

中国金融行业容器技术应用白皮书



联合出品



一、金融行业信息化发展的趋势

目前，我国金融行业的信息化已经走过了 20 多个年头，也取得了非常明显的成就；从无到有、从有到精、由点及面，建成了日趋成熟完整的金融信息体系。金融信息化大大提高了相关信息的收集、处理、存储和发布的能力，成为金融市场交易的物质和技术基础。同时，互联网日益成为世界金融市场运作的中枢，低成本的网络交易将逐步替代传统的交易方式，投资者无论身处何地，都可以在网上同步进行金融交易，全球金融市场被更紧密地联系起来。

近年来，互联网金融的不断发展，推动了我国金融市场化发展的进程，即金融产品和金融服务不再由国有商业银行垄断，产品和服务的定价由市场决定。在传统金融企业从完全垄断向市场化或半市场化转型的过程中，金融信息化也面临着新的发展趋势。

首先，「互联网+金融」将成为金融行业「十三五」规划的重点。

在 2015 年的政府工作报告中，李克强总理提出「互联网+」行动计划，希望推动移动互联网、云计算、大数据、物联网等与现代制造业结合，促进电子商务、工业互联网和互联网金融的健康发展。「互联网+」行动计划充分体现了我国政府对互联网创新能力和「乘法效应」的前瞻性认识，以及对借助互联网推动传统行业改革创新的高度重视。在经济增长放缓的大环境下，面对资本监管加强、利率市场化加快、金融市场准入开放、金融脱媒加剧等新形势，金融业转型发展的要求日益迫切，实施「互联网+金融」战略是金融业的必然选择，也是金融业实现创新发展、更好地服务实体经济融资需求、更好地促进我国经济结构调整和发展转型的有力手段。

所谓「互联网+金融」，即通过互联网的开放、分享、个性化和分布式协作来改造传统金融，使得金融服务的透明度更高，个性化更强，用户体验更好。在互联网金融的浪潮中，涌现出了一大批由互联网企业主导和参与的第三方支付、网络金融产品，在线理财与财富管理、P2P 贷款、在线保险、众筹、网络金融平台等业务蓬勃兴起，这些新兴的互联网金融企业给传统金融行业带来了挑战。

「互联网+」趋势或将从深层次改变金融行业的竞争关系。对传统金融行业而言，「互联网+金融」意味着需要将市场需求和用户体验提升到战略高度，在运营思维方面实现从「客随主便」到「主随客便」的转变，加速开展产品和盈利模式的创新和转型，以迎接快速变化的市场格局与挑战。因此，在向「互联网+金融」的转型过程中，金融行业需要重点考虑两个问题——第一，如何迅速甚至实时地感知消费者对产品的印象和评论；第二，产品的设计、开发与交互模式如何快速跟上消费者的需求。

这对金融企业的 IT 能力也提出了新的需求：IT 部门在企业的定位，不仅仅是过去用于提升员工效率、优化流程，而是需要配合市场部门和金融产品研发部门，快速收集用户和市场需求，同时，快速开发出能够满足用户需求的应用和服务，并快速提供给用户。

其次，自主可控是金融信息化建设的战略目标。

金融行业在现代社会经济中占据核心地位，同时自主可控已经被许多金融企业列为信息化建设的战略目标，也成为五年内重塑金融 IT 行业的重要因素。长期以来，国内金融、电信、能源等核心行业的信息系统几乎被国外厂商垄断。在十八届三中全会上，我国政府公布了《中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》，特别强调了金融创新、信息安全等改革内容，把信息安全上升到了国家战略的高度。

2014 年 9 月，银监会印发《关于应用安全可控信息技术加强银行业网络安全和信息化建设的指导意见》提出了金融行业「自主可控」的量化标准——到 2019 年安全可控信息技术在银行业总体达到 75% 左右的使用率。《指导意见》还明确要求，从 2015 年起，各银行业金融机构对安全可控信息技术的应用以不低于 15% 的比例逐年增加；同时要求 2015 年起银行业金融机构应安排不低于 5% 的年度信息化预算，专门用于支持本机构围绕安全可控信息系统开展前瞻性、创新性和规划性研究。

在自主可控的趋势下，金融企业的信息建设可以从三个层面切入：第一，软件和硬件系统品牌的国产化；第二，坚持自主研发之路，尤其是核心应用，一定要具备自主研发的能力，才能从根本上避免「后门」等安全隐患；第三，关注开源软件生态圈，开源软件和开源生态圈的发展也为自主可控提供了新的思路。

二、金融 IT 转型的挑战

在「互联网+金融」和「自主可控」两大趋势的影响下，中国金融 IT 领域掀起了一场规模空前的转型大潮。传统的 IT 流程、基础架构和运维模式已经无法满足业务发展的需求和竞争形态的转变，传统金融机构都在考虑未来的 IT 开发机制、IT 架构等如何变革。

IT 研发转型：如何快速响应用户需求？

互联网思维的根本就是「快」，只有快速响应用户需求才能在激烈的市场竞争中占据优势。在「互联网+」转型的过程中，金融行业信息化建设的关键是及时响应业务需求、适应多变的商业环境的灵活的 IT 架构，以满足不同部门、客户和合作伙伴的各种需求。然而，传统的研发模型已经成为应用交付和迭代速度的瓶颈，IT 研发流程和亟待转型。

IT 架构转型：「烟囱式」架构如何向分布式架构无痛转型？

在 IT 基础架构层面，很多金融企业都是「烟囱式」架构，「烟囱式」架构带来的最大问题是数据孤岛，不同的应用系统之间的数据无法实现共享。并且，在金融走向普惠、拥抱长尾市场的过程中，传统金融 IT 架构无法支撑巨量涌入的长尾客户。随着「互联网+」转型的深入，IT 基础架构需要获得更多的弹性，从而满足互联网业务对弹性伸缩的需求。

