

让用云更简单

腾讯云原生路线图手册

*The Cloud Native Roadmap by
Tencent Cloud*

编写单位

腾讯云计算（北京）有限责任公司

顾问

谢明 蒋杰 王慧星 刘颖 黄世飞

编写组成员

（按拼音首字母）

组长

程文杰	贾 涛	雷小平	罗茂政	马晓芳	聂 晶
宁鹏伟	王义成	张海龙	Yunong Xiao	邹 辉	

组员

陈浪交	陈 龙	陈 勇	谷春雨	郭志宏
黄 钰	姜艺婷	李文芳	刘 峰	卢 政
王俊杰	王 莹	王子赢	魏 伟	吴博群
伍 娟	谢 昱	徐 展	张 杉	周璐璐

目录

一、腾讯云原生定位

腾讯云原生定位	05
---------	----

二、企业部署云原生路线图

设计路线图的初衷	08
云原生路线图	10
开发云原生	10
计算云原生	11
架构云原生	11
数据云原生	11
安全云原生	12

三、腾讯云原生最佳实践

容器最佳实践	
3个月从0到1作业帮全面云原生改造之路	13
小红书AI搜索推荐场景容器化实战	15
微服务最佳实践	
南方电网数字化转型	18
从架构到业务优化 推动李宁电商数字化升级	20
Serverless最佳实践	
腾讯云Serverless ETL蘑菇街实战落地	22
Serverless SSR技术在猎豹移动的实战	25
云开发最佳实践	
微信读书借助小程序云开发 实现10个月发布349次版本	27
销售额增长近100倍！ 初创企业借助云开发实现飞速发展	29
抗住流量洪峰、有效防刷 云开发为「创造营2020」保驾护航	31

DevOps最佳实践

敏捷与DevOps混合动力	34
助力明略开拓企业智能新世界	
邂逅CODING 墨刀测试团队实现「质」的飞跃	37
CODING助力交银施罗德探索企业发展新思路	40

大数据最佳实践

腾讯健康码16亿亮码背后的Elasticsearch系统调优实践	41
助力知乎大数据集群无缝升级	45

云原生数据库最佳实践

云原生数据库助力智慧校园建设	47
----------------	----

云安全最佳实践

200天打造基于混合云的“国家级新媒体平台”	49
------------------------	----

四、腾讯云原生核心产品概览

容器	51
微服务	51
DevOps	52
Serverless	52
云开发	53
大数据计算	54
云原生数据库	54
云原生安全	55

序

云计算概念从2006年提出距今已十五年，以宏观视角看全社会对云计算的认知过程，基本经历了“概念模糊——IT从业者认知——IT从业者推进——行业、大众认知”四个进程，尤其COVID-19的出现，更是让大众体验到云会议、云办公、云协同、云课堂等云场景，加深了大众对云计算的认知。

和历史上所有新技术出现时一定会伴随出现生态型技术一样，云计算的生态型技术云原生随之而来。

我们可以通过多种途径找到学术界、工业界对云原生概念的解读，但如果聚焦到开发者视角，按照IT历史进程，从Web互联网、移动互联网、云计算的路线做递进式描述，又会不一样。

Web互联网的出现，从纯技术角度看，面向互联网的编程和PC局域网的网络编程，并没有太大区别。但在互联网万千不同业务形态下，两者就有了极大区别，包括在互联网上构建业务方式的重新思考，以及复杂多样的网络通讯环境，还有开发环境、开发套件、工具、测试、部署、自动化智能化等变的逐步丰富。

再看面向移动互联网的编程，则需要重新构架系统，甚至编程语言的不同，HTML和CSS，以及相关JS脚本等也都需要为移动端特别编写。此外还有迭代加速、测试思想的改变，比如加入静态测试理念，以及测试手段和测试方法的变化，像系统级测试、保持测试和研发沟通渠道通畅等。应该说移动互联网使得服务端客户端的连接更高效更一体化。

在云计算时代，显然不是把IDC机房的服务搬到云上那么简单，需要从思想到技术落地的全面改变。最理想的状态是开发、测试、部署等都在云上进行：我们期望一个模块修改完成后，可以快速且自动的部署在测试环境中验证；当验证通过现网部署时，我们也期望模块以及所依赖的环境完全和开发测试时保持一致，并能够按照一定节奏发布到现网服务；当模块在现网运行过程中，我们也期望

能够从架构和资源上，保障业务的稳定性和快速增长诉求。

正是基于这样的一些诉求，促使了云原生技术的出现。仅仅几年的时间，CI/CD、Kubernetes、微服务等云原生技术快速诞生并走向成熟，让开发变的“更简单”。

容器技术将软件运行环境打包成一个“集装箱”，方便在不同环节进行传递；Kubernetes将容器的调度和部署标准化，让开发运维人员不再关注资源层面的调度及容灾；微服务将复杂应用拆解为松耦合服务，每个服务遵守单一责任原则、每个服务可独立部署和交付，大大提升了业务敏捷性；每个服务还可独立横向扩展/收缩，应对互联网规模的挑战。

最有体感的是无服务器架构Serverless的出现，大幅降低了开发者对部署、运维、监控、扩容的精力，让开发者能够更专注在业务与代码功能上面。随即出现的腾讯云开发，也成为百万“小程序开发者”体验云原生的第一个登陆点。

采用开发者视角描述云原生的核心目的，是让技术人员看清云原生技术和以往我们所熟知的IT技术已经非常不同，它是生在云上、长在云上的物种。

我们也注意到，这种Native正在给企业IT主管和开发者带来越来越多的困扰，比如容器化改造过程时间紧，业务架构不健壮以及改造过程带来的bug；实现自动扩缩容、资源调度改造、资源隔离性功能；对异地多活的部署架构，保障业务稳定性和支撑更高容灾级别的需求；业务的发展带来代码量的增加，传统研发管理流程带来的低效问题亟待解决；新项目的验证，数据拉取、数据分析动作对已有数据处理的主流程和数据结构适配的成本和稳定性风险；升级周期长影响迭代速度，造成业务迭代速度落后于竞品等技术侧+业务侧双问题。

如何快速识别、选择并合理部署适合自己的云原生服务，是当下技术管理者、架构师和开发者面对的共同问题。

一、腾讯云原生定位

当前，腾讯云原生产品体系和架构已非常完善，涵盖了软件研发流程、计算资源、架构框架、数据存储和处理、安全等五大领域的多个场景。依托这些云原生产品，我们正在为不同行业、不同规模 and 不同发展阶段的数十万家客户提供云原生服务。

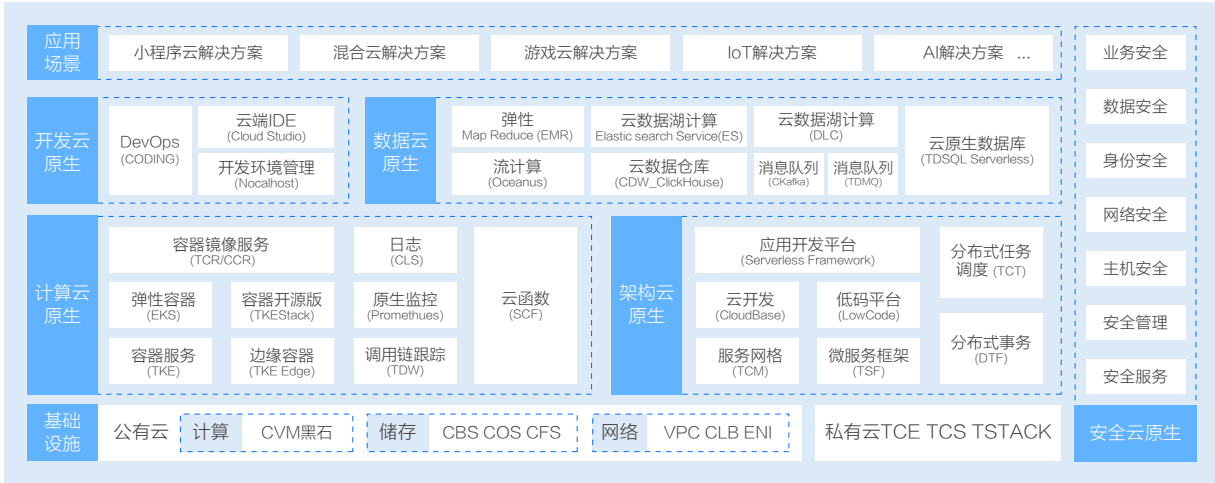


图1-1 腾讯云原生产品矩阵图

在服务这些客户的同时，我们进一步明确了腾讯云原生的定位，就是成为企业数字化的助推器，**让用云“更简单”**。

企业用云的目的归根到底，还是在于利用云厂商在技术和资源这里的规模化效应，降低企业成本，提高企业的效率。那么，如何让企业用云“更简单”？我们认为核心还是需要聚焦在效率 + 成本两个维度，解决以下几方面问题：

让研发/运维更高效

随着互联网的成熟，企业之间的竞争越来越激烈。要想在竞争中占据和保持优势，这就要求企业能够支持产品和业务的快速迭代、试错与优化。于是我们推出了基于DevOps理念的一站式软件研发管理平台COD-ING。我们期望能够从需求管理、文档管理、代码管理、开发环境管理、测试管理、构建和发布管理等多个维度，为用户提供完整的工具平台和自动化平台，让用户的软件研发过程更加高效，提升团队的研发效能。

另外在软件研发和运维过程中，除了开发业务代码之外，往往还会涉及大量其它工作，比如：计算资源如何调度维护？故障时如何快速感知和自动恢复？突发流量时如何快速扩容？如何避免公共服务、框架或者逻辑

耗用大量人力？为此，我们推出了涵盖计算、架构、数据方面的各种云原生产品，期望通过Serverless、微服务框架、通用服务托管（包括云原生的大数据、数据库和中间件服务）等方式，让研发和运维人员更多聚焦在企业业务相关的事情上，比如业务逻辑开发、运维流程和工具体系建设等，最终提升企业的效率和竞争力。

让企业成本更低

对于企业客户来说，计算资源往往占据了IT成本中非常重要的比例。如何减少企业在资源方面的投入，也是腾讯云原生关注的重点。

面向在线业务场景，我们推出了Kubernetes + Serverless Kubernetes模式，让企业在使用容器的过程中，既能够固定一部分资源满足基本流量，也能够将突发流量或峰值流量无缝弹到Serverless容器上，实现按需付费。

大数据场景下，通过在离线混部技术、大数据 on Serverless Kubernetes技术，让大数据的突发流量或者峰值流量能够利用在线业务集群的空闲资源，云上的大量弹性资源以及廉价资源（竞价实例、碎片实例等）。

另外，我们通过云函数SCF、Serverless Framework和云开发CloudBase等产品，提供了按次计费、ms级别计费、无流量时缩容到零资源等技术，用于满足不同场景的诉求，最大限度帮助企业降低资源成本。

除此之外，腾讯云原生也在逐步提供更丰富的云原生服务，比如Promethues、etcd、大数据等相关产品，让企业不用再费时费力搭建和维护各种公共服务和框架，把宝贵的人力资源投入到更核心的地方，实现效能的提升。

让业务更安全

传统的安全防护方案往往通过堆砌各类安全设备来构建安全管理能力，存在设备昂贵、安全资源利用率低、部署困难、云上数据难以获取、数据流通差、安全产品联动性差等弊端。而安全的防护主要靠安全设备的叠加以及安全人员的投入，对于上云企业来说，投入成本较大，安全防护效率低。

云安全原生化是在企业上云和云平台建设过程中同步融入安全建设，有助于解决传统安全防护模式存在的弊端。云安全原生化将安全能力内置于云平台，云产品云化部署，实现数据联通和安全产品联动，充分利用安全资源，降低安全解决方案的使用成本，提升业务的安全防护能力。

腾讯云拥有覆盖最广的云原生实践

腾讯云原生注册用户规模已达100万+，覆盖政务、金融、教育、电商、游戏、LBS、IM、媒体、交通、能源、文娱影视等主流行业。

从企业实践进程看，腾讯云原生的客户有从零门槛入手小程序开发的创业者，有从0开始直接部署云原生服务的创业公司，有从传统技术栈转型升级的企业，更有全面拥抱云原生的互联网企业，实现云上生，云生长，做到Cloud Native。

截止到目前，腾讯云原生已覆盖开发者超200万，遍布亚洲、北美、欧洲等地区。

二、腾讯云原生路线图

01 设计路线图的初衷

按照管理思想大师查尔斯·汉迪的理论，企业想持续向上发展，需要在达到第一次巅峰前，找到二次腾飞的“第二曲线”，而第二曲线必须在第一曲线达到顶点前开始增长。

但是第二曲线显然不像开创一项新业务那样简单，它需要创造新的空间（大势），在新的空间里重构思维、重构产品。尤其在当下IT战略与业务战略同等重要的情况下，“科技创新新商业”被推向前台，技术已成为创造第二曲线的新式发动机。因此，技术管理者需要向“科技创新要答案”，并抓住更大的变化，既要思维模式转变，又要面对需求的变化，比如对实时数据的需求、对混部的需求、对云上开发的需求、对图像挖掘的需求等。

现代企业的IT规划要面对两个紧迫事实，一是当前的客户需求、行业竞争状态已和20年前、10年前全然不同，企业业务的更新速度很多已经从以周为单位提升到按小时计，新上线业务量有时会达到“几十~几百/天”；二是云原生是新生事物，企业技术人员从零学习、到消化吸收、再创新都需要人力成本和技术试错成本。

当面临着行业竞争紧迫、技术试错成本和人才培养成本的三大压力，找到一个合适的参照，以此为基础迭代自己的业务解决方案和产品技术架构，是当前很多企业所需要的操作。

回答上述问题就是这份路线图手册的价值所在。

在这份路线图中，我们不会以长篇大论来描述对云原生的理解，因为用几句话、几页篇幅很难说清，而是希望秉持腾讯一贯的原则，务实一些，从实践去谈。

哪些是务实的？

将云计算服务商和用户做换位思考，便能清晰锁定务实内容，我们希望用四个“真实”来概括。真实的行业，真实的场景，真实的痛点，真实的步骤。

基于这些“真实”的需求，我们沉淀出了这份路线图，它有三个特性：

务实性

以场景切入。目前，大家对云原生的认知普遍处于从理解到实践的过程中，并没有形成全行业的深度认知。市场上有企业从架构层面去谈、从产品层面去谈，从理念层面去谈、但这些描述普遍站在厂商视角。读者最想看到和听到的是，云原生亲历者的感受和落地的真实场景。这份手册坚定从场景出发、从实践出发萃取而来，这也是我们的初衷“务实一些，从实践去谈”。

参考性

案例、需求与痛点完整。这份手册中有丰富的案例，覆盖十余个行业的大中型企业，同时也有不同类型的初创公司，企业群体分层完整。此外，我们也在服务数十万家企业云原生部署的经验基础上，提炼了他们的共性需求，萃取成图。

代表性

典型的进化过程。为了让读者更方便找到与自己需求相关的内容，我们提取了行业中比较有代表性的落地实践，能够看到这些企业的云原生演进过程。比如有巨大体量开发者参与的小程序开发，零门槛实践；有用3个月从0到1全面容器化的作业帮升级改造。有从传统技术栈转型升级的南方电网，也有全面拥抱云原生的互联网企业，实现云上生，云上长，做到Cloud Native。通过立体化介绍他们的云原生经历，让读者看到进化路径。

