这样的做法可以解决当前的问题，但是当有新的需求出现时，往往又需要定义新的指令。



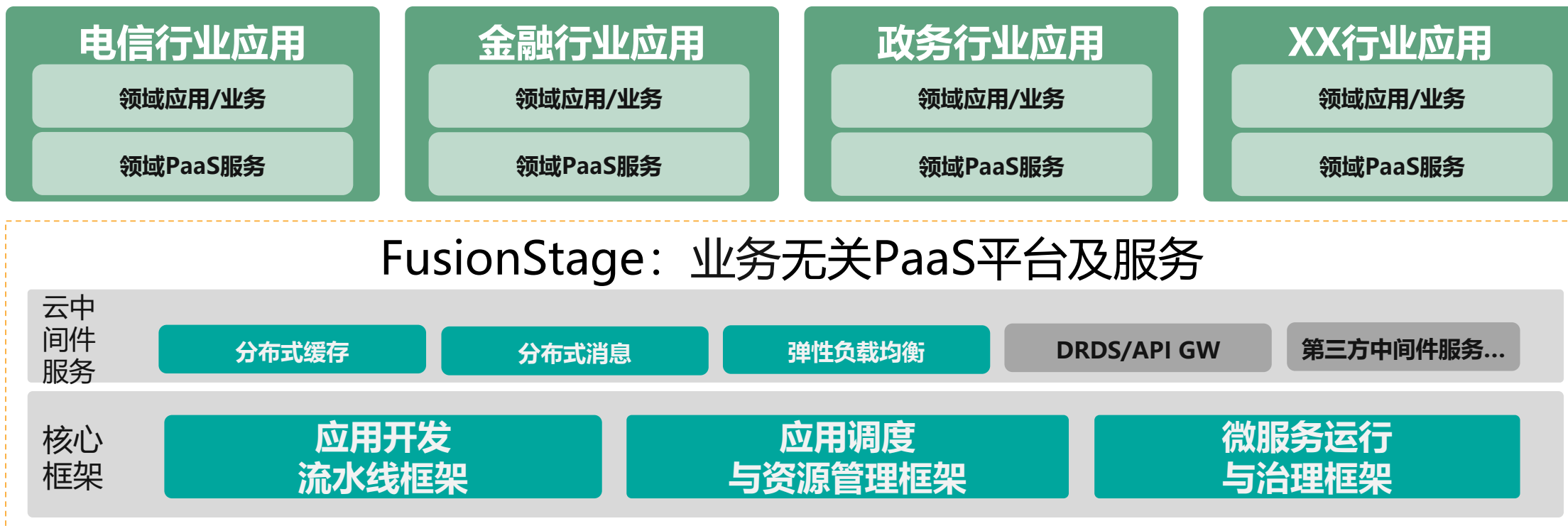
什么是FusionStage

- FusionStage是在大规模高可靠的云服务和大量高性能互联网应用的驱动下产生的**新一代软件开发、集成、管理和运维的PaaS平台**。
- FusionStage致力于打造软件基础设施层，使能全云时代的数字化转型。面向“池化”、“全分布式化”、“全自动化”的云化场景构建数字化业务支撑平台。
- 右图描述了FusionStage的四大支柱（Pillar），这四大支柱反映了FusionStage的产品定位。