因此，IT 系统的云化势在必行。大部分金融企业已经意识到从「烟囱式」向分布式架构转型的重要性。然而，当前许多架构转型的方案需要经历推倒重来的阵痛，这让他们对云化 IT 基础架构裹足不前。他们需要一套能够实现无痛、渐进式向云计算迁移的方案。

IT 运维转型：高复杂环境下如何确保系统的高可用性？

金融 IT 运维人员的压力之大众所周知，这源于金融行业对业务连续性和可用性的严苛要求。然而，随着金融信息化的不断发展，金融 IT 环境正在变得越来越复杂：应用纷繁复杂、IT 架构异构、IT 规模日益增大.....，这些都导致运维的难度越来越大，运维部门需要全新的思路来应对复杂环境下 IT 系统运维的压力。

IT 组织转型：如何平衡唯快不破和安全第一？

互联网的业务拓展和产品研发，讲究唯快不破。业务的交付速度、快速迭代和几乎实时的用户响应，是互联网公司所追求的目标；其研发、运营等组织结构的设计，内部流程审批等权力的分配，也都充分考虑了这样的业务特征和目标。金融行业追求安全第一，但在互联网的节奏下，如何平衡唯快不破与安全第一？如何优化组织结构，在使用技术手段保障安全的同时，在运营环节提高效率、精简流程？这是很多金融决策者需要思考的问题，也是对金融企业管理层提出的新挑战。

三、容器三大能力助力重塑金融 IT

以 Docker 为代表的容器技术正在以一种不可阻挡的趋势席卷全球，其最大的过人之处在于它统一了云的交付件，从而给企业 IT 转型带来变革性的思路，赋予企业 IT 快速响应和持续创新的能力。2015 年旧金山全球 Docker 开发者大会的主旋律定位为「进军生产环境」，可见，以 Docker 为代表的容器技术正在成为企业 IT 投入和转型的重点，并将重塑企业 IT。

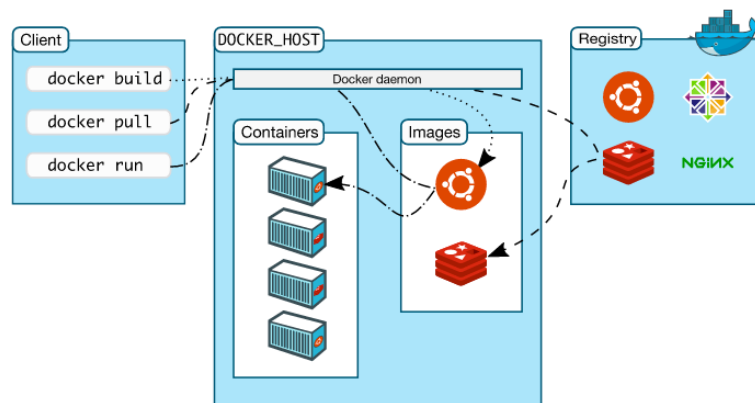
容器技术的不断发展和成熟为传统金融企业向「互联网+」转型提供了新思路，正如招商银行总行信息部架构办架构师罗文江所言，「互联网金融给传统金融带来了巨大的冲击，对直接面向客户、内部流程类的 IT 系统，我们需要为业务部门提供更快交付能力，这就需要现有 IT 能力能够演进，融合先进的互联网企业的 IT 最佳实践。在这个大命题下，如何能够稳中求变？如何逐步融合新能力提升现有的运作模式为高效模式？以 Docker 为代表的容器技术可以很好地降低这件事情的难度。」

浅析容器技术及其优势

容器技术的鼻祖是互联网巨头 Google，Google 使用容器技术的初衷是为了使运行在同一机器上的不同作业能够实现性能隔离，但后来发现，容器技术带来的快速迭代和高效运维能力，让其更有价值。容器技术源于互联网应用，正是如此，容器技术也是传统企业向「互联网+」转型的利器。

Docker 是当前最受关注的容器技术之一，它是由美国 Docker 公司发起的开源项目。Docker 让开发者能够把应用和依赖包打包到一个可移植的容器中，然后发布到任何流行的 Linux 服务器上运行，这就是 Docker 提出的「Build once, Run anywhere」。

在 Linux 基金会参与的一项调查中，Docker 是开源软件历史上发展最快的项目。根据研究机构 Forrester 公司的一项调查发现，31% 的开发者表示他们已经在过去的一年里使用过 Docker 或容器，9% 的开发人员表示已经在生产环境中使用容器技术。值得一提的是，Docker 公司的服务和技术支持副总裁在 2015 年全球 Docker 开发者大会上表示，世界最大的三家商业银行都已经在使用 Docker，并正在往生产系统迁移。



【图 1】Docker 的架构概览（来源：Docker 官方网站）

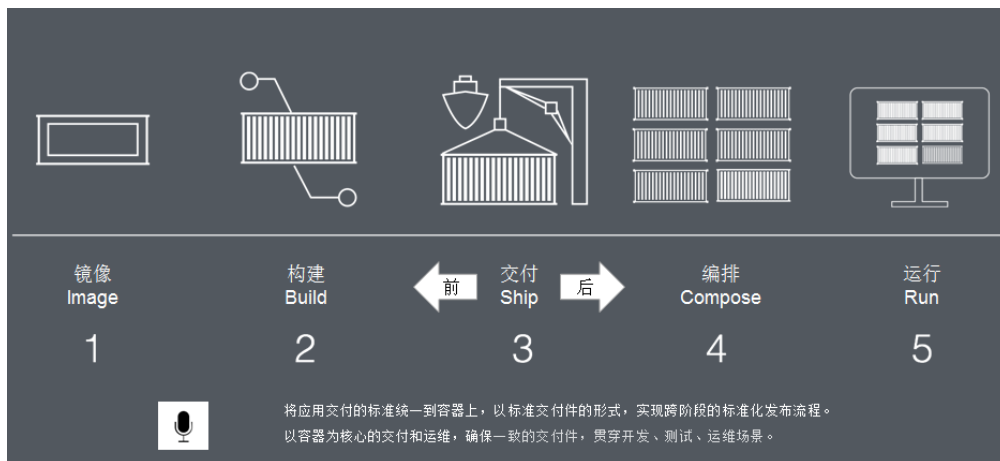
从根本上来看，容器技术之所以能够在如此短的时间内受到追捧，主要源于其两个方面的特性：