开发云原生部署达标的参考标准：需要对整个软件研发流程以及对应的组织架构分工进行全面梳理，符合DevOps的软件开发理念；尽可能建设或者使用软件流程中工具平台，提升团队协作效率，同时根据流程规范搭建自动化的“构建-测试-灰度发布”平台，减少因为“人”的因素导致的低效或者失误。

计算云原生

在“开发云原生”改造的同时，企业往往也会同步“容器化”改造。这个阶段，我们期望利用容器服务、函数服务等技术，让企业不再关注IaaS层的异构和差异、资源的部署和调度（包括计算资源、网络资源、存储资源）。我们把这个阶段定义为“计算云原生”。

这个阶段涉及的业务模块大多是与“数据”相关度低的一些模块，比如无状态类服务（Web网站、接入层服务、逻辑层服务等），消息触发类服务（转码、定时任务等）。因为与“数据”无关，所以往往改造成本较低，灰度验证也容易，一旦出现问题也能够快速恢复。

在这个阶段，通过使用Kubernetes、函数计算等云原生技术，能够让企业不用再关注计算资源环境的异构，不用担心业务模块面对突发流量时出现瓶颈，不用担心业务或资源故障时导致服务降级，同时也能够通过自动伸缩和按需计费等手段降低企业的资源成本。

计算云原生部署达标的参考标准：极致的调度能力，如自动伸缩、跨界点、跨集群、跨机房的调度；全面的故障容灾能力，如业务、节点、机房的容灾；极简的运维模式，需要屏蔽IaaS差异和具备Serverless计算能力。

架构云原生

相比“计算云原生”，这个环节往往会深入到软件开发架构层面，伴随着架构重新梳理和微服务化改造，所以会更加复杂，但是获得收益也会更大。我们把这个阶段定义为“架构云原生”。

通过提供一些成熟的框架服务，比如微服务平台TSF、服务网格TCM、云开发CloudBase，让业务开发能够更多关注在业务代码本身上，缩短研发项目周期；同时因为框架中已经封装好了很多运维能力，如日志、监控、服务注册和发现、故障容灾等，所以用户的业务模块在可运维性方面也将自动具备非常优秀的能力。

架构云原生部署达标的参考标准：微服务拆分、流量可调度可检测；极简的研发+运维模式，让业务侧开发聚焦代码本身。

数据云原生

当企业的在线业务模块完成云原生改造后，剩下的就是“数据类服务”，如大数据、数据库等。也我们把这个阶段定义为“数据云原生”。

在这个阶段，我们期望能够将Kubernetes、Serverless这样的技术和理念应用到数据服务中，最大限度的让“数据类服务”也实现弹性扩缩容，实现资源成本的下降。通过弹性扩缩容，能够让数据类服务利用云上的各种规模化资源，按需付费，降低成本；同时通过在离线混部等技术提升资源的利用率，可以进一步节约成本。

数据云原生部署达标的参考标准：计算与存储分离；极简的运维，如数据服务开箱即用；资源的弹性攻击，如高低峰期的弹性攻击；资源的利用率和成本降低，如混部技术和云上性价比高的资源获取。

安全云原生

企业在进行云原生建设的同时，安全能力应贯穿云原生的整个生命周期，这称之为“安全云原生”。

在开发阶段，提供集成的代码级安全及合规检测能力，提前发现风险隐患，或通过向开发者提供安全SDK，使产品具备内生安全能力。处于发布阶段的制品（例如容器镜像）需要持续地进行自动扫描和更新，从而避免遭受漏洞、恶意软件、危险代码以及其它不当行为的侵害。完成这些检查之后，应该对制品进行签名来保障其完整性和不可否认性。在部署阶段集成的安全性能能够对工作负载的属性进行实时的持续验证（例如完整性签名、容器镜像和运行时的安全策略等）。在上线运行阶段，能够提供对应应用、服务和工作负载的运行防护、并通过态势感知能力和云平台的灵活、弹性机制，对网络安全事件进行实时自动化响应并进行协同处置，帮助客户实现高效的安全防护及合规。

安全云原生部署达标参考标准：代码安全漏洞和开源合规检测；自动化镜像加固及扫描；镜像签名及安全策略的实时校验；应用、服务、工作负载的动态可弹性扩展运行时防护；安全事件的自动化响应。

三、腾讯云原生最佳实践

01 容器最佳实践

3个月从0到1，作业帮全面云原生改造之路

云原生标签

计算云原生，数据云原生

涉及产品

容器服务TKE，黑石2.0

场景标签

海量业务，在线教育，物理机架构向云原生迁移改造，高并发-低延迟

项目背景

作业帮是国内领先的中小学在线教育辅导平台，累计激活用户设备超8亿。随着近年在线教育的迅猛发展，作业帮的IT系统面临巨大挑战，现有基础平台架构已经无法满足快速增长的业务需求。加之疫情带来在线教育的爆发式增长，业务对快速发布、急速弹性、调用链追踪，统一的监控日志平台，提升计算资源利用率等需求迫在眉睫。

2019年下半年，作业帮开始规划并调研容器化解决方案。在此期间，腾讯云团队和作业帮进行了多次深入的技术交流，同时作业帮也和腾讯云的其他容器客户进行了充分交流沟通，多方面了腾讯云原生技术和腾讯云的服务质量，最终决定将其部分重要业务迁移到腾讯云容器服务TKE。

项目挑战

由于相对特殊的业务场景和自身架构原因，在业务容器化并迁移到TKE的过程中，作业帮遇到了许多其它企业未遇到的挑战。作业帮业务大规模使用Kubernetes原生的负载均衡和服务发现，而Kubernetes在分散的流量调度架构上天然存在瓶颈，容易导致业务负载严重不均衡。

另外，作业帮的业务对服务间时延敏感，部分业务连接超时时间设置为5毫秒，无法承受细微系统调度和网络波动，在未经优化的内核和网络下，容易引起业务大面积超时。服务间访问会带来巨大的DNS并发，极易触发主机的QOS限速和引起主机的conntrack冲突。并且由于作业帮容器化改造项目时间紧，必须保证期间业务的平稳安全运行。

腾讯云原生·容器解决方案

为解决这些挑战，腾讯云基于作业帮技术架构的现状，针对系统内核、Kubernetes运行时进行了大量的优化，与作业帮团队一起排查架构和代码问题。凭借丰富的容器化迁移经验，腾讯云在迁移过程中先后排查和解决的典型问题包括：

解决IPVS模式高并发场景下连接复用引发连接异常（对应issue <https://github.com/kubernetes/kubernetes/issues/81775>），内核补丁已被Linux社区接受；在高配节点（核数多）下IPVS规则过多引发网络毛刺问题；大Pod（占用核数多，单核占用高）在高配节点（核数多）场景下，CPU负载均衡引发网络毛刺的问题等。

此外，腾讯云团队还基于TLinux2.4（内核4.14），优化了大量容器场景网络收包软中断导致的延迟问题，大幅提升网络性能。同时，结合腾讯云卓越的网络和存储能力，以及TKE，EKS提供的稳定的容器运行时环境，为作业帮提供了整套容器化解决方案。

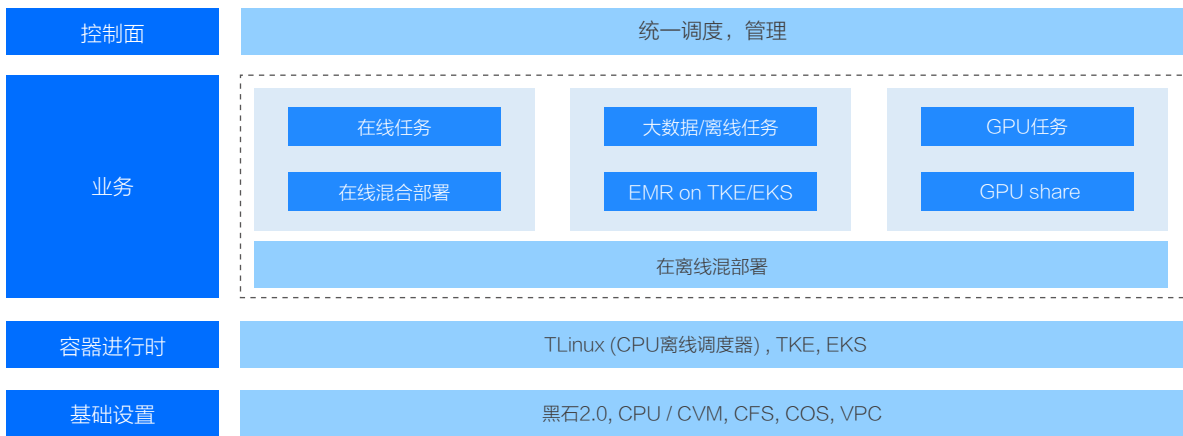


图3-1 解决方案架构图

作业帮将在线业务、大数据离线任务、GPU业务都进行了容器化改造：

在线业务方面，作业帮开发语言众多，通过Service Mesh实现多语言的服务治理与服务感知。同时作业帮也有大量GPU服务容器化部署在TKE里，为提升GPU资源率用率与隔离性，作业帮采用共享GPU模式，并在业务层，通过限制入口流量的方式做了不同Pod GPU使用量的隔离。

由于在线业务和GPU业务的特性，CPU利用率波峰波谷明显，为进一步提升节点资源率用率，腾讯云为作业帮提供了大数据容器化及在离线混合部署方案；通过EMR on TKE方案，在不改变作业帮原有yarn集群使用模式的前提下，渐进式的将大数据任务调度到TKE在线集群，并通过TLinux提供的CPU离线调度器，实现离线任务对在线任务的避让，从而在保障在线任务不受影响的前提下，离线任务充分利用CPU资源。利用EMR on EKS方案，作业帮将紧急的大数据任务或者临时的计算任务运行在EKS弹性集群里，避免了复杂的资源规划及储备工作。

实践价值

结合EKS弹性容器，腾讯云为作业帮提供了灵活、轻量、安全隔离，具有快速扩缩容能力的容器运行环境。TKE固定资源池+EKS弹性资源池的方案，帮助作业帮降低了资源规划难度，提升了整体资源利用率。容器化的交付方式，也助力作业帮统一了发布平台、监控、日志等基础运维平台，让原来分散的各个业务技术栈实现了统一的规范化管理，不仅优化了开发运维流程，也大幅提升了作业帮的整体IT运营效率；

通过容器化改造并向腾讯云容器服务TKE迁移，作业帮同样业务迁移前后，成本下降43%，接口响应提升10%，稳定性从99.95%提升到99.995%；发布效率提升两个数量级，平稳支撑了疫情期间业务爆发式增长，快速迭代、急速扩缩容和多次大型推广与拉新活动。

小红书AI搜索推荐场景容器化实战

云原生标签

计算云原生，数据云原生

涉及产品

容器服务TKE，弹性容器服务EKS

场景标签

电商，海量数据，推荐搜索，模型训练

项目背景

小红书是一个生活方式平台和消费决策入口。在小红书社区，用户通过文字、图片、视频笔记的分享，记录了这个时代年轻人的正能量和美好生活。通过大数据和人工智能，小红书能够将社区中的海量内容精准、高效地匹配给对它感兴趣的用户。一个用户通过线上分享消费体验，引发社区互动，能够推动其他用户去到线下消费；这些用户反过来又会进行更多的线上分享，形成正循环。

项目挑战

小红书的高速发展，得益于社区内容与兴趣用户之间的精准高效匹配。早在2016年初，小红书就已经将人工运营内容改成了机器分发的形式。小红的推荐系统会根据用户的实时点击、推荐、收藏、评论等行为数据，实时更新用户笔记画像，实时产生训练样本，实时训练模型，小时级迭代更新线上模型。

截至2019年7月，小红书用户数已超过3亿，当年10月，月活跃用户数过亿。2020年3月，小红的移动APP日活排名前50。目前日活跃用户已超过3,500万，日均笔记浏览量超过80亿次。巨大的用户量、活跃数据和基于这些数据之上的实时推荐需求，都对小红书底层系统的稳定性、低时延和弹性扩容都提出了非常高的需求。

腾讯云原生·容器解决方案

· 核心推荐系统容器化部署

支撑这些的背后，无疑是强大的技术实力。小红书的所有系统都跑在公有云上，不仅如此，小红书团队对资源的调度和效能有更加极致的追求。从2017年初开始，腾讯云容器团队就与小红书一起对业务系统进行容器化改造。目前小红书社区业务的所有无状态服务、部分有状态服务都已经容器化部署。

其中，小红书实时推荐系统中的模型训练、TF Serving推理服务、Redis缓存、Flink计算等，都部署在腾讯云容器服务TKE平台上。目前有接近20个TKE集群，单集群超过4,000节点。

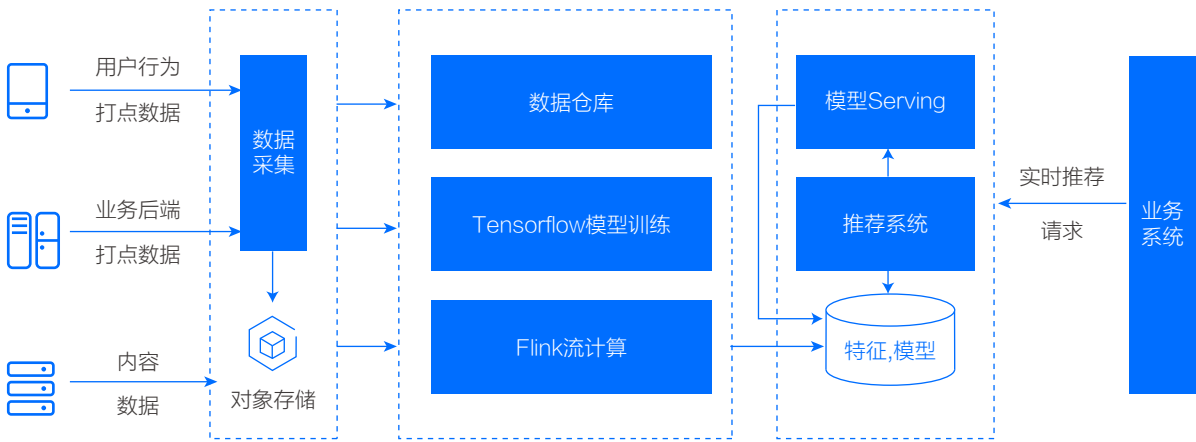


图3-2 解决方案架构图

当小红书的大规模分布式训练场景中批量worker实例，同时到共享存储拉取海量训练数据时，这些对于容器网络性能包括吞吐、时延和稳定性等方面都提出了更高的要求，社区网络方案都对网络性能有影响。

腾讯云TKE在容器网络方面先后推出了几种网络模式来进一步提高性能，包括借助智能网卡，实现了一个Pod独占一张弹性网卡，不再经过节点网络协议栈 (default namespace)，极大缩短了容器访问链路，缩短了访问时延，在保证容器网络零损耗的同时，使PPS可以达到整机上限。这一方案实现了短链接场景下QPS相比之前容器网络方案（策略路由方案，网桥方案）提升50%-70%；长链接场景下QPS提升40%-60%。

