

花呗 - 亿级金融业务架构演进

蚂蚁金服 - 阿喆



促进软件开发领域知识与创新的传播



关注InfoQ官方信息
及时获取QCon软件开发者
大会演讲视频信息



扫码，获取限时优惠



全球架构师峰会 2017 [深圳站]

2017年7月7-8日 深圳·华侨城洲际酒店

咨询热线：010-89880682



全球软件开发大会 [上海站]

2017年10月19-21日

咨询热线：010-64738142

01

产品介绍

介绍一下背景知识，花呗是
怎么样的产品

02

挑战&应对

在金融业务中，亿级用户带
来的稳定性和性能挑战

03

容灾

如何设计一套用户基本没有
感知的容灾方案

04

分布式调度

如何保证在批量调度任务，
资源分配的合理性，高可用





产品介绍

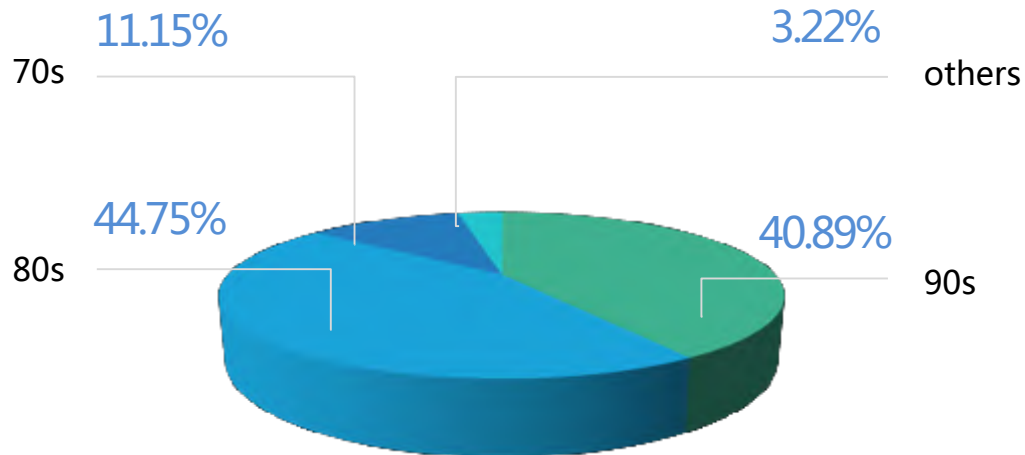


人群

【服务年轻群体】

花呗活跃用户8成以上是8090后；

90后活跃用户占4成；

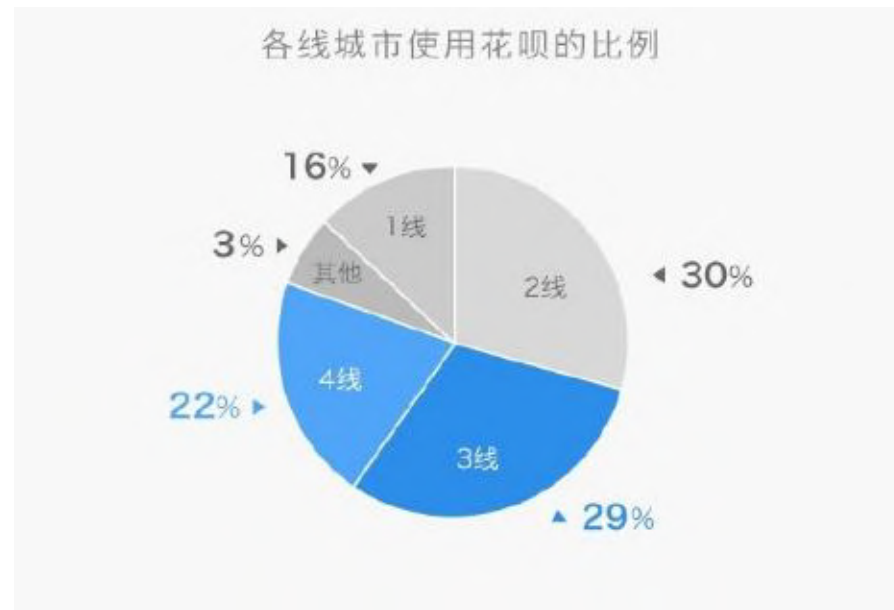


2015年双11消费用户年龄分布

让消费金融
触手可及

【下探至三四线城市】

三四线城市用户在购买数码商品时，
更青睐花呗



节选自《新数码消费趋势报告》



产品介绍

双十一表现



蚂蚁花呗
ANT CREDIT PAY

蚂蚁花呗 11.11的一天

00:00 - 03:00

进入双11狂欢
10时26分
支付笔数：
6048万笔
超过去年全天笔数
花呗付天猫国际
支付**166万笔**，
用全世界的东西，来满足你的挑剔。



07:00 - 09:00

起床摸鱼熬夜奋斗的自己。
花呗付O2O便利店
支付**13.6万笔**
早起补充能量，
和千千万万剁手党共赴下个战场。

08:00 - 10:00

我和工作有个约会！
花呗付滴滴打车
支付**16万笔**
花呗付手机淘宝
支付**1506万笔**
上班路上最适合买买买，
合理利用所有空闲时间。

11:00 - 14:00

吃厌了食堂，今天中午换点新花样。
花呗买美食
支付**2459万笔**
中式西式随意切换，
每天都要吃得有新意。



16:00 - 18:00

辛苦一天，是时候想想远方。
花呗付飞猪旅行
支付**1万笔**
花呗付12306
支付**7万笔**
远方已经不远，打足鸡血再奋斗。

19:00 - 21:00

奋战一天发现钱包已扁？分期无压力！
花呗分期
支付**12万笔**
锤子、大疆趁着低价赶紧入手，
分期还款心不慌。

22:00 - 24:00

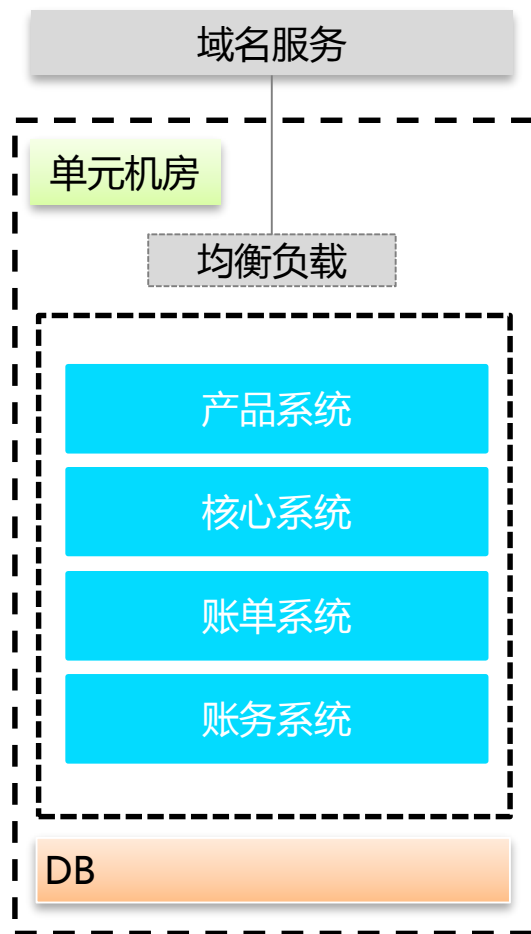
睡前看下手手机，发现溜场有小惊喜。
花呗买零食
支付**178万笔**
花呗买百货
支付**7万笔**