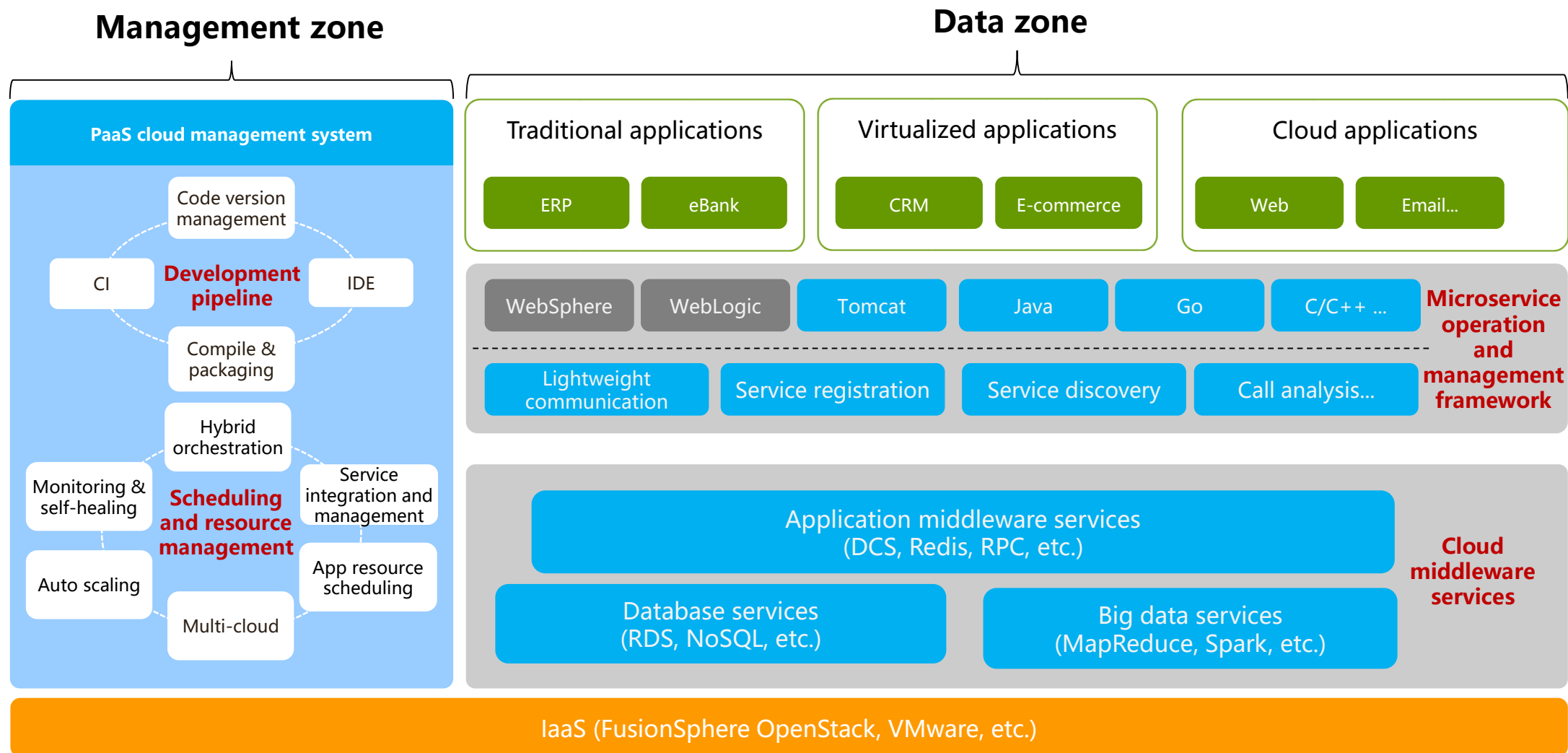
华为FusionStage设计理念



- **分层解耦**: 分成业务无关PaaS与领域相关PaaS两层, 业务无关PaaS可灵活对接各种领域PaaS平台和应用。
- **微服务化**: FusionStage的三个核心框架、云中间件均采用独立交付软件包进行发布, 实现解耦、不相互依赖。
- **灵活组合**: 平台灵活可裁剪, 多种部署组合适应不同场景需求



FusionStage系统架构

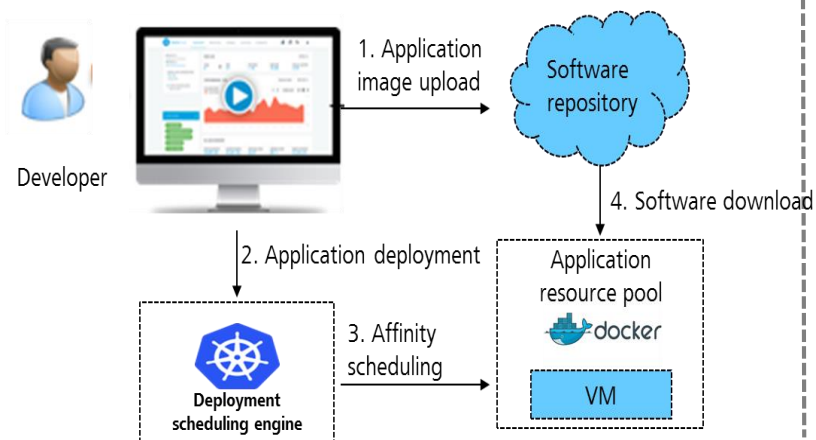




应用生命周期管理，一键式应用上线

应用快速部署，实现应用快速上线

- 支持容器和非容器（process）应用部署
- 部署时间通常在秒级
- 亲和性：就近部署，就近路由，减少网络消耗。反亲和性：高可靠性考虑，减少宕机影响，避免干扰。



应用弹性伸缩，提升资源利用率

- 按需扩容或缩容应用资源节点，即可以保障业务高可靠运行，又可以合理释放资源，提高资源使用效率。
- 支持3种自动弹性伸缩策略，满足不同业务场景需求。

动态弹性伸缩

支持根据CPU/内存使用情况自动伸缩应用实例。

定时弹性伸缩

支持应用实例在指定时间点自动增加或减少。

周期弹性伸缩

支持应用实例以指定时间周期自动循环伸缩。

应用自动升级，不中断业务

- 支持多种应用升级方式，满足不同业务场景需求。
- 滚动升级可以实现多节点依次升级，保障业务不中断；也可以实现版本大规模升级前对版本进行小范围验证。

替换升级

滚动升级

新的应用实例可以重新部署在原实例的资源上，这样有状态的应用程序就可以持续运行。



思考题

通过前面的课程，你已经知道了三大容器编排引擎各自的优势，请分别针对以下两个场景，给出你的PaaS平台选型方案：

- A公司，物理节点数约为10-20个，希望降低运维的成本，对于平台的定制化要求较低。
- B公司，物理节点数约为500个，自身运维能力较强，希望通过微服务的架构部署应用，要求平台灵活可定制，结构松耦合，扩展性强。



本章总结

- 本章阐述了PaaS平台的作用，介绍了业界常用的三大开源Paas平台，包括Swarm，Mesos和Kubernetes，同时概述了这三大开源平台各自的特点，最后介绍了华为基于kubernetes二次开发的PaaS平台FusionStage。

The background of the slide features a blue-tinted image of several business professionals in a modern office environment. They are standing on a highly reflective floor, and their silhouettes are clearly visible against the bright background. The overall aesthetic is professional and corporate.

谢谢

www.huawei.com