特性一：容器变革了应用交付模式。Docker 创始人 Solomon Hykes 认为，Docker 之所以能够如此流行，其原因之一在于它改变了应用的构建模式。这其实不难理解，在容器的世界里，应用的标准交付件是容器，即开发者交付的不是代码，而是包含了代码及代码所需运行环境的容器。这样的应用交付模式带来了诸多优点：首先，容器本身包含了应用的运行环境，这意味着开发者创建出来的容器化的应用可以在「任何时间任何地点」获取和运行；其次，标准化的交付件，使得开发者们能够快速创建和部署大规模分布式应用程序；最后，标准化的应用交付件使得应用程序拥有与生俱来的可移植性。总之，广大开发人员可以使用容器进行封装、交付和运行任何应用程序，应用程序成为轻型的、可移植的、自给自足的 LXC 容器，可以在任何地方运行。

特性二：容器的轻量级特性和秒级启动能力。容器能够通过操作系统内核共享的方式，共享一套托管操作系统。这意味着，Docker 容器的启动和停止不需要几分钟，只需要几百毫秒。容器的轻量级特性和秒级启动能力对于应用的高可用运维和灰度发布等场景都具有非常重要的意义，比如在运维一些需要确保高可用的应用时，当一个容器宕机了，可以立即启动另一个容器，从而确保应用的高可用性和连续性。

容器三大能力助力重塑金融 IT

容器技术之所以能够快速崛起，发展成为云计算领域最热门的技术，最大的法宝就是它标准化了云的交付件。过去，应用软件的存在形式是一个大而全的整体，而在容器的世界里，应用软件是根据业务逻辑切分成不同的模块，然后封装成容器的形式存在。



【图 2】容器——应用的标准交付件

这是一个 IT 方法论的变革，它将应用软件生产和运维的方式标准化和模块化，而标准化和模块化往往意味着高效。无论是在软件交付之前的研发过程，还是软件交付之后的运维管理过程，标准化的交付件为企业带来的价值是非常巨大的。也正是因此，有人认为容器技术开启了应用软件的工业 4.0 时代。

如果把企业 IT 划分为两个阶段——应用交付前和交付后，那么，容器给企业 IT 转型带来的能力主要体现在两个方面：交付前的快速交付和持续创新能力，以及交付后的高效管理和运维能力。

IT 交付新能力——持续交付和持续创新

在「互联网+金融」的趋势下，金融 IT 变革的一个最大的挑战就是如何实现快速迭代，从而快速响应用户需求，这也是衡量一个企业互联网化的最重要的指标。然而，传统的软件开发模式已经成为企业产品迭代速度的瓶颈。传统开发模式中，开发、测试、运维人员被分割成独立的阶段，每个阶段分别交付不同的内容，开发人员交付代码、测试人员交付测试包，运维人员部署运行环境，在这样的协作方式下，软件迭代达到了极限，已经无法满足「互联网+」趋势对于快速迭代的需求。并且，由于开发测试环境和生产环境不一致，无法进行统一管理，存在安全隐患。

Docker 的出现打破了传统软件交付模式的桎梏，为快速迭代带来了全新的思路。Docker 容器技术统一了云的交付件，无论是开发、测试、还是运维人员都交付容器镜像，并且都基于镜像仓库进行协作。交付前开发人员需要完成迭代和移交镜像和镜像构建的过程，交付后运维团队负责镜像容器的编排和运行。这样就让整个开发过程做到了统一，容器成为了应用交互的一个标准交付件。这不仅大大可以提升软件交付和迭代效率，还能避免交付内容不同导致的人为错误。

IT 架构新能力——混合云+微服务架构

在「烟囱式」IT 架构向混合云架构的转型过程中，有两个关键点：一方面，应用架构由大而全的整体架构向灵活的微服务架构转变；另一方面，计算资源由专用计算资源向分布式架构转变。

以 Docker 为代表的容器技术的出现，为烟囱式 IT 架构向混合云架构转型提供了堪称完美的解决方案。首先，Docker 为微服务架构的实现注入了新的活力。微服务架构本身非常多样化，切分完成后，每个模块都可以由不同的团队来维护，也可以用不同的编程语言来编写，这会加大系统运维的难度。但是 Docker 容器将这些模块封装成统一的容器镜像，这使得平台的自动化运维变得简单。同时，应用以容器镜像的形式存在以后，可以非常容易地进行大规模分布式系统的部署和运维，为计算资源由过去专用资源向分布式架构转型提供了基础。

IT 运维新能力——高效运维

高可用性是金融行业 IT 运维的一个永恒的话题。在「互联网+金融」的趋势下，用户体验至关重要，其中一个非常重要的指标就是服务的高可用性。如何实现复杂 IT 环境下的高可用性是「互联网+金融」趋势下金融 IT 变革的又一个重大课题。

互联网 IT 运维的核心观点是——任何一个 IT 系统都有可能是不可靠的，因此，运维的关键就变成如何从分布式系统的管理软件层面去确保系统的连续性和高可用性。容器的轻量级特性和秒级启动能力为金融 IT 的运维带来了新的思路。由于容器本身非常轻量级，具有秒级启动的能力，因此，在分布式系统中的任意一个容器出现问题，可以立即秒级启动另一个容器，从而确保整个系统的连续性和高可用性。正因为如此，容器也被称之为「魂器」。