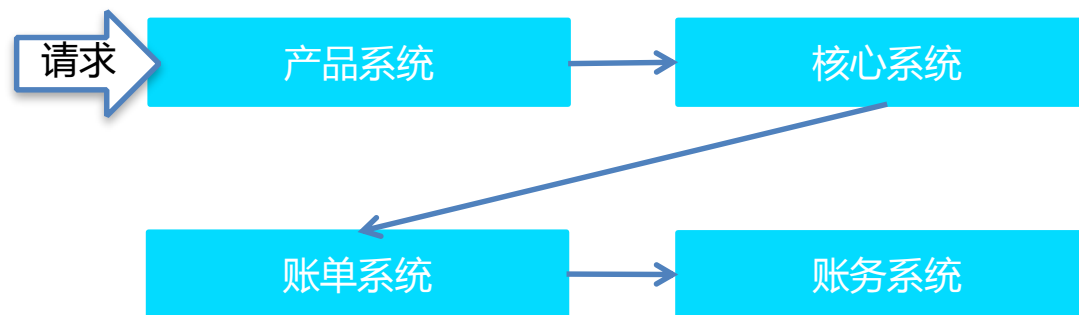
挑战&应对



花呗上线时技术架构



- 部署架构：单机房部署，
- 应用架构：从上到下分为产品，核心，账单，账务4个系统



- 调用链路：几乎所有的业务（支付，确认收货，还款，账单查询）都需要经过4个系统完成

海量用户增长带来的挑战

调度任务

数千万用户的定时业务在简单粗暴的执行方式下，常常难以控制并发和出现名单遗漏等质量问题

应用架构

系统处理链路很长，整体性能不高，任何一点系统抖动，都会影响这个业务的稳定性



单机房部署出现业务瓶颈，从日益增长的用户规模，带来存储和应用部署瓶颈。

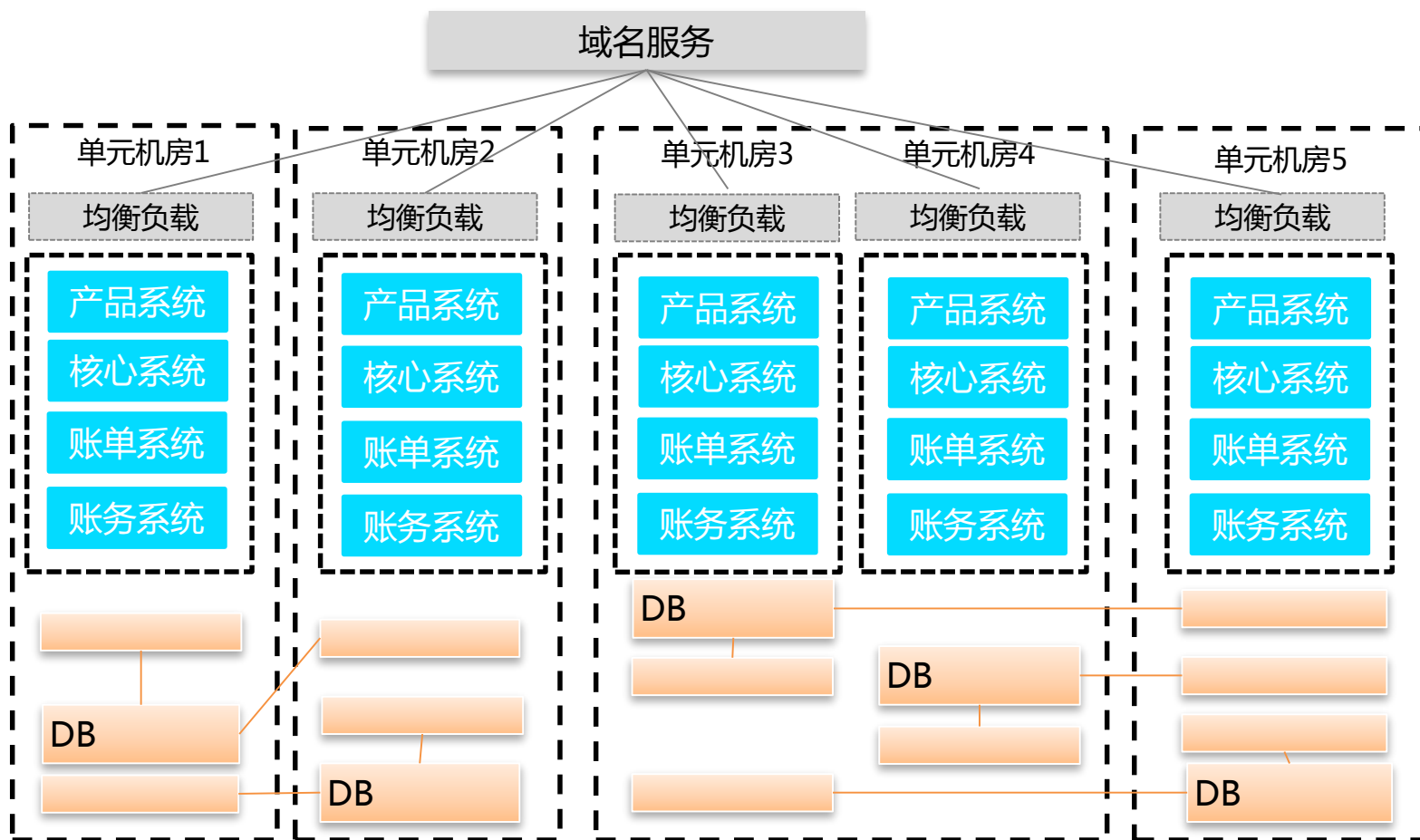
稳定性考虑，如果遇到机房级别故障，就会影响所有用户，这个也是不可接受的



部署架构



升级异地多活的架构



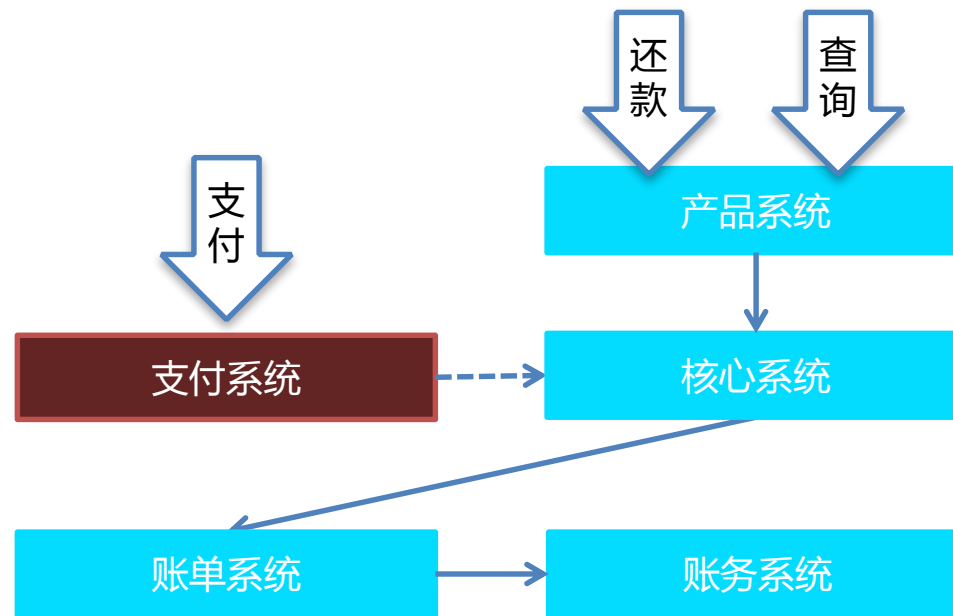
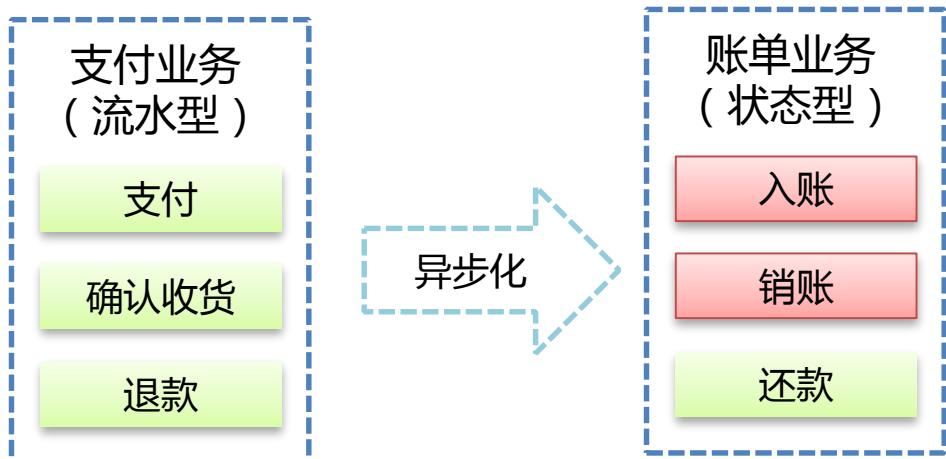
- **升级成蚂蚁LDC架构**
- **进入Rzone**
- **整体数据基于用户维度拆分成5份，分别进入5个机房**
- **数据做同机房和跨机房互备**



挑战&应对

应用架构升级

- 业务抽象：对于花呗绝大部分业务，都可用抽象成，流水型业务 + 状态型业务，考虑到业务的频繁度和稳定性将业务分成，支付业务和账单业务。
- 架构解耦：将支付业务和账单业务解耦，一笔支付成功后，异步化入账。



- 升级后优点：核心支付业务，链路缩短3/4，稳定性提升
- 将业务拆分成流水型和状态型，为后续容灾奠定基础



容灾



FAILOVER能力

- 应用链路来看DB是在这个调用链路的最底层，同时也是故障的单点。
- 当出现机房级别或者地区级故障时，网络流量可以快速切换到另一个机房，但DB不行，尤其是金融级数据，不能容忍不一致的情况
- DB出现问题，恢复耗时相当高，尤其当出现机房级或者地区故障时，耗时更长
- Failover能力是为了保证核心业务功能在容灾恢复阶段仍然可用而提出来的