面向小红书TKE单集群超过4,000节点的大集群管理，腾讯云TKE在etcd做了大量优化，提升读写效率，同时回馈社区，多个控制面组件优化，保证系统稳定性和调度效率。另外通过节点池特性，方便小红书的集群管理。考虑部分TKE早期创建的集群版本较低，无法使用高版本新特性。TKE还支持控制面滚动升级，计算节点原地大版本升级，保证小红书线上大集群升级对业务完全无感知，节点和Pod不重启。

• 同城多可用区双活架构

每年6月6日，小红书都会推出促销力度最大的周年庆促销活动，届时系统稳定性必须得到保障。小红书借助腾讯云上海地域多可用区双活架构，保证系统高可用。下图是小红书推荐系统部分的双活架构，主数据库在上海四区，用户特征数据来源于离线和实时流计算平台，推荐系统场景下主要是读，特征数据会被同步到各个可用区TKE上部署的Redis集群，提升业务系统的访问效率。入口流量则在LB层面做了多可用区的平均分配。

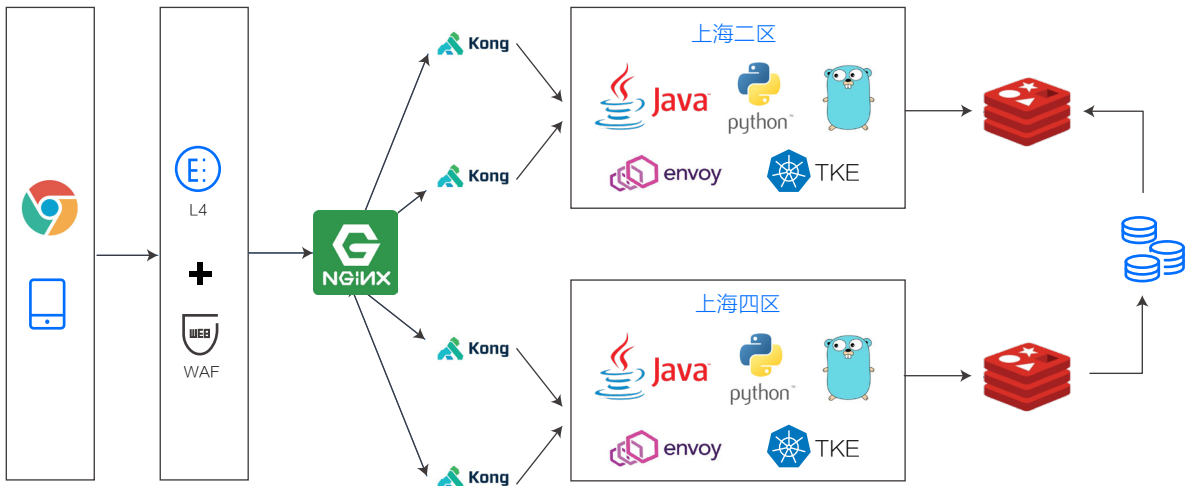


图3-3 小红书推荐系统部分的双活架构

• 弹性扩缩容

每当大促时，为应对高流量，都需要提前对系统扩容，小红书借助TKE容器产品，能够利用容器便捷的编排能力快速扩展业务实例，可做到几分钟内快速扩容百计的节点，不需要像传统模式提前数周甚至几个月扩容。此外，小红书也会在离线训练等极速弹性需求场景中，逐步推广使用腾讯云提供的无节点EKS弹性集群产品。无需事先购买节点，即能够做到分钟级创建数以千计的Pod的极速扩容能力。Pod以轻量级虚拟机的方式直接运行在底层物理机上，兼顾速度和安全性。

• 使用服务网格，做精细化流量管控和持续发布

承载亿级用户的小红书，产品的任何改动都可能面临无数存量用户的挑战。小红书能保持稳定迭代的秘密在于渐进式交付。Kubernetes和云原生这两项技术的出现，为“渐进式交付”在互联网的应用提供了可靠的基础设施和稳妥的实现方法。当业务发布时，选择接入网格策略，就可以借助网格做精细化的流量管控和金丝雀发布。比如设置策略先把内部客户或者部分终端的请求路由到新版本，最后再全量发布，避免线上90%的发布事故风险。腾讯云容器服务TCM团队与小红书团队在网格领域进行了多次技术交流，在Redis分片读写分离、流量预热等领域也展开了深度合作。

实践价值

小红书使用腾讯云容器服务产品TKE，为大规模模型训练和推理提供稳定高效的平台支撑，借助便捷的容器编排能力，实现了模型的每小时快速迭代，大大提升了小红书笔记展示给用户的精准性。在训练场景，借助容器服务的弹性能力，小红书也大幅降低了资源成本，节约达到40%以上。日常只需要2个AI工程人员负责训练平台底层资源运维的相关事项，团队可以把更多的精力和人力资源聚焦在算法优化上，不断提升模型的预测准确性。

02 微服务最佳实践

南方电网数字化转型

云原生标签

开发云原生，架构云原生

涉及产品

TStack云平台，TSF微服务框架

场景标签

公用事业，物联网，能源互联网，数字政务，数字化转型，数字化升级

项目背景

能源互联网改革与市场化建设进入深水区，中国电网企业正面临电网形态复杂化、电力市场化倒逼和数字化经济打造多边市场等多重挑战。南方电网作为电力市场改革的先行者，提出数字南网建设目标加快部署数字化升级和转型，而云平台是数字南网的三大核心基础平台之一。

2019年11月28日，腾讯与南方电网签署战略合作协议，助力南方电网数字化转型，全面实现南网业务应用的云化、服务化和数字化，全面落地多云架构，按需建设分中心，构建能源行业云，为能源产业链提供服务，推动南网向智能电网运营商、能源产业价值链整合商和能源生态系统服务商转型。

在这一背景下建设的南网云平台，作为支撑南方电网数字化转型和数字南网建设的重要基础平台，也作为全网统一的基础技术平台，将全面支持南网的企业级业务应用，满足南网管理业务应用及数据资产应用与运营对高弹性资源调配要求。

项目挑战

电网是关系国计民生的基础性行业，安全运行要求高，业务复杂度高，应用呈现多样化，IT基础设施的复

杂程度也远超传统企业客户。这对南网云的安全性、可靠性、灵活性和可控运行提出了更高的要求。

南网云平台需要支持南网的基础设施标准化，以多样化的应用架构，全面支撑南网金融业务、综合能源业务等企业级应用的快速生成；同时具有灵活性和扩展性，方便统一规划管理和统一技术标准，提升系统集成效果，减少运维难度和工作量。还需要具备弹性伸缩、资源快速交付、开发测试敏捷、应用快速部署、故障资源和IT资源标准化等能力，包括一级部署多级管理的主分节点、两地三中心、开发环境、测试环境，节点总数达到4000个。

此外，南网云灾备采用平台连续性和应用连续性保护机制，根据南网业务系统需求，结合国家标准《信息安全技术信息系统灾难恢复规范》，灾备等级分为2、3、4和5级。采用两地三中心灾备建设模式，同城双活，异地容灾。

腾讯云原生·微服务解决方案

腾讯云以TSF微服务平台、TCNP容器平台为底座建设南网云业务中台，对南网现有的多个业务系统的共用能力进行分析和整合，实现系统解耦，依托微服务架构的优势，通过单独部署、分布式管理来解决因系统规模扩大而可能引发的一系列问题。并通过微服务架构的搭建，逐步积累南网云的中台能力，为后续多业务集成的业务中台提供有力的技术支撑基础。

腾讯云原生解决方案围绕南网调度运行、电网管理、运营管控和客户服务等业务，根据微服务治理平台的监控服务负载情况，根据CPU使用率、内存使用率、响应时间、请求QPS，自动增加服务节点满足实时负载要求，自动减少服务节点，及时释放不必要的计算资源。同时，结合日志与监控数据，当出现风险时，通过日志和监控快速定位问题，监测可能发生的意外和故障，提前预警和告警。此外，还通过自动化工具实现南网云的微服务研发和运维流水线，进一步提高微服务交付的效率，降低部署难度。

数据中心采用双region设计，所有云平台均同时部署分布式存储与集中式存储。其中，集中式存储组成同城同步复制、异地复制的集群。业务侧使用TSF微服务平台就近路由和跨可用区实现容灾，业务同时部署在两个可用区。开启就近路由后服务消费者会将请求流量路由到相同的可用区；当同一可用区不可用时，自动进行跨可用区的服务调用实现服务容灾。

实践价值

腾讯云仅用45天就完成了南方电网总部基地主节点的扩容和9个分子公司云平台的正式上线，成功通过初步验收，并且支撑南方电网统一服务平台的上线。腾讯微服务平台TSF支撑了南网核心业务统一服务平台稳定运行，平均响应时间0.52s，解决了月底月初高并发场景下缴费、查费故障问题。

试运行期间，南网云平台为全网提供210次上云支撑，保障了拥有近亿用户的互联网客户平台、电力市场交易系统等376个重要系统和519个微服务的安全稳定运行，实现主节点58个存量云应用迁移，分节点6个异

构云纳管，圆满完成各项重大活动期间的安全保障任务。

南网云平台的建成实现了南网IT资源的统一管理和灵活调配、服务高效集成和应用敏捷开发，助力南网快速实现业务应用的云化、服务化和数字化，增强业务可用性，提升业务响应能力，加快业务创新，推动南方电网公司数字化转型。

从架构到业务优化 推动李宁电商数字化升级

云原生标签

架构云原生

涉及产品

腾讯微服务平台TSF

场景标签

电商，降本增效，产业升级，制造业升级，数字化转型

项目背景

近年来，李宁集团借助数字化手段，实施以消费者为导向的转型之路，线上业务收入持续高速发展，占公司整体业务越来越大的比例。而随着李宁电商业务的快速迅速，官网的访问量不断攀升，微信端的小程序裂变抽奖与限量发售等活动中，庞大的活动参与人数带来高并发量，造成官网处理压力出现卡顿，直接影响消费者体验。

2020年初，李宁官宣华晨宇成为品牌代言人，偶像代言人带来的粉丝流量预估会呈指数增长。为了确保官网在面对流量洪峰时仍然能够稳定承接，为消费者带来更好的购物体验，经过深入调研，李宁选择和腾讯云合作完成电商系统的重构升级，提高系统的高并发处理能力，满足官网的业务增长需求。

项目挑战

李宁电商官网经过多年发展，业务逻辑庞大，功能复杂，底层代码经过多次迭代与优化，已趋于成熟稳定。面对大流量带来的官网卡顿问题，单纯的代码修改已经无法解决问题，必须要进行系统架构的变革，才能提升业务性能，保证良好的用户体验。

腾讯云原生·微服务解决方案

李宁选择和腾讯云合作，以腾讯微服务平台TSF为技术底座，为企业提出有针对性的解决方案。针对李宁官网在高并发请求时出现的访问较慢，进而影响交易的情况，为了提高和保障系统的并发性能，需要将系统架

构中的各个模块进行分析，定位各模块性能瓶颈点，以点概面改进系统架构，提升整体性能。

经分析，官网主要在以下几方面存在瓶颈：

- 进程假死导致请求无法处理：在高并发时会造成系统拥堵，导致进程假死影响服务；
- 网络连接超时：主要涉及连接数据库&Redis，在高并发的环境下出现超时现象；
- 数据库的扩展性以及可用性：目前官网用户数据量超过千万，单表的数据量过大造成的操作速度慢，甚至可能会引起死锁从而影响整个数据库性能；
- 订单并发事务不高：目前提交订单的事务基于MySQL数据库的事务进行，而MySQL数据库在高并发下事务处理能力上限不高，很容易制约业务的并发量；
- 系统应用层扩容耗时较长：需要操作步骤较多，在并发量突增的情况下，不能快速上线服务器以缓解系统的压力。

针对造成官网在高并发下存在性能瓶颈的原因，需要从系统架构的层面上进行，简单来说就是将并发压力从单节点分散到多个节点从而将压力分散，以提升系统架构的可扩展性。腾讯云从系统底层架构到应用层开发、MySQL数据库、Redis等几方面进行重构，提升官网从底层架构到应用层的扩展性，提供更高的业务并发处理能力。

- 业务微服务化：为了降低系统各个功能模块之间的相互影响，以及有针对性的对功能模块扩展；
- 海量业务数据：在存储上，做切片分散存储在不同的数据节点，每个数据节点采用MHA保障切片的高可用性；在性能上，增加缓存来应对流量的高并发，同时为了防止缓存管理不当而引发的雪崩效应，对于缓存的管理将通过消息队列来处理，并使用限流的组件削峰保障后端数据库使用在合理的性能下；
- 保证分布式事务的一致性：腾讯微服务平台TSF提供分布式事务服务，在分布式的场景中，特别是微服务架构下，能够保证事务强一致性；
- 底层架构优化：底层架构将使用Kubernetes + Docker的容器化部署，从而使平台底层从计算能力到存储能力都具有高可用性以及可扩展性。

实践价值

订单的保存并发量是当前李宁官网的主要瓶颈之一，通过腾讯微服务平台完成的架构和业务模块升级，未来将保证订单的并发保存量提升至10,000单/秒。在稳定性和效率大幅提升的同时，容器化的易扩展性对李宁官网未来的业务持续增长也将提供更加强有力的支撑。基于TSF微服务平台为底座，实现了前端业务的数据沉淀及共享，减少了应用云化运维成本，IT团队可以更专注于业务系统升级，快速响应、快速交付新需求。新老

应用共存，逐步替换，服务能力沉淀至业务中台共享，新业务拓展实现积木式的架构开发，拥抱业务变化。通过链路追踪快速发现和定位业务问题，快速定位、快速响应、快速解决，保证系统的稳定运行。通过弹性伸缩策略，对于突发流量能够自动的进行扩缩容，避免资源供应不足导致服务中断，同时避免资源供给过量所导致的闲置资源空转、系统利用率降低。

03 Serverless最佳实践

腾讯云Serverless ETL蘑菇街实战落地

云原生标签

计算云原生，数据云原生

涉及产品

Serverless，云函数，CKafka

场景标签

ETL，流式日志处理

项目背景

蘑菇街旨在做一家高科技轻时尚的互联网公司，公司的核心宗旨就是购物与社区的相互结合，为更多消费者提供更有效的购物决策建议。每天有几百万网友在蘑菇街交流时尚、购物的话题，相互分享，这些行为会产生大量的数据。当这些数据源产生数据后，需要有一个组件获取数据源的数据，将数据写到kafka。蘑菇街研发团队以往的解决办法，一是通过Lofstash、Filebeat等开源的数据存储方案处理，二是自己写代码实现这种逻辑。

开始数据量小的时候还可以，随着业务的不断扩张，数据越来越大，为了保障可用性、可靠性以及性能相关的内容，需要大量的研发资源投入，因此，蘑菇街亟待新的解决方案支持。

项目挑战

互联网竞争日益激烈，无论是蘑菇街还是其它企业都在寻找新的突破。当探索产品迭代或设计新功能时，初期必然会做一系列新项目的验证，这时会涉及大量的数据拉取和数据分析。这部分的数据需求可能会给团队带来很大的压力，一方面，对已有数据处理的主流程和数据结构有适配成本，需要考虑稳定性的风险，这部分需要投入大量人力和时间成本；另一方面，由于这个过程时间周期比较长，可能会影响迭代的速度，赶不上竞品。