四、容器技术在金融行业的应用场景

容器技术在金融行业的应用场景非常广泛，从开发测试环境到生产环境，都可以采用容器技术。世界最大的三大商业银行都已经在使用容器技术，并正在往生产环境迁移。以 Docker 为代表的容器技术，为金融 IT 和业务转型带来了近乎颠覆性的思路。

从容器技术的使用场景来看，非常适合使用容器技术的应用主要包括几个类型：需要经常更新和快速迭代的应用、需要在多个云中运行的应用，以及需要从 DevOps 中受益的应用等。下面总结了几个适合采用 Docker 容器技术的场景，包括 CI/CD、大规模集群管理、混合云、数据分析应用、微服务化应用、以及云原生应用（Cloud Native Application）等。

构建 CI/CD 平台，实现开发运维联动

金融 IT 采用容器技术的一个非常大的驱动力就是加速应用交付和迭代，尤其是那些直接面向客户和内部流程的 IT 系统。以 Docker 为代表的容器技术，为企业的应用交付平台和开发运维联动带来了近乎颠覆性的进步。过去，开发、测试、运维被分割成独立的阶段，每个阶段交付不同的内容，开发人员交付代码，测试人员交付测试包，运维人员搭建环境。这样的模式下，应用交付的速度已经无法满足用户对于相应速度的需求。

Docker 的出现，为持续集成、持续交付（CI/CD）和开发运维联动带来了新的思路。如下图所示，Docker 将应用的交付件统一为 Docker 镜像（图中类似乐高积木的模块），使得开发人员、测试人员和

运维人员的交付内容都是容器镜像，他们基于镜像仓库进行协作，从而极大地提升了效率，也降低了安全隐患。



【图 3】DaoCloud 持续集成过程示意图

DaoCloud 基于 Docker 容器技术，提供一套完整的 CI/CD 解决方案，实现了 Code to Cloud 全流程自动化。企业的开发者只需要关注最核心的代码层面，接下来的测试、构建、集成、部署等过程，都可以由 DaoCloud 平台自动化完成。DaoCloud 平台通过镜像 tag 进行版本的识别和控制，实现灰度发布和回滚。

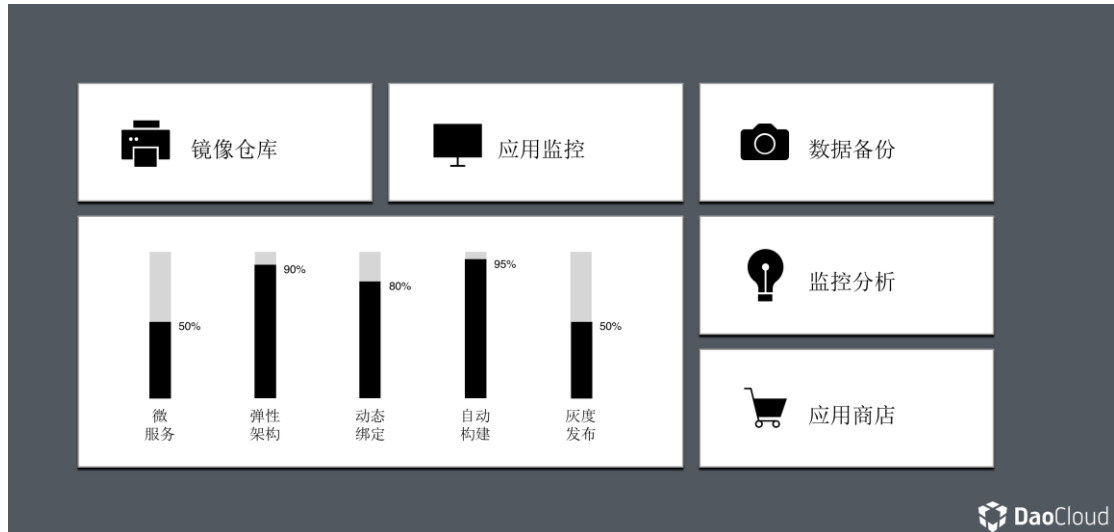
开发运维一体化场景中，非常值得一提的是，当前很多金融行业的应用是由外包开发商开发，金融企业内部 IT 人员缺乏对应用的控制能力。通过容器化的应用交付模式，开发商可以快速将应用上线后的效果展示出来，方便金融企业内部 IT 人员进行系统的运维和管控。

大规模集群管理

高复杂度和差异化是当前金融 IT 管理和运维所面临的一大困境。随着金融行业信息化的发展，金融 IT 环境日趋复杂：应用系统越来越多，物理机和虚拟机错综复杂，私有云和公有云资源共存……都导致 IT 资源的统一管理非常困难，并且很难实现自动化运维，也无法确保系统的高可用性。

容器技术很好地屏蔽了 IT 环境的差异化。容器化的应用可以运行在任何 Linux 系统上，容器的编排能力很好地将应用统一地管理起来。除此之外，Docker 本身的轻量级特性和秒级启动能力，对于系统的高可用性和连续性而言非常重要，当某一个容器出现问题，可以秒级启动另一个容器，从而在整体上确保应用的连续性和高可用性。

对金融企业而言，在选择集群管理方案时，重点考虑方案能否在高效管理的同时，确保应用的连续性和高可用性。DaoCloud 容器运维解决方案来源于 DaoCloud 公有云平台的最佳实践，经受了跨数据中心的大规模集群管理的重重考验，能够很好地帮助金融 IT 运维人员实现高效、可靠的容器集群管理。