支付类业务特点（流水型）

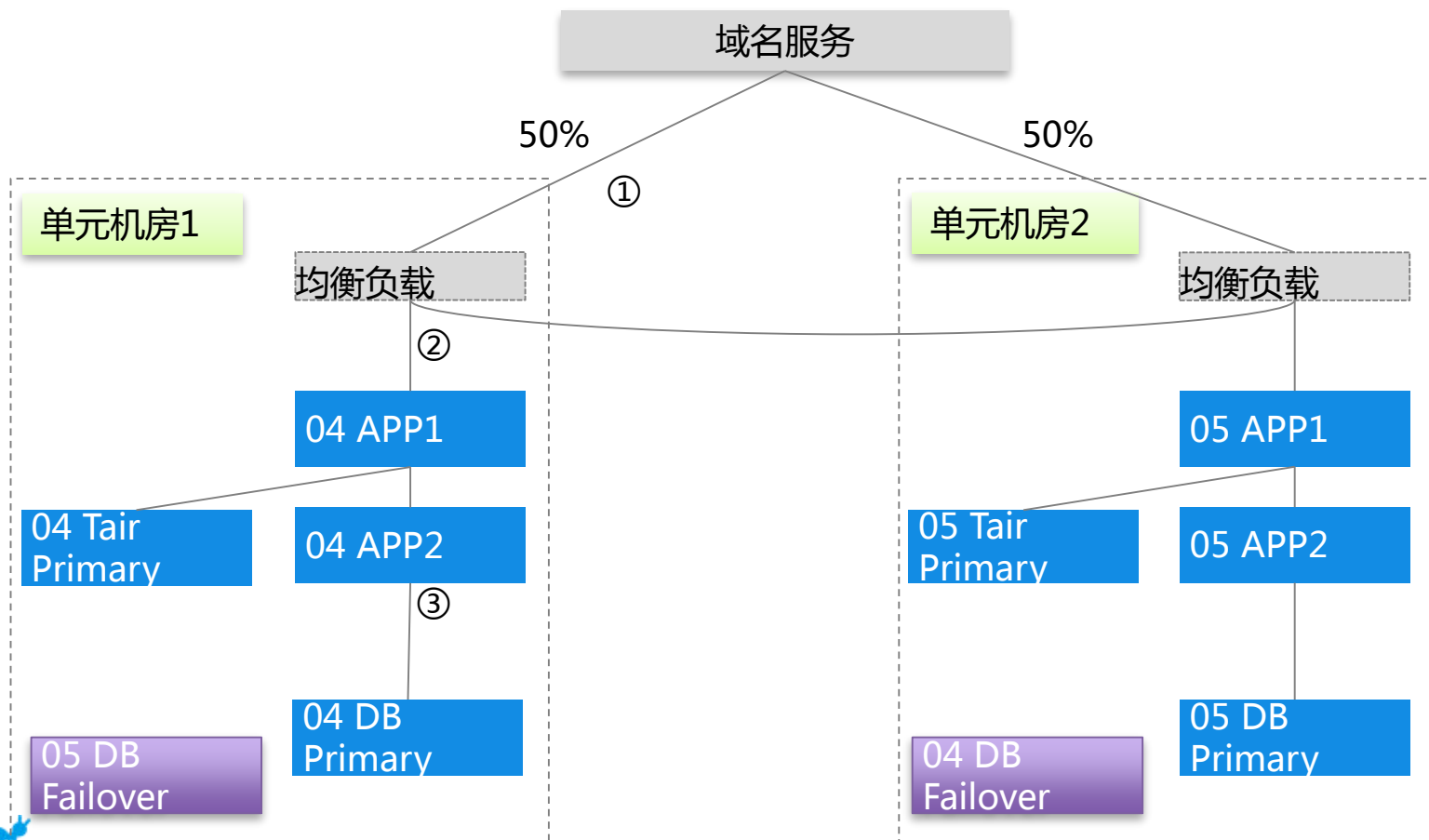
业务特点

- 多次业务操作之间没有关联性
- 该类业务操作对于数据库通常只做一条或者多条insert操作
- 该类业务操作不依赖数据库中已有的数据

解决方案：因为操作之间不依赖，都是插入操作，将流量切换到正常机房，提供可写的库保证业务正常



支付类业务容灾