蘑菇街团队对比市场上多种技术解决方案之后，从学习成本、扩缩容能力以及人工维护成本和稳定性等方面考虑，选择了腾讯云Serverless ETL。

腾讯云原生·Serverless解决方案

Kafka社区的繁荣，让越来越多的电商企业开始使用Kafka来做日志收集、大数据分析、流式数据处理等。而公有云上的腾讯云Ckafka也借助开源社区的力量，与云函数结合，推出了非常实用的功能，优化点包括：

- 基于Apache Kafka的分布式、高可扩展、高吞吐；
- 100%兼容Apache Kafka API (0.9 及 0.10) ；
- 无需部署，直接使用Kafka所有功能；
- Ckafka封装所有集群细节，无需用户运维；
- 支持动态升降实例配置，按照需求付费（开发中）；
- 对消息引擎优化，性能比社区最高提升50%。

如下图，云函数可以实时消费Ckafka中的消息，用来做数据转存、日志清洗、实时消费等。并且，像数据转存的功能已经集成到了Ckafka的控制台上，用户可以一键开启使用，大大降低了使用复杂度。



图3-4 CKafka触发云函数SCF

腾讯云Serverless云函数具有天然的优势：

- 支持多语言；
- 学习成本低，无需学习开源方案，不需要学习分布式调度；
- 无限的弹性扩容能力；

- 多重触发方式，事件触发、定时触发、主动触发；
- 集群稳定性和可用性的维护成本几乎为零；
- 按实际用量计费，1ms计费，费用很低。

同时，腾讯云Serverless云函数 + Ckafka提供自建的UI交互界面，可进行流量告警配置，同时控制台上可进行扩容配置且安全可靠。

腾讯云Serverless团队为蘑菇街提供的业务解决方案，是通过云函数将一个实例中某个Topic的消息转储至另一个实例对应的Topic上。对比原来的Connector方案，腾讯云云函数SCF能够通过腾讯云控制台进行管理，能控制触发阈值，触发开关等，可以很方便地对每个函数进行管理。简单来讲：

- 消息转储：将Topic的消息同步至离线集群；
- 集群迁移：在集群迁移合并的过程中起到一个双写的作用；



图3-5 Ckafka流式日志处理流程

经过多方对比，腾讯云Serverless云函数 + Ckafka是最优的解决方案，蘑菇街最终决定选择使用腾讯云Serverless云函数 + Ckafka运用在消息同步业务上。

实践价值

ETL场景是指业务上需要做数据抽取 (Extract)、数据转换 (Transform)、数据加载 (Load) 的场景。腾讯云Serverless云函数在这方面有显著的优势：

- **更轻量**：无需要购买服务器，即可实现产品快速迭代中数据方面的需求；
- **更快速实现**：学习成本低，数据团队只需轻松写个脚本，上下游链接一下数据源，中间做一些数据逻辑即可；
- **更低成本**：云函数1ms计费原则，且只对运行的函数付费，对于有波峰波谷的业务场景，在成本方面更是节省很多；
- **更灵活**：不影响已经有项目的数据处理流程，可单独运行并满足数据验证需求；
- **更省心**：数据抓取、转存、分析、报表全流程实现。

CKafka -> SCF -> CKafka只是腾讯云Serverless云函数支持的ETL场景中的一条链路。腾讯云Serverless云函数能支持通用的数据处理。对比使用云主机自建Kafka Consumer的方式，云函数能够帮助用户屏蔽很多不必要的成本：

- 云函数控制台上可以一键开启Kafka触发器，帮助用户自动创建Consumer，并由云函数平台来维护组建的高可用。
- Kafka触发器自身支持很多实用的配置：比如支持配置offset位置、支持配置1~1万消息聚合条数、支持配置1~1万次重试次数等。
- 基于云函数开发的业务逻辑，天然支持弹性伸缩，无需额外搭建和维护服务器集群等。

综上，通过使用腾讯云Serverless云函数 + Kafka技术，蘑菇街将数据处理的流程大大简化，工程效率得到了大幅度提升，在不影响已有项目的数据处理流程的情况下，大大加速了新项目快速迭代上线，同时减少了大量不必要的成本投入。

Serverless SSR技术在猎豹移动的实践

云原生标签

开发云原生，计算云原生，架构云原生

涉及产品

Serverless

场景标签

SSR（服务器端渲染），大前端

项目背景

猎豹团队在2016年的时候开始使用React，2017年就开始研究并尝试React ServerRender，同期Facebook的网站已经采用Isomorphic技术实现，性能非常好。为了满足不断增长的业务需求和技术传承，猎豹团队自研了前端技术框架Koot.js，目前已成为猎豹前端的主要技术方案。

为了追求极致的用户体验，虽然HTML、CSS、JS以及其它资源都做到了按需加载，但这里的SSR更是Isomorphic（前后端同构），把SSR（Server-Side Rendering）和CSR（Client-Side Rendering）的优点结合，让用户在浏览时，无论首屏还是后续交互页面都能极速展示响应。

项目挑战

SSR项目在落地过程中通常会面临很多挑战。SSR项目部署时需要具备服务器技术能力才能和运维团队顺畅沟通，不仅需要前端团队掌握后端开发能力，还要对运维技术、并发等问题进行多方面综合考虑，这对前端开发者的技术全面性提出了很高的要求。

腾讯云原生·Serverless解决方案

在这种情况下，猎豹开始接触Serverless技术。Serverless技术可以降低前端对服务端和运维的技术能力要求，更适合大部分有SSR需求的前端团队。在调研几大云厂商的Serverless服务和综合比较后，猎豹选择了腾讯云作为实现SSR的Serverless服务支持。

腾讯云Serverless提供了全面的组件支持，与Serverless Framework无缝结合，部署十分顺畅；丰富的周边社区和生态支持，也让猎豹团队在使用过程少踩了很多坑。因为Serverless Framework提供了多样化的标准化接口，在封装Koot.js Serverless组件的过程中也非常省心。

Koot.js包含了SSR，也是猎豹团队自研的方案，和腾讯云Serverless服务能够完美的集成。Koot.js基于React、Koa、Webpack来架构，其中用Koa搭建的Node作为开发服务和部署时的SSR服务，页面渲染主要是用React+Redux完成的一套代码在浏览器环境和Node环境通用，利用Webpack可编程性动态生成配置并执行，打包出多场景（开发、测试和线上环境等）多端代码（前端、服务端）部署。

后续猎豹团队把自研的Koot.js使用Serverless Framework进行了封装，形成了Serverless组件，在更多猎豹业务场景中进行复用，为公司节省了更多成本。

实践价值

单纯对于SSR技术来说，首先缩短了首屏加载时间，因为是HTML直出，浏览器可以直接解析该字符串模版显示页面。其次，是SEO友好，正是因为服务端渲染输出到浏览器的是完备的HTML字符串，使得搜索引擎能抓取到真实的内容，利于SEO。

基于腾讯云Serverless的SSR云原生方案，也提供了更多的价值。Serverless是云计算发展过程中出现的一种计算资源的抽象，依赖第三方服务，开发者可以更加专注的开发自己的业务代码，而无需关心底层资源的分配、扩容和部署。按实际用量计费的模式和1ms的计费粒度，让SSR服务无需在服务空闲时支付任何费用，在Web网站的业务模式下，服务资源成本可节约高达90%。

04 云开发最佳实践

微信读书借助小程序云开发 实现10个月发布349次版本

云原生标签

开发云原生

涉及产品

小程序云开发，云开发CloudBase

场景标签

小程序，敏捷开发，APP小程序化

项目背景

微信读书小程序继承了微信读书APP最核心的阅读功能，同时也是微信读书对外分享和运营的最重要渠道。微信读书团队基于“小程序·云开发”带来的效能提升，助力微信读书小程序在上线10个月之内，累计发布了349次版本。

项目挑战

微信读书团队开发人力有限，Node上线流程繁杂，面对突发流量时运维响应较慢，数据分析不便。

腾讯云原生·云开发解决方案

小程序云开发 (CloudBase) 是微信和腾讯云提供的云原生一体化开发环境和工具平台，为开发者提供高可用、自动弹性扩缩的后端云服务，包含计算、存储、托管等Serverless化能力，可用于云端一体化开发多种端应用（小程序、公众号、Web应用、Flutter客户端等），帮助开发者统一构建和管理后端服务和云资源，避免了应用开发过程中繁琐的服务器搭建及运维，开发者可以专注于业务逻辑的实现，开发门槛更低，效率更高。

微信读书大量使用云开发的云函数支持运营活动，如组队抽奖、点赞联名卡等；同时，也使用云开发的云函数 + 云数据库支持更加独立的业务，如读书小队、一答到底等，并逐步用云开发的云函数替代全部自建Node服务。

如何使用云开发
以“读书小队”为例

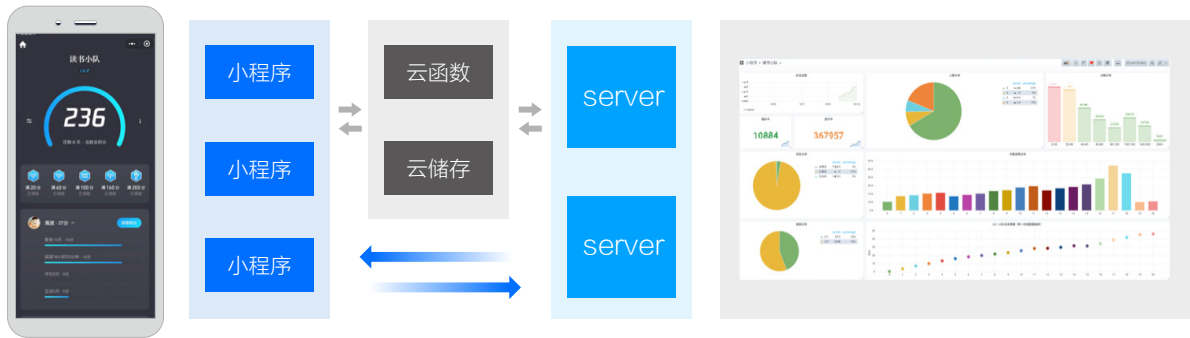


图3-6 如何使用云开发

在云开发模式下，微信读书研发团队的人员分工，从以前的前端+Node开发+运维的传统组合，变成前端全栈。团队成员的能力也由纯前端技术向全栈快速升级，开始关注服务性能和稳定性，以及包括云函数耗时、云数据库连接数等在内的资源利用率问题。

实践价值

微信读书小程序作为微信读书在微信端内的阅读载体和对外分享与运营的最重要渠道，上线10个月，获客数千万，日均PV过千万。在从零到千万级用户的跳跃式增长成绩的背后，云开发为微信读书的技术开发带来了怎样的优化与改变？

首先，上线迭代更快。以往上线需要经历提单、归度、测试等一系列漫长的流程，而使用云开发之后，省掉了原本Node服务的提单上线流程，完成上线只需IDE（集成开发环境）里上传即可，业务开发的迭代速度明显提升。

其次，服务更稳定。自从用了使用云开发之后，即使无论在运营活动带来怎样的大幅使得数据大幅变动的情况下，也未出现过宕机的情况开发更方便。云函数的动态扩容，对于瞬间增长的大流量运营类业务也做到了完美支撑，为微信读书的快速增长提供了有力保障。

此外，云开发带来的不仅仅是业务上的优化，也大大节省了人力成本、优化了分工，让团队回归业务逻辑本身。以往需要1名前端、1名Node和以及1名运维工程师同学负责的工作，现在交由1名开发人员即可完成。

云开发模式下的组织分工变化

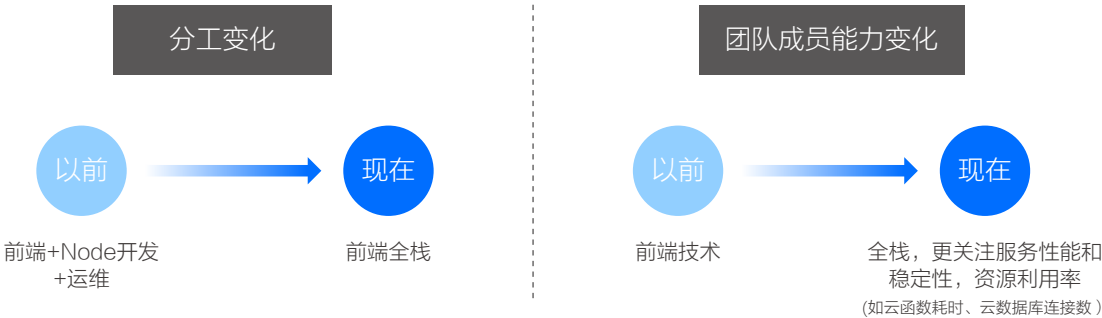


图3-7 云开发模式下，微信读书开发团队的变化

除了开发团队人效的提升之外，云开发也大幅提升了微信读书开发团队的协作效率。在以往开发中，由于业务集成在一个IDE里面，小程序、Node、后台往往各有一个项目，需要三个项目团队一起进行配合调试，沟通成本较高；而使用云开发后，前端代码和服务端代码共存在一个项目中，同样的技术栈，同样的IDE环境，可以在一个IDE里做完所有事情，测试开发效率也大幅提升。

基于云开发带来的整体开发效能提升，微信读书小程序上线10个月累计发布了349次版本，开发效率分别是APP和H5的4倍与2倍。而云开发在为微信读书开发工作带来极大便利的同时，也在潜移默化地影响着微信读书技术团队的分工、个人和业务的成长。

销售额增长近100倍！初创企业借助云开发实现飞速发展

云原生标签

开发云原生

涉及产品

小程序云开发，云开发CloudBase

场景标签

小程序，0到1创新，创业公司

项目背景

潮办公司成立于2019年11月，主要业务是基于小程序生态的正版IP衍生品电商社区，目前有两个产品业务线，分别是“一番赏ONLINE”小程序和“有尺物”小程序。创立初期的潮办仅有3人，1个负责货源，1个负责渠道，1个负责研发，且这位研发CTO是纯前端出身。

潮办的创业团队经过反复调研，选择了与业务需求最契合的小程序云开发来开启他们的创业之旅。依托云

开发这项新技术，潮办创业团队在短短10个月之内构建起完整的产品和业务体系，实现业务收入从0到3,000多万元、增长近100倍的飞跃。云开发作为他们创业之初至今的“技术助手”，在服务器成本、业务高并发以及数据安全等方面，帮助潮办扛住了业务增长中带来的各种技术难题。

项目挑战

团队初创时仅有1名研发人员，且无后端基础。潮办的业务涉及直播、秒杀等高并发场景，对系统的稳定性和可用性要求高，同时也带来较高的服务器搭建和维护成本。而伴随业务发展和团队壮大，数据安全性问题也随之产生。

腾讯云原生·云开发解决方案

腾讯云开发为开发者提供完整的原生云端支持和微信服务支持，弱化后端和运维概念，无需繁琐的服务器搭建和运维工作。这样，潮办的前端工程师可以专注于业务逻辑的实现，直接面向全栈编程，使用云开发平台提供的API进行开发，统一构建和管理后端服务和云资源，实现了核心业务的最快速上线和最高频迭代。同时，这一能力与开发者已经使用的云服务相互兼容，并不互斥。

3,000多万的销售额，也许你会以为背后需要不少的后端技术成本。而事实上，潮办在云开发上平均每个月的投入不超过200元。同样的服务量，如果使用传统云服务器，每月至少需要2~3万的服务器成本。这是怎么做到的呢？使用云开发，无论秒杀还是直播，潮办团队都不用提前预估流量。配合云开发的按量付费和弹性扩缩容能力，费用随业务用量实时变化，避免资源浪费，这大大节省了潮办的IT成本。