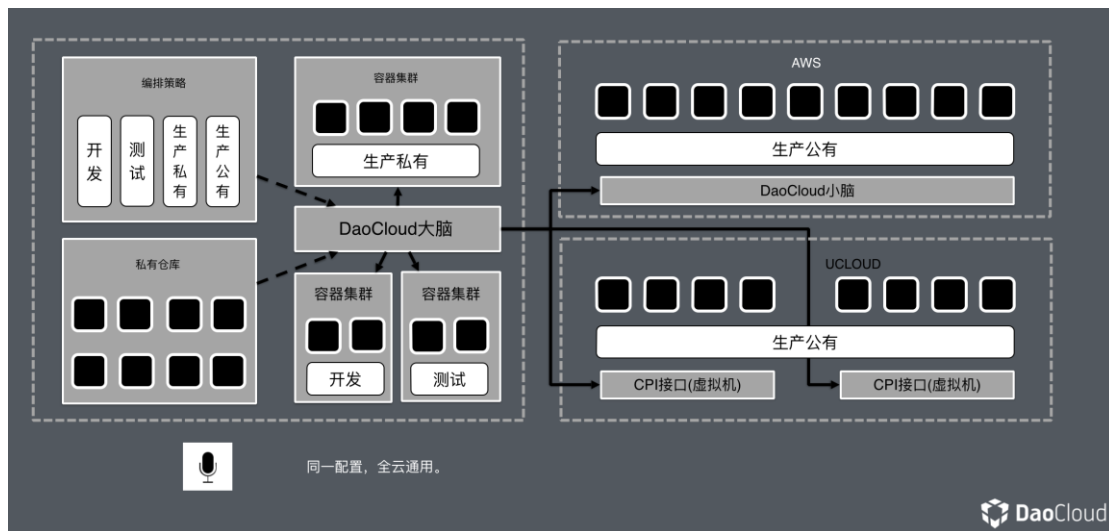
【图 4】DaoCloud 大规模容器云管理平台的功能示意图

如上图所示，DaoCloud 大规模容器云管理平台除了提供核心的容器编排和调度能力之外，还可以帮助企业实现镜像仓库管理、应用监控、数据备份、监控分析、以及应用商店等功能。这些功能共同为金融企业的大规模集群运维保驾护航，确保应用的永不宕机。

混合云平台搭建

根据 IDC 对亚太 15 家银行的数据调查，该地区技术领先的银行大多数已经部署私有云，它们所获取的巨大利益促使它们迈向公有云的部署。在不久的将来，混合云将是银行的一种标准环境。混合云架构可以满足未来金融业务扩展的需求，尤其是在金融走向普惠、拥抱长尾市场的过程中，混合云架构可以彻底打破传统架构的限制，实现平台上各类机构之间信息的自由流通，还可以很方便地横向扩展。

Docker 容器的标准化和可移植性，使得容器技术非常适合需要运行在多种云平台上的应用。当然，这也要求容器管理平台需要具备强大的混合云平台管理能力。如下图所示，DaoCloud 用户可以将容器化的应用运行在 AWS、UCloud、腾讯云等公有云平台上；此外，DaoCloud 还提供了混合式容器云主机管理功能，可以实现跨云跨网的混合式容器云平台。



【图 5】DaoCloud 混合云解决方案示意图

基于容器的混合云部署模式，对于金融企业而言可以在统一的界面中管理企业的 IT 资源，并且能够非常方便地进行应用移植，实现应用的快速弹性伸缩。此外，金融企业能够将核心的数据放在企业数据中心，非核心的部分放在公有云上，不仅确保了数据的安全性，也为企业节省了不必要的成本开支。

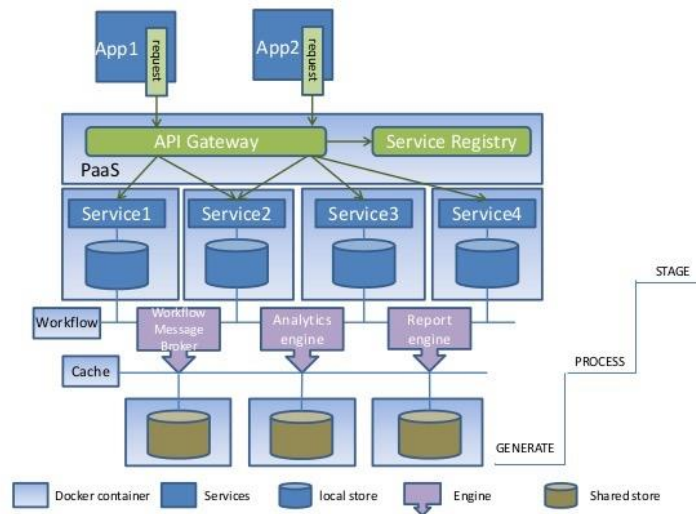
微服务化应用

微服务架构的应用是由一组自动化的、可独立部署、扩展和管理的服务组成。与微服务对应的是一体化应用，相比一体化应用而言，微服务架构应用的更新升级更容易，因为开发者可以对应用的一个组件进行更新升级，而不是对整个应用。并且，微服务架构使得应用的不同组件可以采用不同的开发语言或技术开发。

微服务架构带来诸多优点的同时，也带来了一定的挑战，尤其是对于应用的运维。微服务化的应用本身比较多样化，不同的组件采用的开发语言或者是技术不尽相同，因此，需要不同的人员来运维。正是如此，很多企业在采用微服务架构时会非常谨慎。

Docker 容器技术的出现给微服务架构注入了新的活力。如下图所示，Docker 将不同的模块封装成统一的、标准化的容器镜像，屏蔽了不同模块之间的差异化，使得微服务化应用的自动化运维变得容易。