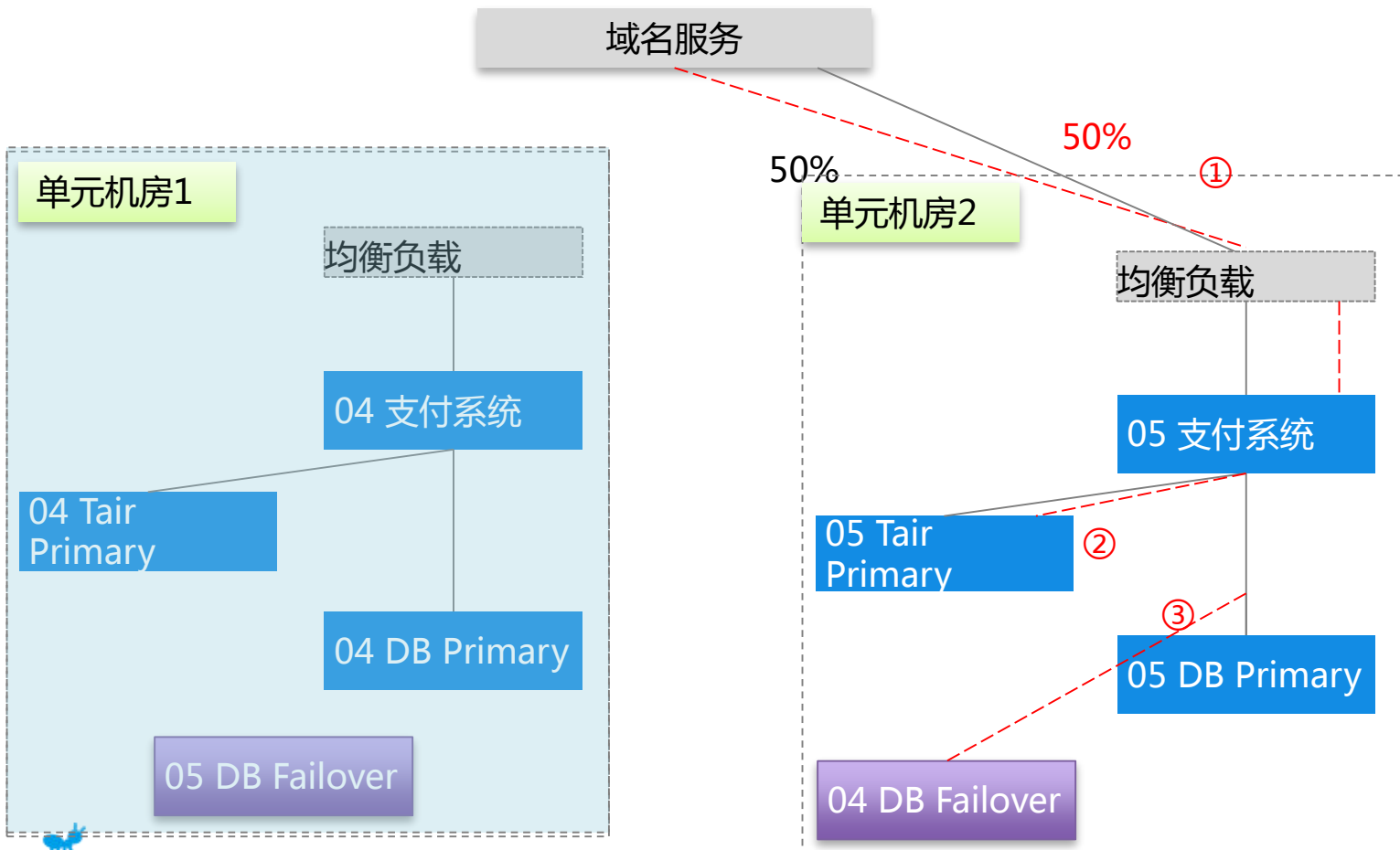


正常场景：

跨机房增加一个数据库，我们称为failover库。容量可以比正式库小

正常流量是不会读写fo库，只有在failover状态下中才使用

支付类业务容灾



故障切换场景

- ①：单元机房1流量切换至单元机房2
- ②：单元机房1 tair集群切换到单元机房2集群
- ③：单元机房1 DB切换到单元机房2的failover库