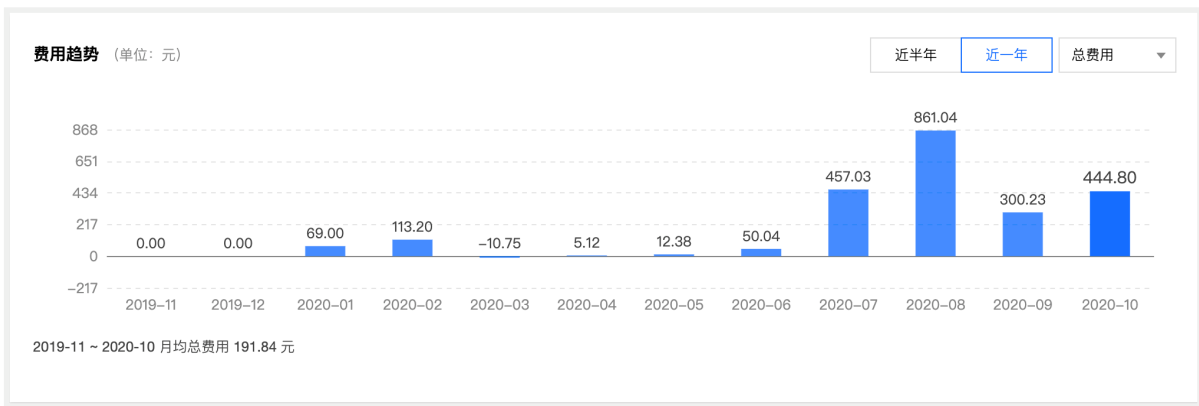


图3-8 潮办最近一年IT费用支出

随着业务的高速发展和团队的快速扩充，人员权限管控的复杂性增加，数据安全的风险也随之而来。对此，潮办团队利用云开发的权限控制功能，对不同云环境做不同的权限分配，例如测试服环境给予全部读写权

限，生产服环境只给写权限；在开发人员之外，对运营人员的权限也进行了细粒度的权限设置，为每个成员设置相应的权限，对初创团队快速招兵买马可能带来的数据风险做了非常充分的前置管理。

另外，在数据库备份方面，云开发还提供了秒级备份和自动回档能力，可以有效管理“删库跑路”的风险，很好地保证了数据安全和业务稳定。

实践价值

潮办的创业团队借助腾讯小程序云开发的云原生框架，无需管理基础架构，在短暂的学习后就实现了前后端一人掌控，快速将业务探索和方向落地，以极低的IT成本和人力成本支撑了业务的高速增长，半年时间创造了3,000多万的营收奇迹。这样的飞速发展离不开腾讯云开发的助力。

抗住流量洪峰、有效防刷，云开发为「创造营2020」保驾护航

云原生标签

开发云原生

涉及产品

小程序云开发，云开发CloudBase

场景标签

流量洪峰，防薅羊毛，快速上线，活动运营

项目背景

「创造营2020」作为新晋的爆款综艺节目，累计播放量破亿次，“撑腰”（投票）数也已超10亿。为了配合运营需求，节目组策划上线了一系列基于小程序的扫码抽奖和投票类互动活动。云开发需要在巨大的流量洪峰下，为节目的完美互动体验保驾护航，同时要确保将黑灰产恶意掠夺和恶意攻击屏蔽在外。

项目挑战

「创造营2020」的直播互动活动涉及抽奖、投票和二维码兑换等多种营销互动，为防刷盗码方面的安全加固带来很大挑战。

同时，投票是「创造营2020」的重要场景。作为直播综艺节目，「创造营」播放过程中用于互动投票的时间非常有限。当全网的海量粉丝在同一时间涌入，瞬间的大流量和高并发，对系统的可用性提出了极高的要求。而根据投票直接产生的本届总冠军人选，是「创造营2020」决胜之夜最关键的时刻，不能有任何差池，否则会对节目口碑造成重大损失。

腾讯云原生·云开发解决方案

• 零代码成本实现100%防刷

享有微信私有协议是云开发天然具备的特性。使用云开发上线运营活动，即可零代码成本接入100%防刷的安全体系。从小程序到云开发的云函数数据流入全链路，和传统的数据链路相比有着显著区别，这一特性在创造营项目中得到了充分展现。

面对「创造营2020」节目多种营销互动设计所带来的安全加固挑战，创造营的研发团队发现，在小程序调用云开发接口后端云函数时，公网上的数据传输都采用微信的私有安全协议，这能够保证调用方一定来自小程序段，免登录即可基于用户授权识别小程序用户的身份，防止信息在公网被窃取，而且能有效的防止重放攻击等恶意攻击形式。

此外，C端是微信的可信客户端。公网的网络通过程程走加密链路，能对敏感信息做到全链路有效保护，实现简单高效的链路加密。在这些能力特性的基础上，研发团队快速完成了防刷防攻击设计。

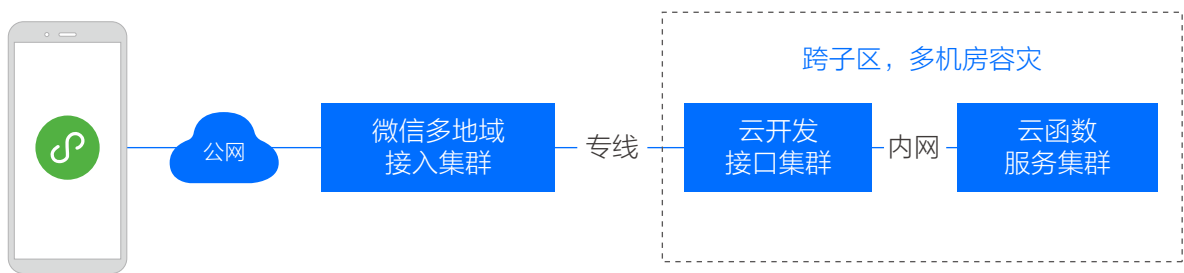


图3-9 云开发的微信私有链路

• 低成本轻松应对高并发

「创造营2020」投票互动面临的高并发挑战，在云开发模式下也得到了轻松应对。云开发采用Serverless架构，天然自带弹性扩缩容的特性。在云开发模式下，无需为了应对高并发而提前预估和部署大量资源，背靠腾讯云的海量资源能力，可以支持海量并发请求和无限自动水平扩容。

对「创造营2020」的研发团队来说，使用云开发就是典型的NoOps实践。随着投票启动，请求量快速增长，云开发自动扩容，确保业务的高性能和高可用；而当投票告一段落，流量下来时，资源配置则自动缩减，这大大节约了资源成本。

云开发如何保证高可用高性能呢？先来看一下云开发的整体架构：

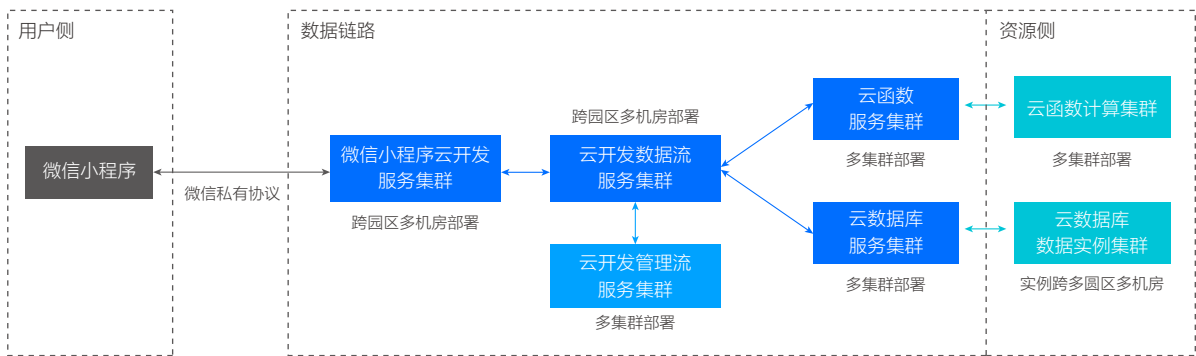


图3-10 云开发整体架构

图中可以看到，用户的一次服务调用需经过多个中间层服务，最终到达客户资源层。云开发服务的高可用和高性能可分为数据链路和底层资源两个方面。目前，云开发系统的数据链路和底层资源均实现了超99.99%以上的可用性。

实践价值

活动运营是很多企业的日常高频需求和主要增长路径。然而对于开发人员来说，“搞活动”很多时候可能变成“被活动搞”。而云开发让开发人员可以更轻松面对运营活动的三大难点：快速上线，防薅羊毛，应对流量洪峰。

「创造营2020」的研发团队无需写任何代码，就拥有了承载亿级流量的后端接口能力，完美应对了来自直播互动的海量并发请求，既抗住了流量洪峰，又节约了成本。

从小程序端无法抓包、接口处于封闭环境，到扛过“秒杀”、小程序直播、节目直播等重要节点，「创造营2020」研发改用云开发的效果超出预期。不用多写一行代码，就把羊毛党和黑灰产拒之门外。实现了100%安全无死角。

05 DevOps最佳实践

敏捷与DevOps混合动力 助力明略开拓企业智能新世界

涉及产品

CODING DevOps

云原生标签

开发云原生，计算云原生，数据云原生

场景标签

人工智能，大数据，智能决策，敏捷开发，DevOps，数字化转型

项目背景

明略科技是中国领先的数据中台和企业智能决策平台提供商，致力于通过大数据分析挖掘和认知智能技术，推动知识和管理复杂度高的大中型企业进行数字化转型。目前，明略科技已为公共安全、工业、数字城市、金融、营销、广告及服务行业等垂直行业的2,000多个组织，提供数据智能解决方案。

随着“新基建”的广泛布局，企业数字化、智能化转型已势不可挡。AI作为新基建当中不可获取的动能之一，推动产业朝更智慧的方向前进。但由于AI行业从概念普及期过渡到落地期不久，各行业在AI能力建设过程中，不可避免会进入无人之地。因此，明略科技在完成每一个行业标杆客户的智能解决方案落地，都在开拓着AI技术平台的新领域、新思路。

项目挑战

随着越来越多垂直行业标杆客户的开拓，明略的业务越来越多元化，面临的挑战也在逐渐升级，研发效能亟待提升：

- 项目团队数量激增，团队成员多达3,000人，沟通协同成本居高不下；
- 研发效率难以度量，研发管理难度显著加大；
- 企业客户的定制化需求增多，依赖于手工构建、手动发布版本的传统模式难以满足客户需求，研发交付速度急需提升；
- 团队办公形式多样化，部门间协同形式也需多样化，需要可配置的工作流程，以适应内部不同团队的需求。

腾讯云原生 · DevOps解决方案

- 项目协同提升交付价值，通过故事点来进行需求任务估算。同时，使用子任务及关联资源解决信息同步的问题。



图3-11 项目协同

- 通过CODING的仪表盘以及效能度量帮助明略研发团队汇总数据、分析数据。



图3-12 CODING仪表盘

- 基于代码托管、持续集成、制品库、持续部署搭建云端的自动化持续交付流水线。



图3-13 自动化持续交付流水线

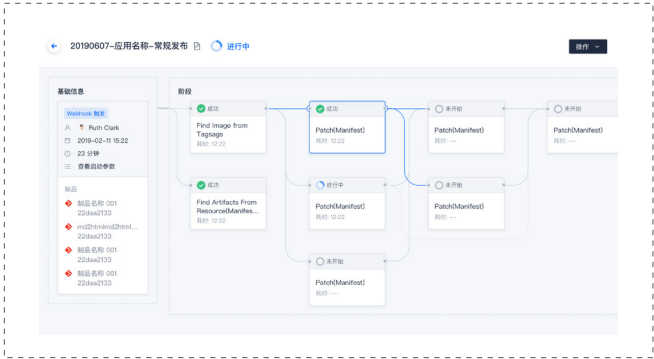


图3-14 常规发布

实践价值

明略科技有了明确的业务需求和可靠的人力成本度量，迭代规划变得更加合理，业务人员与开发人员的协作更加紧密与通畅，业务的交付价值也在有效提升。强整合的DevOps工作流让明略研发团队拥有了一致的账号体系、权限管理、UI体验，同时免去了DevOps基础设施的自建与维护，研发团队终于可以将精力集中到业务的交付上，实现全方位的研发效能提升。

客户说

“作为技术保障团队，我们一直在努力探索如何提高研发效率以及交付速度。仪表盘当中的‘迭代概览’与‘近期事项’我们经常使用，迭代概览中的事项进度和故事点燃尽图可以帮团队更好地把控进度：通过实际燃尽的曲线与计划进行对比，可以快速识别出迭代的交付风险，从而及时给予成员所需的环境与支持，帮助成员更高效地完成工作”。

——明略技术保障部门 Leader

“CODING很像一个研发工具的大型无人售货超市。从需求开发到应用上线可以由一个人完成，不用再频繁找人对接或对外沟通”。

——明略科技研发团队成员

邂逅 CODING 墨刀测试团队实现「质」的飞跃

云原生标签

开发云原生

涉及产品

CODING DevOps

场景标签

SaaS, 设计, 测试管理, 敏捷开发, DevOps

项目背景

墨刀拥有产品原型工具、矢量设计工具、流程图、思维导图四大产品，每个工具软件都强大易用，且全方位支持团队协同。仅需拖拽连线，就能让产设研快速高效的完成产品原型和交互设计。截至2020年9月，墨刀平台的注册用户突破190万，付费企业数量达到1.5万家。墨刀提倡和推崇的工作理念是「自由、高效和成效」。即使服务着百万用户，团队也保持着极为精悍的人数，这得益于墨刀团队对效率的极致探索。

而作为墨刀的测试团队，要尽可能守好质量门禁，认真地验证每个使用场景，以确保给用户提供良好的原型设计体验。在邂逅CODING之后，墨刀的测试管理实现了「质」的飞跃。

项目挑战

随着墨刀业务的飞速发展，测试任务在逐渐加重，使用Excel进行测试管理也越来越费劲。使用Excel编辑、维护用例极为不方便，特别是涉及结构模块操作时，就更加复杂。在Excel中各种拷贝挪动，很容易错位；到了评审用例阶段，需要给多位评审人员群发文件链接，一一记录评审意见，再勤勤恳恳把评审意见汇总好；在执行用例时，不同的测试阶段，需要不同的测试粒度，基于Excel很难进行用例抽出以及人员分配；最终测试完毕后，量化测试结果也很困难：测试进度、缺陷数量、任务分配是否均衡、测试任务执行的耗时等等，要基于Excel统计这些数据，难上加难。

腾讯云原生·DevOps解决方案

墨刀部署CODING之后，CODING事项内上传附件功能支持从外部引入墨刀原型，墨刀测试团队使用CODING清晰易用的在线测试管理功能代替了原本繁琐的手工 workflows，有效贯彻墨刀「自由、高效和成效」的工作理念。