Microservices Architecture



【图 6】基于 Docker 容器的微服务架构示意图

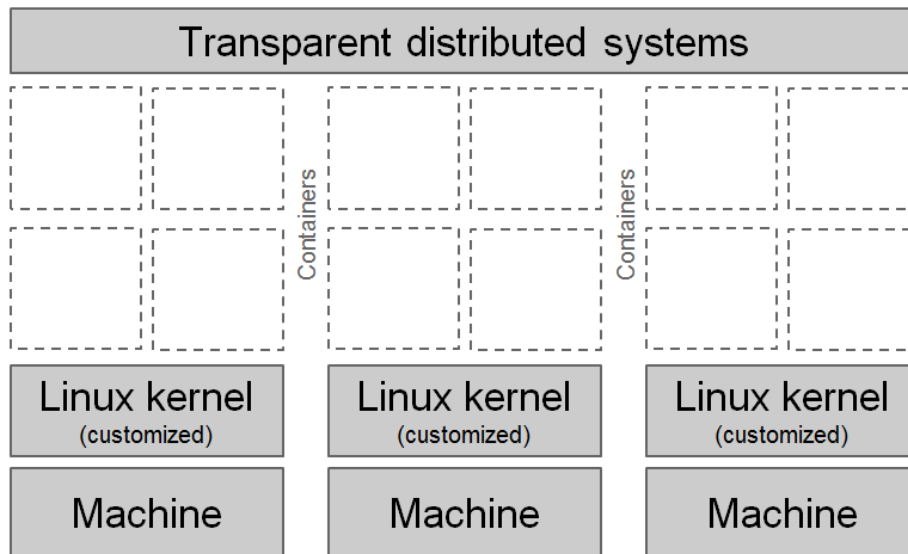
数据分析应用

数据分析对于金融行业的重要性显而易见，无论是银行业和保险业的精准营销、精细化运营，还是新兴的 P2P 业务的运营，以及证券行业的股价预测等等，都需要建立数据分析平台。金融行业的中高层对于大数据的渴望和重视度非常高，在互联网和移动互联网的驱动下，金融行业的数据分析和应用将迎来突破性的发展。

随着金融服务的边界从网点、大厅、柜台、延展到网银、电脑和手机。在扩大后的金融服务半径里，产生了更多的用户数量、更高的交易频次、更快的服务反馈，都沉淀在了更大的数据体量上。而用户数据的特征是无序的、非结构化的、碎片的、和海量的。传统的数据仓库及其模型显然已经不适应这些数据特性的要求，类似「数据湖」这样的海量数据收集与存储技术开始出现。

从特定的金融行业场景来看，在交易数据的数据湖和用户数据的数据湖之间，需要一个通路，来打通两个水系，释放出巨大的潜在商业价值。总而言之，当前金融企业的数据分析主要存在两个方面的问题：第一，数据池无法打通，数据孤岛导致数据无法进行统一地管理和分析；第二，数据分析的应用缺乏弹性扩展的能力。

容器技术的出现很好地解决了这两个方面的难题。容器技术解决了数据运河上的集成困境，在新的商业体系内，数据承载之物是千千万万个被装在容器里的应用与服务。通过合理地调度和分配应用资源，以服务的方式分配到对应的数据位置，让计算分发取代数据分发，从而让数据产生商业价值。另一方面，通过一套基于容器技术的航运调度体系，以数据运河为基础，来调度、负载、集群和挂载海量的容器化计算节点，并在这一庞大的分布式容器集群上，以服务的方式提供最终的 IT 能力。

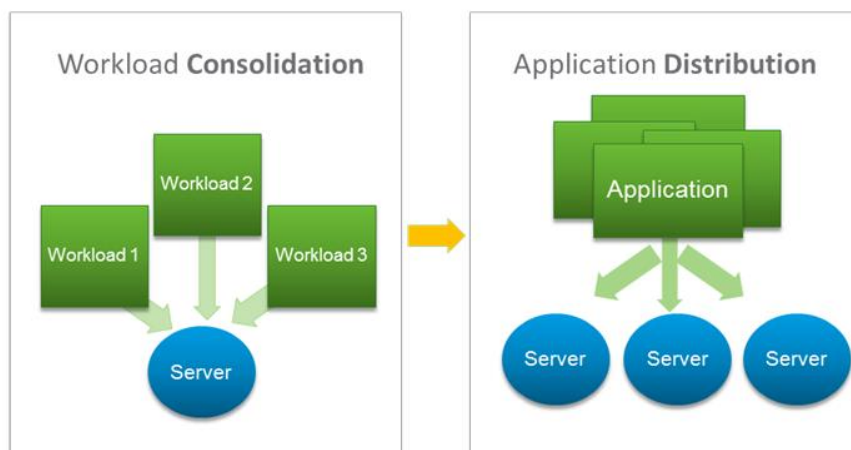


【图】以容器为载体的数据分析应用示意图

云原生应用 (Cloud Native Applications)

在过去的 5-10 年中，很多企业关注的问题是如何节约 IT 成本，如何在单台服务器上提高部署的密度，运行更多的应用，这就是以虚拟化为主导的服务器整合（Consolidation）。近几年随着云计算技术的流行以及移动应用日趋繁荣，用户对应用的期望值不断增强，企业的竞争愈加剧烈，新的趋势逐渐展露头角。为了获得更大的差异化竞争优势和市场份额，应用的规模越来越大，分布式的架构主导着新一代应用；快速迭代、持续交付、弹性伸缩、自我修复成为应用必备的能力，因此，云平台是这类应用部署的不二选择。这种「向云而生」的应用通常被称为「云原生应用」（Cloud Native Apps）。

「互联网+金融」给金融行业带来的最直观的变化就是金融服务的互联网化，尤其是新增业务的互联网化，比如银行的电商平台、银行 APP、融资平台，证券公司的投资服务平台等等。这些新兴的应用从诞生之初就是针对云平台设计的，就是非常典型的云原生应用。