难点&缺点



核心难点：

如何保证网络重试等场景，
重复请求的幂等问题

缺点

□多库读取，回迁成本



账单业务特点（状态型）

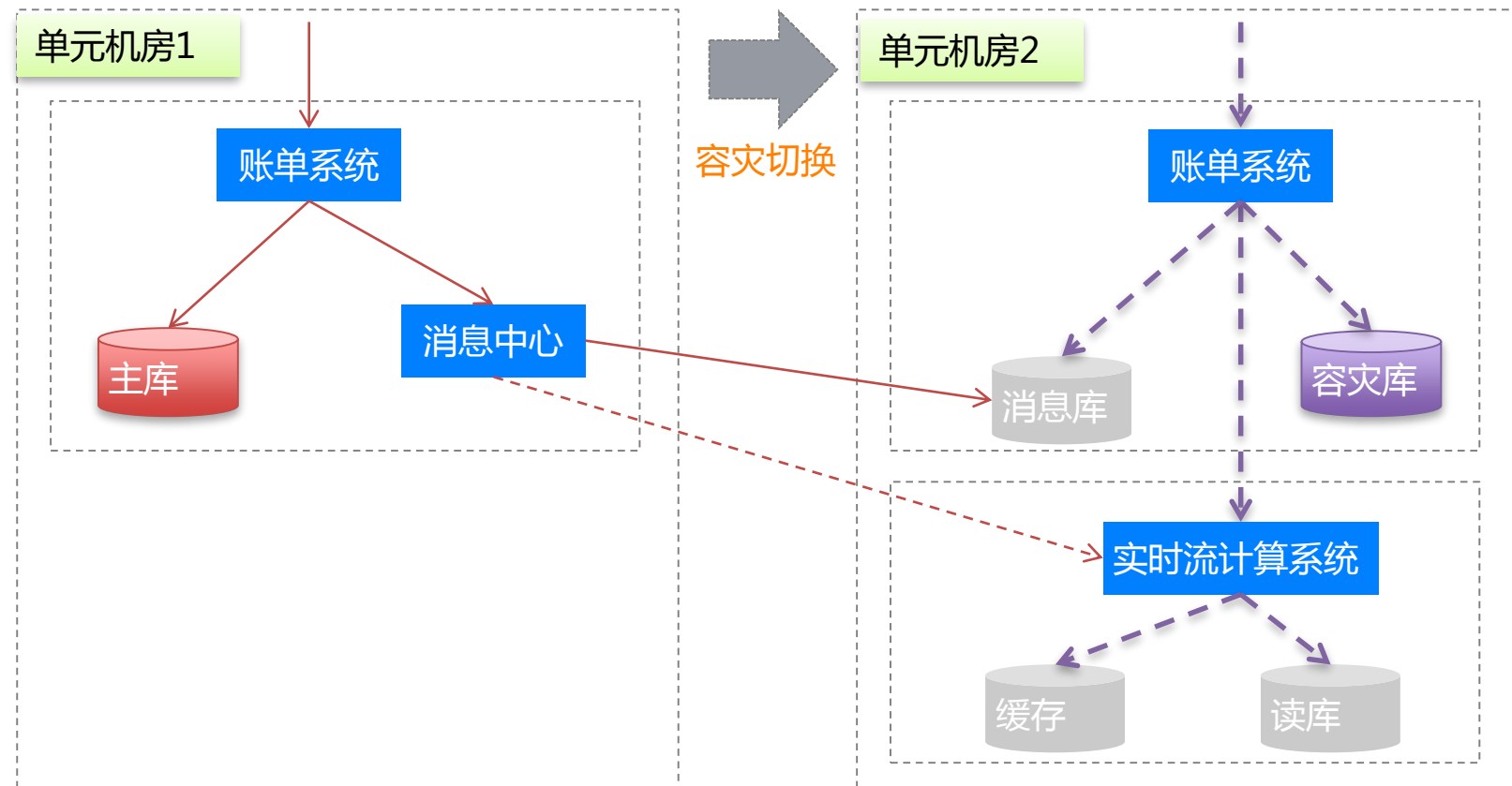
业务特点

- 业务操作之间相互关联，前后操作有影响
- 每次业务操作需要依赖最新的数据
- 每次业务通常对于数据库操作比较复杂，涉及操作记录比较多，有新增和修改
- 不能容忍数据不一致