- CODING测试管理模块提供清晰的树形用例结构，灵活重复使用测试用例。



图3-15 用例管理

- 提供易用的用例评审，同时展示多条评审意见，直接修改用例。

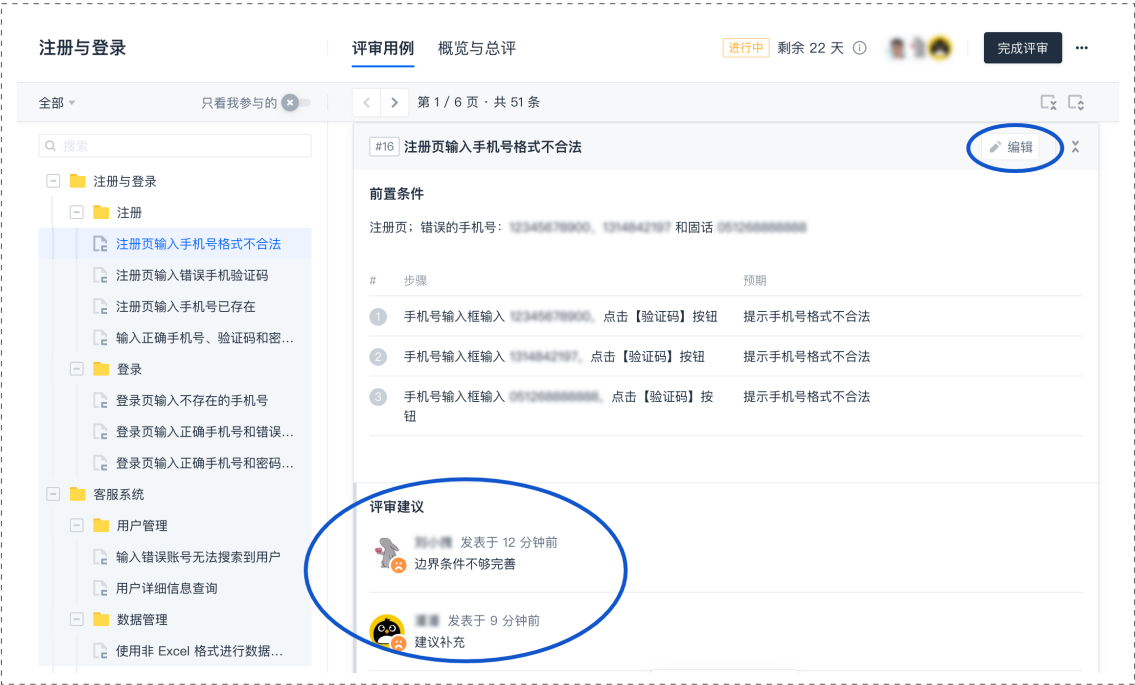


图3-16 用例评审

- 创建细致的测试计划保证每个计划的用例执行进度及通过率可实时量化。

输入错误账号无法搜索到用户

#640 等级 P2 分配给 用户管理 / 客服系统

前置条件

记录测试结果

通过

受阻

重测

失败

关联缺陷

添加附件

按步骤测试

全部通过

1 点击按账号搜索

预期 按钮旁出现账号框

2 输入一个正确且存在的账号，按回车键

预期 显示出详情

3 输入一个不存在的账号

预期 显示不存在

4 输入一个错误的账号

预期 显示账号错误

实际 输入实际结果（选填，粘贴截图或图片可上传为附件）

添加备注（粘贴截图或图片可上传为附件）

添加结果

添加结果并下一条

记录结果

发表注释

图3-17 测试计划

- 根据测试计划执行结果一键生成测试报告。



图3-18 一键生成测试报告

实践价值

CODING为墨刀带来了高效易用的测试管理功能，便于测试人员编写和维护用例，实时跟踪测试进度，提高和开发人员沟通缺陷的效率，同时能够展示简单快速美观的测试执行结果，便于统一规划和管理。

客户说

“清晰、易用、直观，这是CODING测试管理给我带来的最大感受，CODING把工作环节中重要的信息都帮我呈现了出来。使用CODING在线管理用例，我们的测试管理效率至少提升了50%、工作结果也有了清晰的量化展示、还可以避免机器问题丢失数据。

我知道CODING除了测试管理协作还有一整套软件研发管理工作流，我们会继续探索，希望能够给团队带来更多价值”。

——墨刀测试负责人

CODING 助力交银施罗德探索企业发展新思路

云原生标签

开发云原生

涉及产品

CODING DevOps

场景标签

金融，基金公司，SVN转Git，敏捷开发，DevOps，研发过程数字化，互联网金融数字化

项目背景

交银施罗德是中国第一批银行背景基金公司之一，也是众多中外合资基金公司中的佼佼者。目前，公司旗下共管理着包括股票型基金、混合型基金、债券型基金、QDII基金以及ETF基金等类型在内的超过20只公募基金产品。作为国内专户理财业务的先驱者，公司在专户理财、投资咨询业务方面上也积极开拓业务，较为成功地管理着数只专户理财产品，有力地推动了公司业务的多元化发展。

随着行业竞争加剧，互联网金融的快速发展，传统基金公司将面临更大的挑战。如何在兼顾服务稳定的同时进行快速的产品迭代与质量把控？交银施罗德决心从企业内部底层进行调整。

项目挑战

交银施罗德目前拥有近百人规模的内部团队与外协团队，一个项目的协作需要在项目管理、任务分派、即时通讯等不同工具之间来回切换，这导致了内部、外部沟通成本居高不下，项目管理费时费力。随着业务的发展，代码量的增加，低效的研发管理流程已经制约了交银施罗德业务的迅猛发展势头。

交银施罗德过去使用SVN的方式进行代码管理，由于软件代码量庞大，每次的日志查询、不同版本之间的代码比较和代码提交等操作都需要和服务端通信，造成响应速度缓慢；无法连接服务器的后果是直接无法工作；由于只有一个中心端服务器，一旦发生灾难性问题，所有数据都会丢失，对企业来讲就是灭顶之灾，所以需要经常做备份。

解决方案

针对代码层面的问题，采用CODING优化代码仓库结构，实施高性能的Git仓库，从任务管理到代码审查，优化开发流程，同时整合代码质量管理工具；引入持续集成，自动对代码进行编译及自动化测试；订制一站式研发流程管理工具来展示清晰的全局项目管理视图。

实践价值

交银施罗德通过部署CODING的私有部署方案，在既有的研发体系和组织结构基础之上，建立了相对完整的软件研发全流程管理平台。这一举措不仅帮助交银施罗德大幅优化了代码库管理模式，高效整合了研发资源，显著提升了项目管理效率，保障了业务规模快速扩大下的代码质量，更为交银施罗德后续的理财、投资等业务快速增长提供了可靠支撑，助力交银发展新思路的实践和落地，提升了企业的综合实力。

06 大数据最佳实践

腾讯健康码16亿亮码背后的Elasticsearch系统调优实践

云原生标签

计算云原生，数据云原生

涉及产品

Elasticsearch Service

场景标签

疫情防控，数据搜索，防疫健康码，数据验证，腾讯云ES数据分析

项目背景

2020年春节后，伴随大量返程和企业复工，疫情防控形势严峻。为帮助政府更高效管理复工潮来临后的防控工作，腾讯快速开发了应急管理平台，并在2月9日快速推出“防疫健康码”。健康码以微信小程序作为载体，在非接触式安全授卡的前提下，有效解决了不同场景下群众、数据采集员、数据管理员等多种防疫角色的数据采集和数据验证需求。

项目挑战

在极速响应全国突发疫情的应急背景下，健康码面临着海量的数据存储规模和万亿级数据访问的挑战。仅一个月，腾讯防疫健康码就覆盖了9亿用户，累计访问量达80亿。如何应对业务急速的数据查询增长，应对万亿级数据访问，是对数据存储系统的极大挑战。

作为健康码系统的架构和开发者，如何在有限的时间内高效支持系统的快速迭代开发？在防疫数据急速增长的同时，如何快速扩容？如何应对急速增长的数据查询需求？以及，如此多的用户个人隐私信息，如何保证数据安全和保密性？这些都是腾讯云需要去思考的问题。

腾讯云原生·大数据解决方案

健康码让出行和记录健康信息变得更简单便捷，然而它的后台系统却不“简单”。在健康码的海量用户数据背后，是腾讯云众多大数据存储和计算分析产品提供的综合技术能力支撑。在搜索技术方面具有特殊优势的腾讯云Elasticsearch（简称腾讯云ES），作为最受企业和开发者欢迎的大数据搜索分析引擎之一，利用其分布式、高可用的架构和近实时的数据查询与分析能力，在健康码的各个应用场景中都发挥着至关重要的作用。

在疫情防控任务面前，任何环节不容有失，需要存储系统7*24小时不间断提供服务，确保服务高可用性，保证整个健康码系统的稳定性。腾讯云ES采用分布式架构，索引数据通过分区算法分割为多个数据分片(shard)，平均分布在集群的多个节点上。通过节点和数据分片的能力，可以线性的扩展索引数据写入查询的吞吐，这是传统的单实例数据库所不具备的。

腾讯云ES服务支持多可用区容灾的功能，当一个可用区因为机房电力、网络等故障的原因导致不可用时，另外一个可用区的节点仍然能稳定、不间断的提供服务，保障客户业务的可靠性。

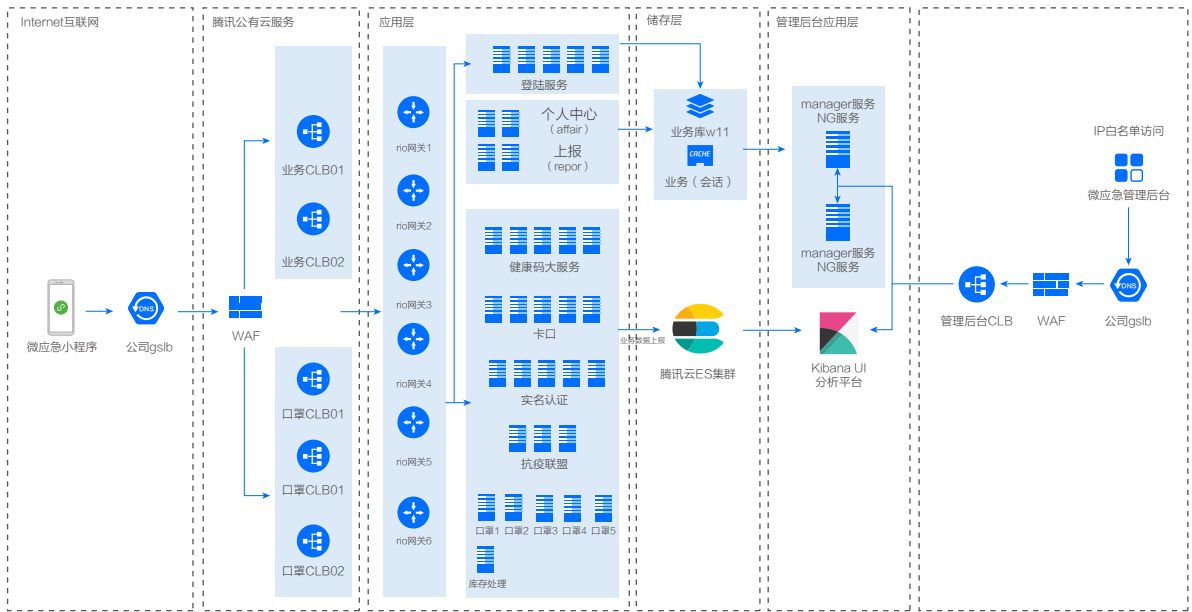


图3-19 健康码解决方案架构图

这也是基于ES的分布式原理，当用户选择使用支持多可用区容灾的腾讯云ES集群后，系统会为用户在多个可用区部署节点，节点会平均部署到各可用区机房中。根据ES的分片分配原理，所有的分片及副本会平均分布在所有节点之上。这就保证了，如果设置的副本数和可用区数目一致，当有一个节点乃至一个可用区机房不可用，剩余节点中的分片仍是一份完整的数据，且主从分片可以自动切换，集群仍然可以持续的对外提供写入查询服务。

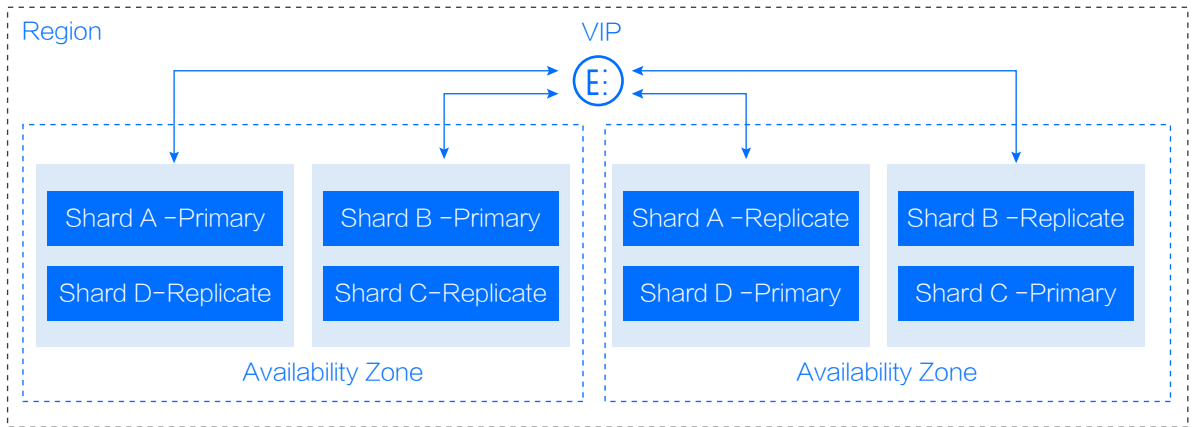


图3-20 腾讯云ES支持多可用区集群容灾功能

防疫工作机构及人员需要每天及时掌握疫情的防控情况，需要不定时的对数据进行汇总分析查询。然而，在全国海量的防疫数据场景下，集群容易由于不严谨的聚合分析语句导致大量数据在节点内存中进行分桶，排序等计算，从而使节点发生OOM问题，造成节点乃至整个集群的雪崩。

为防止此类情况，腾讯云ES在存储内核上开发了基于实际内存的熔断限流机制。当集群发现部分节点的JVM使用率超过设定的熔断阈值，即会进行服务降级，梯度拦截部分查询请求，直至JVM使用率超过95%导致最终熔断，阻止所有查询请求。这一熔断请求拦截机制会覆盖Rest层及Transport层，通过将熔断提前至Rest层，可以尽早拦截请求，降低集群在熔断状态下的查询压力。这些措施保证了健康码海量查询下的服务高可用性和查询性能。

此外，腾讯云ES支持基于COS的增量数据备份功能，用户可以通过ES索引生命周期管理功能，定时增量的备份底层数据文件到腾讯云对象存储COS。需要时即可随时将数据备份恢复至任意集群，做到数据的万无一失。

实践价值

疫情防控期间，健康码成为全球疫情下中国科技抗疫“智慧防线”的重要一环。健康码落地20个省级行政区，覆盖300多个市县，承载访问量累计达260亿次，覆盖人口超10亿，成为全国服务用户最多的“健康码”。能够稳定支撑10亿级别的数据访问，腾讯云ES在健康码的数据搜索查询、高并发、弹性扩展以及安全方面发挥了巨大价值。

腾讯防疫健康码的普及不仅验证了腾讯云ES在数据搜索查询、高并发、弹性扩展以及安全领域的卓越技术能力，也给腾讯云ES带来了进一步提升的机会，不仅实现了百万级吞吐，在针对监控码场景下查询性能更是提高了1倍。