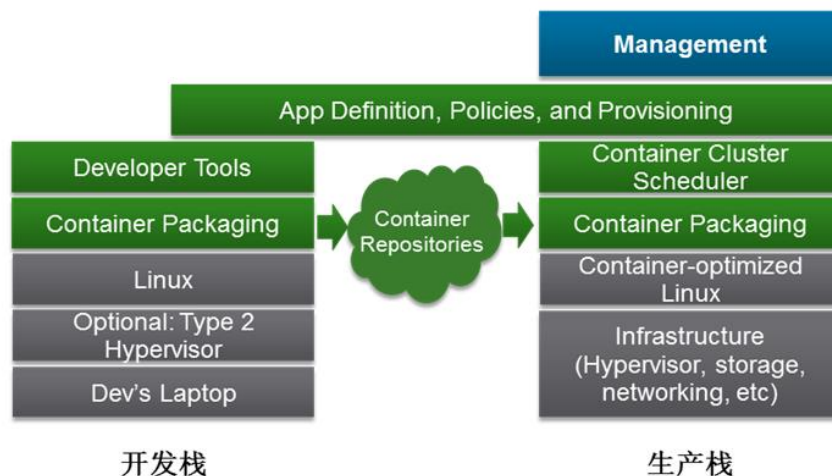


【图】云原生应用示意图

目前在云端的应用有两种来源，一种是从传统数据中心经过改造和迁移到云上的应用，这种叫做「云移民」应用。由于原来的应用多采用的是单一体化分层架构，需要较多的改变才能适应云环境。另一种就是从设计、实现和运行都是直接为云而打造的应用，称为云原生应用。云原生应用主要有以下这些特点：

- 快速复制能力，生成大量的应用实例来响应处理负载。
- 故障侦测能力，具备容错修复能力，部分实例的失效不影响整体应用。
- 支持自动化的任务编排和动态的运维管理。

为了发挥上述云原生应用的特点，微服务架构成为最佳选择。结合容器封装等实现技术，微服务架构的理念可以很好的达到云原生应用的预期。下图是云原生应用基于容器的技术栈，包括了开发栈、生产栈和 DevOps 流程等部分。



【图】云原生应用的开发、测试和 DevOps 示意图

五、金融行业应用案例

案例一：麻袋理财——互联网金融的持续交付和高可用

公司简介：

中信麻袋理财（www.madailicai.com）是中信产业基金控股的互联网金融平台，是中信系战略布局互联网金融的重要举措。麻袋理财于 2014 年 12 月 8 日正式上线，上线的时候名为腾牛网，2015 年 7 月 15 日更名为麻袋理财，意为「安全性和高收益」。自麻袋理财上线以来，成交量和用户数的增长都非常迅速，总成交金额已达 16 亿，注册总用户数过 80 万。

「Software is eating the world」，互联网老兵 Marc Andreessen 的这句话很好地概括了目前软件及其背后的整个 IT 系统的地位。无论是传统企业还是新兴互联网企业，IT 已经从原来的一个附属部门，慢慢转变成了一个至关重要、驱动公司发展的核心部门。麻袋理财总经理黄海旻很早就意识到了技术的重要性，并且定下了「技术驱动公司」和「数据驱动公司」的两大战略。麻袋理财拥有完备的研发、测试、运维、安全、BI 和风控团队，技术人员占公司全部人员的比例超过了 60%。

需求分析：

麻袋理财的 IT 基础架构目前采用混合云的部署模式，核心业务跑在自己的数据中心，Web 服务跑在云上。从 App、网站到核心业务，都需要根据用户的反馈和业务的需要，

快速进行修改及发布。为了提升业务持续交付的能力，麻袋理财已经基于业内先进技术打造了一个 CI/CD 的平台，但在使用过程中发现了一些需要改进的问题：

- 目前的系统是一个分布式系统，各个组件的开发语言可能不同。研发人员要调试/测试某个模块，就需要创建若干台虚拟机，并对多台虚拟机进行配置，费时费力；
- 开发、测试和生产环境经常会有差异，导致系统跑在生产环境上出现各种问题；
- 一般情况下，一个组件部署在一台虚拟机上，导致各个虚拟机资源使用冷热不均，造成资源的浪费；
- 在 HA 场景的回滚时，耗费时间较长；
- 灰度发布出现问题需要回滚时，回滚耗费时间较长。

解决方案和实施效果：

基于上述原因，麻袋理财希望使用新的技术，例如容器技术，去解决这些问题。一方面，将容器技术引入到开发、测试环节，实现基于容器技术的 CI/CD 平台。另一方面，麻袋理财将会基于容器打造一个高可用、高扩展、高性能、高伸缩性及高安全的混合云架构，用于承载麻袋理财平台。

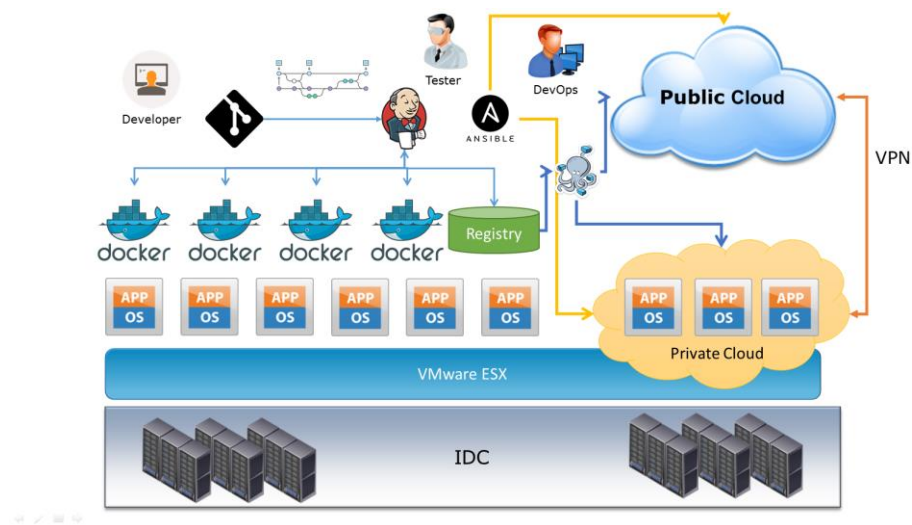
实施效果：

开发测试运维环境一致，减少错误。容器镜像是代码+运行环境，因此可以做到开发、测试、生产环境完全一致。

简化开发环境配置。系统的每个组件都封装在不同容器中，可以使用例如 Docker-Compose 工具快速地将整个系统在本机运行起来，非常方便研发人员进行开发、调试及测试。同时，新入职的研发人员可以在入职 5 分钟之后就开始开发代码。