解决方案：实时同步一份数据去异地，当出现故障时，将流量切换到异地机房，使用实时同步数据继续进行业务



账单类业务容灾（建设中）



正常场景

- 任何对于账单写操作，通过事务消息，同步到另一个机房中，数据落入缓存中和读库中

故障场景

- 流量切到单元机房2，先从消息中心DB中获取积压消息形成黑名单账户。黑名单账户中的数据是不准确的，不能进行业务处理。
- 写操作发现没有命中黑名单，则从读库中取出数据初始化容灾库，开始进行业务出来
- 读操作统一从读库中获取数据，提供查询服务

难点&缺点



难点

□如何将数据不一致的账户进行隔离

缺点

□操作复杂，增加RT，增加了依赖





分布式调度



基于调度的业务

出账通知

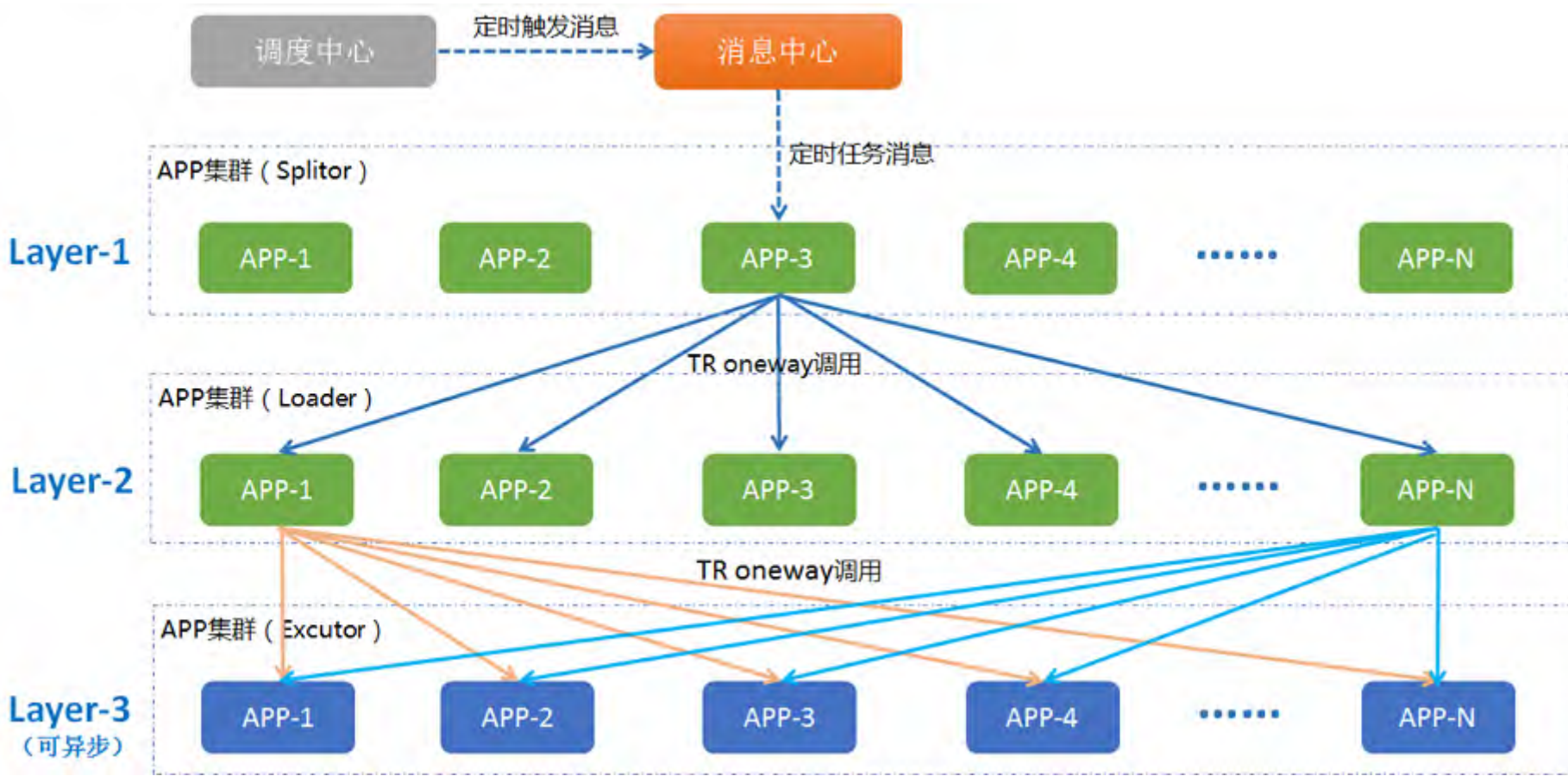
还款提醒

自动扣款

- 业务特点：花呗有许多基于固定时间点的业务，这些业务处理数据量大，而且不允许失败，耗时长，逻辑复杂

分布式调度

花呗调度架构



- 技术选型：基于蚂蚁金服分布式调度框架
- Layer-1：获取需要扫描的用户ID区间
- Layer-2：获取ID区间需要处理的用户名单，将用户名单包装成任务
- Layer-3：执行一个个任务