助力知乎大数据集群无缝升级

云原生标签

大数据云原生，计算云原生

涉及产品

弹性MapReduce (EMR)

场景标签

离在线混步，大数据集群管理，数据资产管理，数据资源处理

项目背景

知乎是中文互联网最大的知识分享平台，数亿用户通过知识建立连接，找到感兴趣的高质量内容，分享各自领域的相关知识，并进行站内互动。

随着知乎商业化进程的加快，知乎希望将全平台的优质内容与终端用户更智能、更高效地连接起来，进行精准内容推荐、经营分析和用户体验改善等数据应用方向的价值探索，从而为公司运营和业务发展提供更有效的数据支撑。

项目挑战

知乎的大数据平台建设对数据工具提出了更实用要求，原来基于开源软件构建大数据集群的方式所带来的挑战也逐渐显现，如资源交付效率低、运维成本高等。知乎现有的大数据处理能力已经不能满足日益增长的数据需求。

知乎选择将基于开源Hadoop技术栈构建的数千台规模大数据集群无缝升级到腾讯云大数据云原生方案，提升整体资源利用率，并提高资源的交付效率，通过新的架构方案实现降本增效。这个过程面临着多个挑战：

业务需求层面，为了保证改动对原先业务完全透明，需要在业务无感知情况下，对原大数据集群进行托管；

在技术需求层面，由于知乎原本的集群是基于开源Hadoop构建，这与腾讯云大数据版本之间存在差异，因此需要提供一个可行的产品化方案来解决该问题；

基于不同云原生框架TKE/EKS数据混合部署模式，面临大数据集群与TKE/EKS算力混合技术问题，如自动扩缩容、资源调度改造、资源隔离性等挑战。

腾讯云原生·大数据解决方案

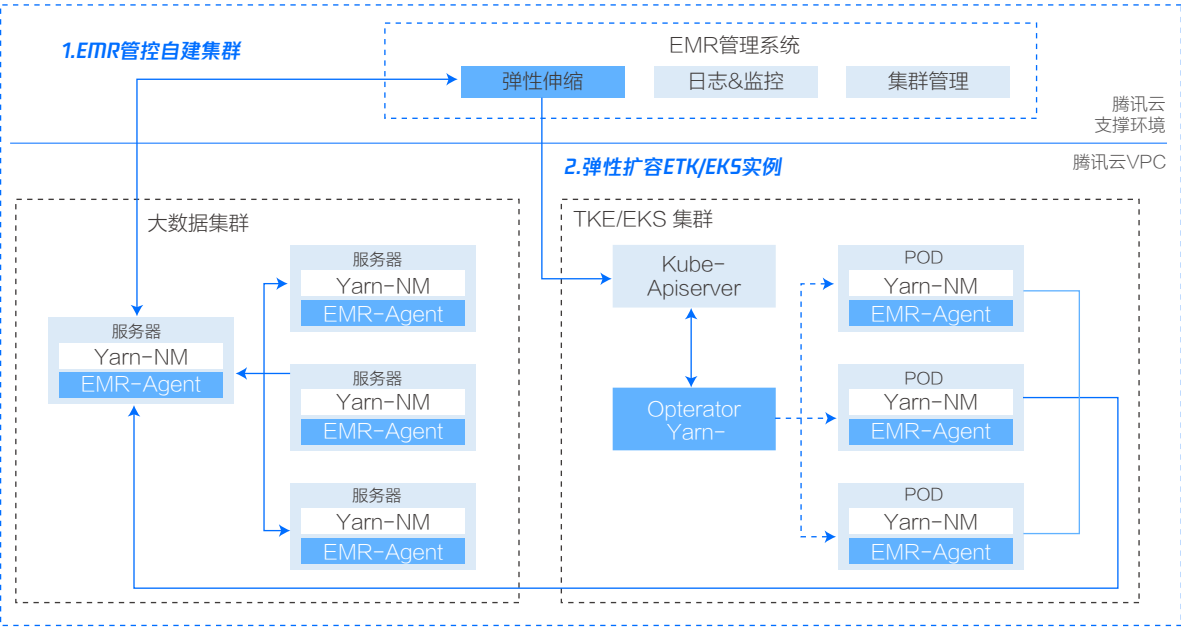
为了应对上述挑战，腾讯云应用大数据云原生方案，完成了对知乎大数据集群的全面升级管理。

为了解决开源Hadoop版本与腾讯云大数据版本之间的差异，腾讯云采用定制化开发方案，构建基于知乎软件版本的镜像版本并产品化上线。由于在线资源TKE集群与离线Hadoop集群一般情况下均为错峰计算，为了解决原有资源的整体资源利用率，采用EMR on TKE方案，离线在线混合部署模式，提升整体资源利用率。

为了解决资源在紧急情况下，交付效率的问题，采用EMR on EKS方案，可以在分钟时间内，交付数千核资源稳定投入到生产环境。在大数据EMR与TKE融合过程中，为了保证离线任务与在线任务的隔离线，采用Cgroup、BT调度算法等方式做好资源隔离。

为了保证大数据EMR集群中任务运行的稳定性，对Yarn资源调度进行改造升级，能做到资源调度时，AM管理节点分配的合理性，同时也能做到资源弹性扩容到队列维度。

整体混合算力技术方案的架构如下图所示：



实践价值

基于腾讯云原生TKE方案，腾讯云团队探索出了EMR离在线混合部署策略，帮助知乎极大提升了资源利用率，从而大幅降低了技术成本，低峰期资源利用率提升高达5倍。

在腾讯云原生EKS方案中实现了EMR的混合算力部署，帮助知乎提高了资源交付效率，也大大降低了运维成本，资源交付效率提升达80%。

07 云原生数据库最佳实践

云原生数据库助力智慧校园建设

云原生标签

计算云原生，数据云原生

涉及产品

云原生数据库TDSQL Serverless

场景标签

业务零改造平滑上云，降低DBA运维压力，高性能低延时提升用户体验

项目背景

辅导猫为高校提供辅导员数字化管理工具和智慧校园解决方案，目前服务对象覆盖全国近千家学校。伴随用户量的不断增加，特别是疫情期间的业务暴增，辅导猫的业务数据库经历了从云化，到云数据库，到最终采用云原生数据库的快速迭代升级。

100%兼容MySQL打消了辅导猫团队对于数据库迁移的顾虑，几乎无需改动代码，即可完成现有数据库的查询、应用和工具平滑迁移，让辅导猫的原有应用“零改造”快速迁移到腾讯云原生数据库TDSQL Serverless。

同时，TDSQL Serverless的大存储量、高弹性等特性，解决了辅导猫原本的传统数据库扩展能力不足的痛点，极大降低了DBA的运维压力。支持高性能、高并发的特性不仅将学生打卡签到的速度提升了1倍，更在用户周期性的高并发期保证了业务的平稳运行。

项目挑战

随着越来越多高校的接入，数据量不断增长，辅导猫使用云上的CDB实例最大存储量6TB已无法满足业务数据量增长的需求。在高峰期，运维人员每周要进行一次扩容。

同时，教育行业的业务具有明显周期性，这带来了数据访问量的周期性变化。在周末的学生打卡签到高发期，系统需要承载巨大的单日数据写入量，采用CDB最大规格成本很高，并且主从延迟大，最大时候长达30分钟，无法满足统计报表的只读业务需求。

腾讯云原生·数据库解决方案

通过引入腾讯自研的云原生数据库TDSQL Serverless，利用海量分布式存储自动扩容的特性来减少业务频繁扩容的操作。同时业务将全校性的查寝、签到、信息收集等数据库写密集业务与数据下发、报表统计、大

屏展示等数据库读密集业务分离，利用读写节点低延迟，读业务不受主库写入影响的特性优化打卡体验，减少因延迟引起的重复请求数量。

此外，运维团队充分利用了云原生数据库TDSQL Serverless计算与存储分离架构下秒级快速添加只读节点的特性，在周一到周五的业务平峰时间，将集群运行的只读节点数量维持在3个。在周末的业务高峰时快速扩展到5个只读节点，保证周期性高并发场景下的整个业务系统性能和运行的稳定。

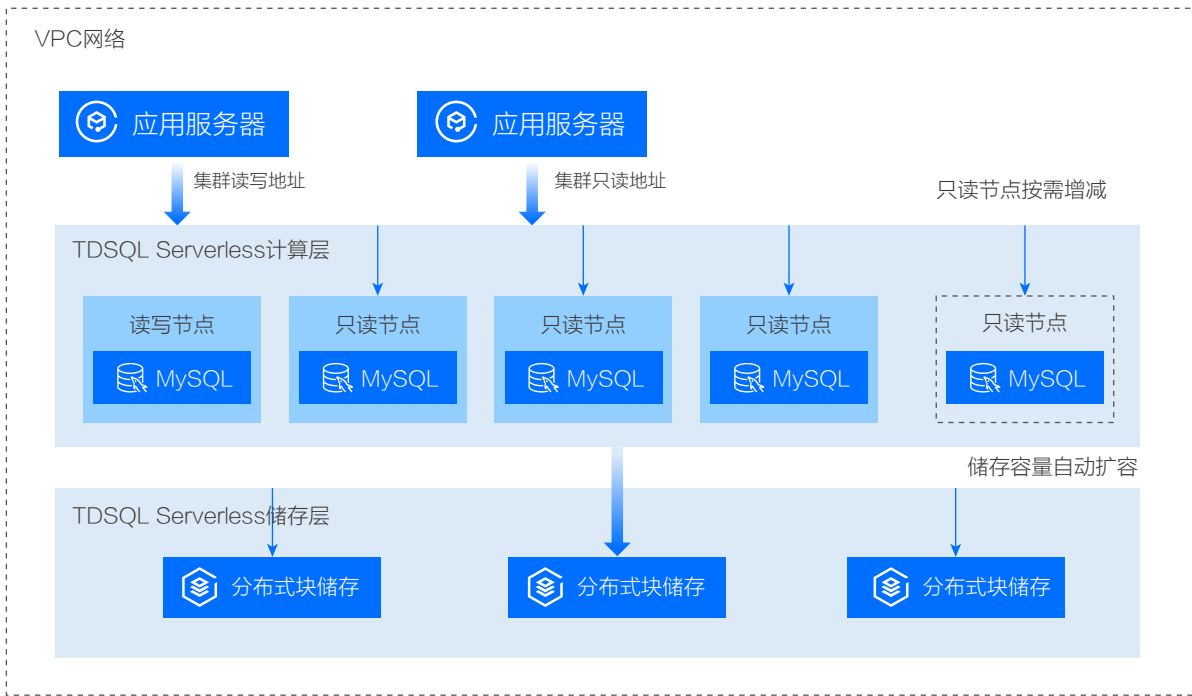


图3-22 辅导猫数据库解决方案架构图

实践价值

由于云原生数据库TDSQL Serverless对开源数据库完全的兼容性，辅导猫得以在不改动业务的情况下，在短时间内完成了由云数据库到云原生数据库的跃迁，将用户业务的迁移、升级和改造成本降到最低。

同时，腾讯云原生数据库TDSQL Serverless存储自动扩容的能力，帮助辅导猫在业务高速增长长期降低了原本以周为单位的资源规划频率。按数据使用量自动扩容，提升了辅导猫数据库的存储资源利用率，也大幅提升了运维效率。

高并发低延迟的特性和计算弹性扩展的特性，将学生签到打卡时间由原来的3-5秒提升到了1-2秒，在用户体验提升一倍的同时，也平稳支撑了辅导猫的业务周期性变化，提升了业务稳定性。

08 云安全最佳实践

200天打造基于混合云的“国家级新媒体平台”

云原生标签

安全云原生

场景标签

海量业务+C2G，广电，直播，点播，社交媒体，混合云等保示范平台，国家级新媒体平台，全量云原生

涉及产品

私有云

T-Sec安全运营中心，T-Sec高级威胁检测系统，T-Sec威胁情报平台，T-Sec主机安全，T-Sec Web应用防火墙，T-Sec数据安全审计，T-Sec堡垒机，T-Sec漏洞扫描服务，T-Sec安全专家服务

公有云

T-Sec Web应用防火墙，T-Sec DDoS防护，T-Sec安全运营中心，T-Sec堡垒机，T-Sec漏洞扫描服务

项目背景

2019年初，中央广播电视总台党组提出要集合总台优势资源，建设以“央视频”为品牌、短视频为主打的视听新媒体旗舰。为了支撑“央视频”视听新媒体旗舰的建设和运营，启动打造支撑总台新媒体内容共享和数据共享的新平台。

“央视频”5G新媒体平台为新媒体业务提供内容汇聚、制作、分发、运营、归档等全链条媒体服务，同时聚合社会机构和专业及准专业创作者的优质账号，打造“央视频号”生态，构建5G时代智能化、移动化，支撑总台新媒体内容汇聚、共享、制作和数据应用的技术支撑新平台。内容形态上主打短视频，兼顾长视频，包括对接4K超高清视频节目。腾讯云与智慧产业事业群（CSIG）、平台与内容事业群（PCG）、技术工程事业群（TEG）和企业发展事业群（CDG）通力协作，至2019年11月20日“央视频”上线，这标志着中央广播电视总台媒体融合迈出了关键性的步伐。

项目挑战

中央电视台5G新媒体平台项目采用混合云模式，在保证云平台自身安全的同时，更要适应和保障云平台所承载的“央视频”业务应用的安全。央视频系统具备极高的网络安全保护要求，承载该系统的云平台包括私有云、专有云和公有云，属于复杂的混合云架构，需要充分识别系统整体的网络安全风险，为系统网络安全防护体系建设提供坚实的基础。而项目交付时间较短，既要充分论证，又要加快方案设计，需要边规划，边设计，边建设。

腾讯云原生·云安全解决方案

央视频为保障系统和混合云基础支撑平台的网络安全，设定了以业务安全为核心，以等保合规为基线的安全目标，采用了腾讯云原生安全解决方案。在央视频的公有云、专有云和私有云平台均内嵌安全系统，各云平台全程融入安全能力，充分利用云平台原生的安全资源和数据优势，与用户和各系统资源有效联动。在腾讯云原生安全解决方案的助力下，央视频打造了全链路和全时段的主动防御体系设计，建立了基于时空纵深的主动防御体系建设。

从空间维度，全链路主动防御。从外部威胁情报，互联网态势，安全日志，网络和主机日志，流量和APT分析，全链路主动发现，检测和识别，构建网络空间主动防御体系。从时间维度，全时段的主动防御。从威胁情报和流量日志感知分析，进行安全事件预测，到动态安全策略调整，主动防护策略配置和安全检测，到快速响应和溯源，实现全时段闭环主动防御体系。

实践价值

央视频系统上线后，腾讯项目团队和中央广播电视总台密切配合，在春晚、疫情等重要关头合理部署，运用灵活且稳定的技术能力，推动了央视频APP的爆发式增长。为保障系统的安全稳定，云原生安全系统平均每日监测的云内安全事件告警数千余条，高危十余条、中危百余条、低危千百余条。在不影响业务的情况下，提高项目7大系统、58个子系统的自身安全防护能力，保障央视频各业务系统始终安全、稳定运行。