IT 资源配置更高效。以容器为单位进行发布，可以更加有效的进行资源调配。

提升系统高可用性。容器的启动速度非常快，大大降低了 HA 场景的 Failback 和灰度发布中回滚的时间。



【图】麻袋理财基于 Docker 容器技术打造的 IT 架构示意图

从上图可以看出，麻袋理财不仅使用了 DaoCloud 的混合式容器云解决方案，也结合了 VMWare 的虚拟化技术。可见，容器技术和虚拟化技术是可以并存的。此外，VMware 在云原生应用平台方面的战略与金融企业的需求比较吻合，其即将发布的 VMware Integrated Container、Photon Platform 和 Code Stream 等一系列产品，不仅全面支持容器技术，而且能够提供金融行业所需要的安全性和隔离性，对麻袋金融高速发展的业务都是很强大的支持。

用户评语：

容器技术及整个生态系统发展速度很快，我们也在持续关注容器技术的安全、网络、监控、存储及 M&O（管理和编排）等。DaoCloud 的容器技术实力及影响力是国内数一数二的，官网上有一系列很有深度的技术文章，最近又出版了《Docker 源码分析》著作，很赞！DaoCloud 推出的基于容器的企业服务，狠狠地抓住了企业的痛点，混合云解决方案很好地契合了我们混合云架构的需求。

——麻袋金融首席架构师王天青

案例二：通联数据——打造基于容器技术的金融数据云平台

公司简介：

通联数据（DataYes）是万向控股旗下的知名金融大数据平台，通过与数据提供商合作，为金融机构、个人投资者以及金融应用开发者提供专业的数据服务。他们提供的平台包括数据商城、量化实验室、众投工场等，提供的服务包括金融大数据服务、智能投资研究工

具、互联网资产管理平台等，数据来源主要是通过与国际国内著名数据商、金融和资管机构合作获取。使用者购买数据服务后，可以在他们的应用程序中调用通联提供的 API。

需求描述：

通联内部的开发团队为一个中等规模的开发团队，由于模块非常多，开发人员常常需要同时开发不同的模块，一方面测试环境搭建工作量非常大，另一方面，应用的开发和迭代效率也很低。通联数据的需求主要体现在两个方面：他们需要一个更顺畅的研发流程和持续交付的解决方案；他们还需要快速搭建测试环境的能力，可以让开发人员把更多的精力集中在代码编写上。

解决方案和实施效果：

通过对通联的情况和需求进行分析，DaoCloud 从两个方面切入：

第一方面：将 DaoCloud 的 CI/CD 解决方案引入到通联数据的开发流程中，提供持续交付的能力。CI/CD 系统的部署是通过混合云模式进行部署的。所谓混合云模式，即 CI/CD 的数据流是在通联的私有云上实现，包括代码、代码的镜像构建、部署等，但控制流是通过 DaoCloud 公有云平台实现。

实施效果：

- 应用交付和迭代速度大大提升；
- 开发人员随时随地访问云端开发环境；
- 快速部署测试环境，新加入的开发人员可以快速投入开发；
- 混合云的部署模式确保了数据的安全性；
- 相比完全私有化的部署模式，混合云模式降低了成本。

第二方面：金融数据云平台。将通联数据提供的数据服务整合到 DaoCloud 公有云平台上，通过服务的形式提供给开发者。开发者在 DaoCloud 平台上可以直接调用他们在通联数据购买的数据服务。这需要两件事情：第一是将用户系统进行对接，第二是把他们的数据服务接入到 DaoCloud 平台。

实施效果：

- 将通联提供的数据服务流畅地整合到开发流程中，方便开发者用户使用；
- 开发者可以方便地在云端测试和发布应用，同时享受云平台带来的弹性扩展能力。

用户评语：

容器技术让我们提高了资源利用率，加快了构建的效率，简化了运维的工作，是云计算未来发展的重要方向之一。DaoCloud 作为国内顶尖的容器技术团队，强化了容器网络、存储、安全、自动化等特性，提供了产品级的解决方案和服务，使得容器技术栈走出概念区域，真正为企业和个人所用。通联数据作为金融大数据云的先锋企业也持续关注容器技术，正在和 DaoCloud 开展合作，为广大金融开发者提供更好的服务。

— 通联数据云平台负责人李晨

致谢

在本文的写作过程中，要感谢 DaoCloud 合作伙伴以及企业用户的参与，尤其是招商银行总行信息部架构办架构师罗文江、麻袋金融首席架构师王天青、通联数据云平台负责人李晨，以及 VMware 中国研发中心云原生应用资深架构师张海宁等，他们为本文的撰写提供了诸多素材！

关于 DaoCloud

DaoCloud 是业界领先的企业级容器云平台和解决方案提供商，致力于以 Docker 为代表的容器技术，为企业打造面向下一代互联网应用的交付和运维平台，帮助客户实现云端持续创新。DaoCloud 采用混合云模式，以云端 SaaS 化容器管理平台，对接各类主机资源，构建跨云跨网的容器主机资源池，提供全流程标准化的应用持续集成、镜像构建、发布管理和容器运维服务。DaoCloud 在开发运维联动、渐进式混合云构建、大规模高并发集群、微服务架构设计、分布式应用运维等场景拥有丰富经验和成功案例。

DaoCloud 总部位于中国上海，并在北京设有分支机构。