客户说

“作为本次项目建设的产品技术提供方，腾讯以领先的技术、专业的运营指导和敬业的态度，基于‘5G+4K+AI’等新技术，全面助力总台打造央视频有品质的视频社交媒体。央视频客户端在业内受到了广泛关注，从产品设计、用户体验方面均达到一线平台水平，市场反馈口碑良好”。

——中央广播电视总台，视听新媒体中心

四、腾讯云原生核心产品概览

01 容器

腾讯云容器服务TKE (Tencent Kubernetes Engine, 简称TKE) , 是基于原生Kubernetes, 结合腾讯云的基础设施打造的企业级容器平台, 涵盖发布管理, 容器编排, 急速弹性, 日志, 监控, 告警, 服务治理, 流量接入, 存储管理等完善的能力, 帮助开发及运维人员快速迭代及上线, 降低成本, 提高效率。目前腾讯云容器服务广泛应用于腾讯内外部多个客户, 覆盖电商、游戏、教育、金融、政府、企业……等多个领域, 总计部署容器超过**320+万个**。

弹性容器服务EKS (Elastic Kubernetes Service, 简称EKS) 则提供了一个运维简单、兼容原生Kubernetes的Serverless容器平台。对比传统Kubernetes, 它更快、更弹性、更安全, 且无需对集群管理, 同时具备跨可用区的容灾, 容器沙箱及热迁移等高级功能, 并具备极致的资源使用灵活性。

自上线以来, EKS已拥有超过百家企业客户, 月增速持续超过100%, 帮助用户将资源利用率提升了**30%**以上。今年上半年更是在稳定性、底层能力和运维功能取得重要突破。

针对应用构建和服务管理的发展趋势, 腾讯云推出的服务网格TCM (Tencent Cloud Mesh, 简称TCM) 为治理和构建云原生服务提供一致、可靠、透明的管控平台。全面兼容Istio API, 同时针对数据面性能做了大量的优化工作, 相比原生Istio, CPU消耗降低了**15%**, 网络延迟降低了40%, 并提供全托管网格模式, 支持轻松打造跨集群、跨地域服务通信与容灾。

伴随5G与新基建浪潮, 边缘计算的应用更加广泛, 腾讯云针对边缘计算场景定制了边缘容器产品TKE Edge (Tencent Kubernetes Engine Edge, 简称TKE Edge) 。它能够帮助企业全面打通边缘云、私有云和IoT设备, 快速搭建边缘容器PaaS平台。目前TKE Edge已落地直播、IoT、工业互联网、云游戏、车联网、智慧社区、5G等场景。

TKEStack (Tencent Kubernetes Engine Stack, 简称TKEStack) 腾讯开源容器云平台, 是一个开源的, 集健壮性和易用性于一身的企业级容器编排引擎, 为在生产环境中部署容器的组织提供一个统一的容器管理平台, 以极简的向导式界面提供了容器应用的全生命周期管理能力, 帮助用户在私有云, 混合云环境中敏捷、高效地构建和发布应用程序, 满足IT运维要求, 并增强DevOps团队的能力。

02 微服务

腾讯微服务平台TSF (Tencent Service Framework, 简称TSF) 是一个围绕微服务的一站式 PaaS 平台, 提供微服务全生命周期管理、数据化运营、立体化监控和服务治理等功能。TSF拥抱Spring Cloud、Dubbo、Service Mesh微服务框架, 助力企业微服务平滑上云。TSF服务**100+家**大型客户, 在大型保险、银行、政府、

能源、汽车等头部客户均有落地。提升微服务研发运维效能，业务版本迭代时间从2个月降低为**2周**，人力成本降低 50%。

消息队列CKafka (Cloud Kafka，简称CKafka) 是基于开源Apache Kafka消息队列引擎，提供高吞吐性能、高可扩展性的消息队列服务。在享受低成本、强性能的同时，免除繁琐运维工作。消息队列CKafka服务国内著名视频网站、电商、游戏等独角兽企业，支撑近90%的腾讯内部业务海量数据，运维成本降低**40%**。

腾讯云消息队列TDMQ (Tencent Distributed Message Queue，简称TDMQ) 是一款基于Apache顶级开源项目Pulsar自研的金融级分布式消息中间件，具备跨地域复制、高可靠、高并发的特性。消息队列TDMQ目前已广泛应用于腾讯内部系统中，在腾讯计费系统中，TDMQ使用于包括支付主路径、实时对账、实时监控、大数据实时分析等场景中，有力支撑了千亿级营收规模。

03 DevOps

腾讯云CODING DevOps为客户提供一站式的DevOps管理工具，帮助研发团队快速落地敏捷开发与DevOps开发方式，实现研发效能升级。

CODING DevOps依托业界领先的敏捷项目管理理念与DevOps体系方法论，我们将这些优秀的理念与工具融入至产品中，打通了研发过程中的工具链孤岛及协作壁垒，提供代码管理、项目协同、测试管理、持续集成、制品库、持续部署、团队知识库等系列工具产品。在CODING平台中用户可以实现完成“构想-开发-验证-上线”的整套研发流程，覆盖敏捷开发全生命周期；帮助研发团队提升研发效能，全面拥抱行业内领先的IT理念与文化。

CODING DevOps支持公有云、私有云两种服务形式，目前已服务于**5万**家企业团队，涵盖互联网、金融、政企、教育等不同行业领域。CODING DevOps服务超过**100万**开发者，普遍带来82%的工具建设成本节约和**68%**的交付效率提升。典型金融客户代码提交构建从1小时缩短到四分钟，生产发布流程从4小时缩短至**十几分钟**。

04 Serverless

腾讯云Serverless是腾讯云提供的安全稳定、管理简化、高效易用且低成本的无服务器计算平台。包括Serverless基础云服务，提供基础的FaaS云函数计算资源和API网关服务，提供简单易用的Serverless Framework一站式开发平台和工具，助力开发者快速构建、发布和观察监控，腾讯云Serverless产品家族还提供面向具体业务场景的解决方案。让客户全面享受Serverless架构带来的弹性伸缩、秒级部署、按需付费、免运维等好处。

其中，云函数（Serverless Cloud Function, SCF）是腾讯云为企业和开发者们提供的无服务器执行环境，帮助客户在无需购买和管理服务器的情况下运行代码。只需使用平台支持的语言编写核心代码并设置代码运行的条件，即可在腾讯云基础设施上弹性、安全地运行代码。SCF也是实时文件处理和数据处理等场景下理想的计算平台。

- 全球首创**1ms**计费粒度，费用节约高达**70%**，开发者数量**100万**，付费企业客户超过一万家。企业级Serverless应用方案，提供FaaS计算资源、开发工具套件、业务场景方案的全流程闭环；
- FaaS计算平台SCF函数在全球和国内的评测中均获得国内得分**第一**；
- 全球流行的Serverless Framework与腾讯云100%功能集成和本地化支持；
- 100%覆盖COS、CKafka、CLS触发器场景，提供音视频转码、ETL、IoT、文件处理、定时器解决方案；
- 100%覆盖各种HTTP场景，提供SSR、BFF、REST API、静态文件托管解决方案，支持各种流行Web开发框架。

05 云开发

腾讯云开发CloudBase是腾讯云提供的云原生一体化研发平台，助力小程序、公众号、Web应用、移动应用快速成功。

云开发为开发者提供高可用、自动弹性扩缩的后端云服务，包含计算、存储、托管等Serverless化能力，可用于云端一体化开发多种端应用，帮助开发者统一构建和管理后端服务和云资源，避免了应用开发过程中繁琐的服务器搭建及运维，开发者可以专注于业务逻辑的实现，开发门槛更低，效率更高。

其中，“小程序·云开发”是腾讯云和微信联合推出的一站式后端云服务，整合了微信公众平台和腾讯云的核心技术，为企业和开发者提供完整的原生云端支持和微信服务支持，弱化后端和运维概念，无需搭建服务器，使用平台提供的API进行核心业务开发，即可实现快速上线和迭代。

此外，云开发还提供了AI、CMS内容管理系统等丰富的拓展能力和前后端一体化部署工具CloudBase Framework，帮助更多企业和开发者降本增效。

- 云原生一体化应用开发平台“小程序·云开发”，一次开发多端运行，借助云开发，应用开发的人力成本可以降低约**50%**、云资源使用成本可降低约**30%**；
- 国内最大的Serverless开发平台，注册用户数达**56万**，服务超过**100万**开发者，日调用次数超过7亿；
- 云开发助力企业降本增效，有客户使用云开发后功能开发从1天缩短到**5分钟**，效率提升**99%**；
- 助力初创企业快速成功，实现**1人力**、超低成本达成2400万销售额的飞跃。

06 大数据计算

腾讯云EMR提供安全可靠的云端半托管Hadoop服务，在诸如离线数据分析、流式数据处理等场景下迅速创建弹性伸缩的Hadoop集群，客户运维效率提升**60%**，并通过在线混合部署、混合算力支撑，将低峰期资源利用率提升**5倍**，资源交付效率提升**80%**。

腾讯云Elasticsearch Service提供满足全文搜索、日志分析、BI等业务的云端全托管服务，还集成了X-pack高级特性，支持弹性扩缩容，帮助客户节省运维成本**70+%**，内核锁机制优化提升ES在通用场景上写性能提升**20%**。

腾讯云流计算Oceanus通过实现全容器化调度，提升整体资源调度效率30%，同时保证流式计算任务隔离性，并以全托管为特色，在无需客户关注基础运维的条件下提供毫秒级数据服务，在云原生场景下，为社区贡献数十PR。

腾讯云CDW基于MPP，是一款兼容Greenplum及ClickHouse的全托管式开源PB级云端数据仓库，实现对云端海量数据的即席查询分析、ETL处理及可视化探索；可无缝集成如COS、TencentDB、ES等数据引擎。

腾讯云企业画像是企业大数据分析平台。提供区域宏观经济分析，引导地方产业发展；针对地方重点企业进行评估监控，监测企业发展；构建百亿级企业知识图谱，深度挖掘企业、高管、法人、产业链间的复杂网络关系，洞察企业风险和价值。

- 云原生大数据计算资源池已超数百万核，日分析任务数千万个，日实时计算次数超**16万亿次**；
- 云端客户可基于云原生大数据产品在数分钟内构建上千节点规模的企业级数据IT架构，平均运维效率提升**60%**，成本节约**40%**；
- 基于云原生容器化技术，弹性MapReduce产品资源交付效率提升**80%**，流计算Oceanus资源调度效能提升**30%**；
- Elasticsearch Service通过内核优化，性能提升20%，CDW云数据仓库经过查询引擎优化，提供数倍于传统数仓的查询性能，客户节约数仓建设成本达**80%**。

07 云原生数据库

云原生数据库TDSQL Serverless融合了传统数据库、云计算与新硬件技术的优势，100%兼容开源数据库MySQL和PG，超百万QPS的高性能高吞吐，128TB海量分布式智能存储按使用计费自动扩容，支持秒级弹性扩展和故障恢复能力，秒级快照备份和GB/s的回档速度。Serverless模式下，计算资源根据业务负载动态的分配，并按使用计费，不用不付费，真正实现了让用户像使用水，电，煤一样使用云数据库。

“零”改动快速上云：腾讯云原生数据库TDSQL Serverless 100%兼容MySQL和PG。业务可以“零”改造平滑迁移，在一周时间内完成数据的迁移和性能测试，迁移时间提升了**10倍**，数据库“敏捷”上云。

让DBA聚焦业务：使用TDSQL Serverless在业务峰值时30秒之内就可以完成原地不断连接升降配，业务不受影响，比传统数据复制搬迁的方式快了**60倍**。海量智能存储可自动扩展到最大128TB。底层通过腾讯云数据库自治服务DBbrain进行智能化自动化运维，用户使用云原生数据库运维成本降低**40%**。免去项目因前期规划不当，导致的中期维护复杂，后期调整难度大的情况，让DBA关注点从周期性的资源规划和安装部署扩容转向业务优化和架构设计。

像用水电煤一样使用数据库：相对于企业级数据库，云原生数据库通过虚拟化、资源池化和弹性调度、智能化等技术将用户的使用和运维成本降低了**10倍**。特别对于小程序云开发、中小企业建站、边缘计算和IoT等场景使用云原生数据库的Serverless模式，数据库按需自动启停，自动扩缩容，像使用水电煤一样按使用计费，对比7x24全时运转的数据库，使用成本降低**70%**。

08 云原生安全

云原生安全产品充分了解和利用云平台，最大限度发挥安全防护能力，提供云原生的客户体验。云原生安全产品带给用户的价值主要体现在四方面：

内嵌于云原生系统。内嵌的模式具备多种优势，一是无需安装，云计算客户通过简单配置即可使用，比外挂模式更高效；二是原生安全产品与云平台相融合，比外挂模式的安全机制更加稳定和安全。

充分利用云平台原生的资源和数据优势。一方面，原生安全产品继承了云计算的优势，可灵活的实现自身安全防护能力的弹性扩容；另一方面，原生安全产品能够更便捷、全面的获取云平台内数据，通过整合、关联分析云平台内各类数据，深入挖掘潜在安全风险。

与客户云资源、安全产品有效联动。云原生安全产品，能够自动识别云资源，迅速感知云资源的状态和信息；另外还能够对风险资源进行主动处置，在发现安全事件时，能够自动联动相关云资源或其它原生安全产品，实现对安全事件从检测、告警到处置的安全运营自动化闭环。

解决云计算面临的特有安全问题。原生安全产品能够充分考虑云计算面临的新风险，为云主机、容器提供防护，实现不同用户之间的安全隔离，并控制用户云服务的不当产生的风险。

- 云原生安全产品帮助某大型国有银行全年拦截攻击**21亿次**，事件处置时间从原有的数小时缩短至数分钟以内；
- 普惠金融风控平台帮助小微企业智能解决融资贵，贷款难，实现“210”：**2分钟**填写资料，**1秒钟**完成风险判定，**0人工**接入。降低客户坏账率**13倍**；
- 一物一码帮助某客户对产品防伪溯源，在数千万笔业务请求中发现恶意套利行为，挽回**3000万**营销损失，节省**20%**的营销费用。

结束语

对开发者来说，这是最好的时代。可以不再为技术基础资源而苦恼，可以有丰富的工具、套件、架构使用，尤其云计算的出现，帮助开发者大幅降低了对部署、运维、监控、扩容的精力投入，让自己专注在业务与代码功能上。似乎只要有好的idea就可以创造一切。

对开发者来说，这份手册可以是一份实践“宝典”，里边蕴含了政务、金融、教育、电商游戏、LBS、IM、媒体、交通、能源、文娱影视等主流行业的真实场景、真实痛点、真实案例，无论是找行业标杆，还是找典型场景，都有据可查。

甚至有些细节就像发生在自己身边。在云开发案例中，3个人的创业公司用10个月构建产品和业务体系，营业额从0到3000万，每月IT成本仅是数百元，这或许可以点燃开发者自主创业的激情；在DevOps案例中，墨刀采用CODING DevOps后，实现了在线测试管理功能代替手工工作流，尽管看似是一个小点，但很多企业的测试管理依然还停留在手工时代，其中的痛只有开发者最清楚。

对于技术管理者来讲，这份手册可以是一支“望远镜”，既能通过第二章的“腾讯云原生最佳实践路线图”看到云原生实践的内在脉络，又能基于十六个典型用户的经历，洞察“科技创新新商业”的本质，为“科技创新要答案”找到解题思路。

腾讯云原生，让用云“更简单”。