面临的问题

并发压力大&难以度量



下游系统压力大，银行通道
不同时间段压力不同，同时无法
很好度量多少并发是极限性能

框架
层面

质量隐忧



涉及都是对客业务，短信，扣款，处理
数据量大，一旦出现问题影响面非常大

批量失败



涉及用户量大，在整个链路中
一旦有抖动，就会有批量失败。

业务
层面

名单遗漏

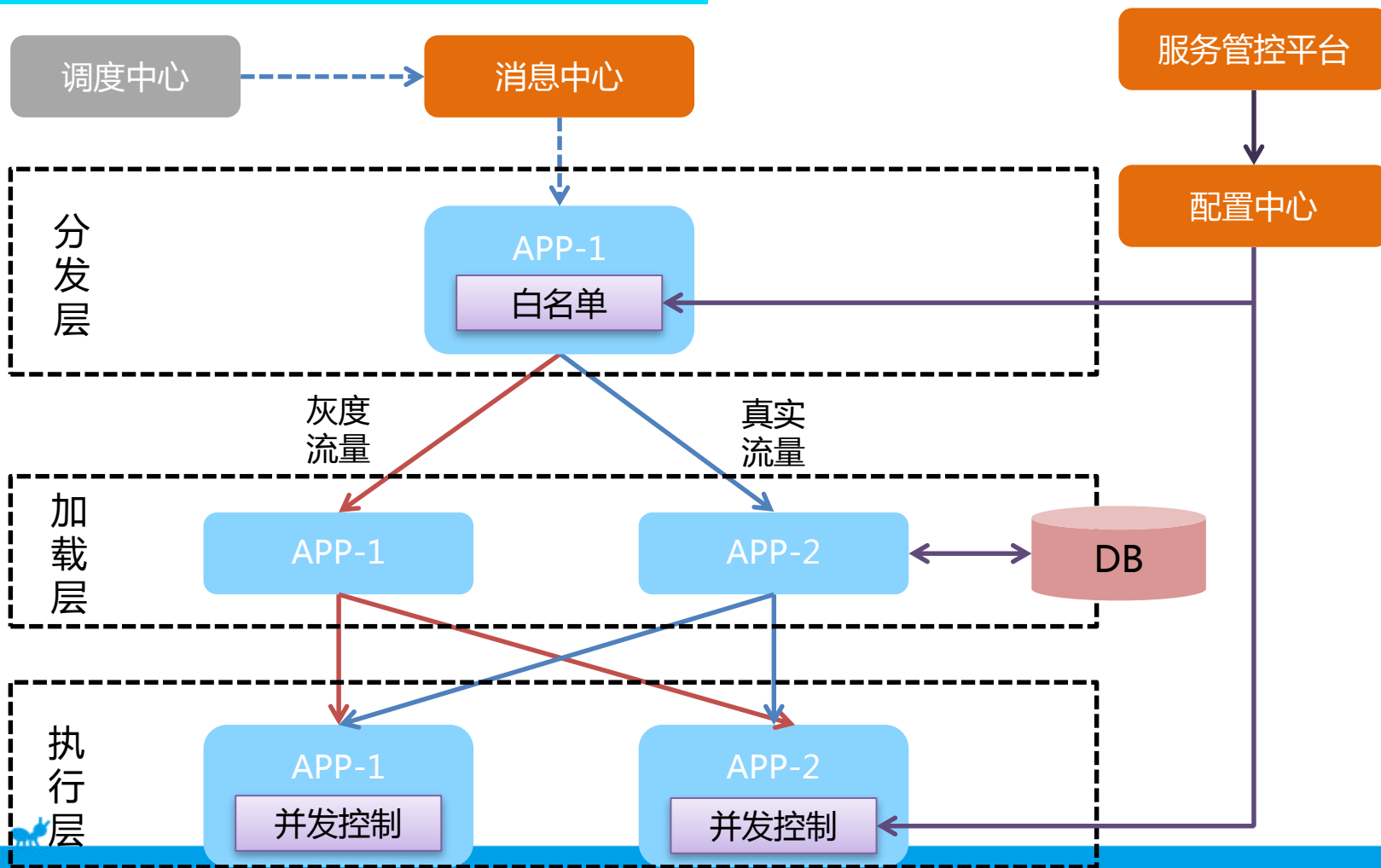


数据库抖动导致名单获取遗漏



分布式调度

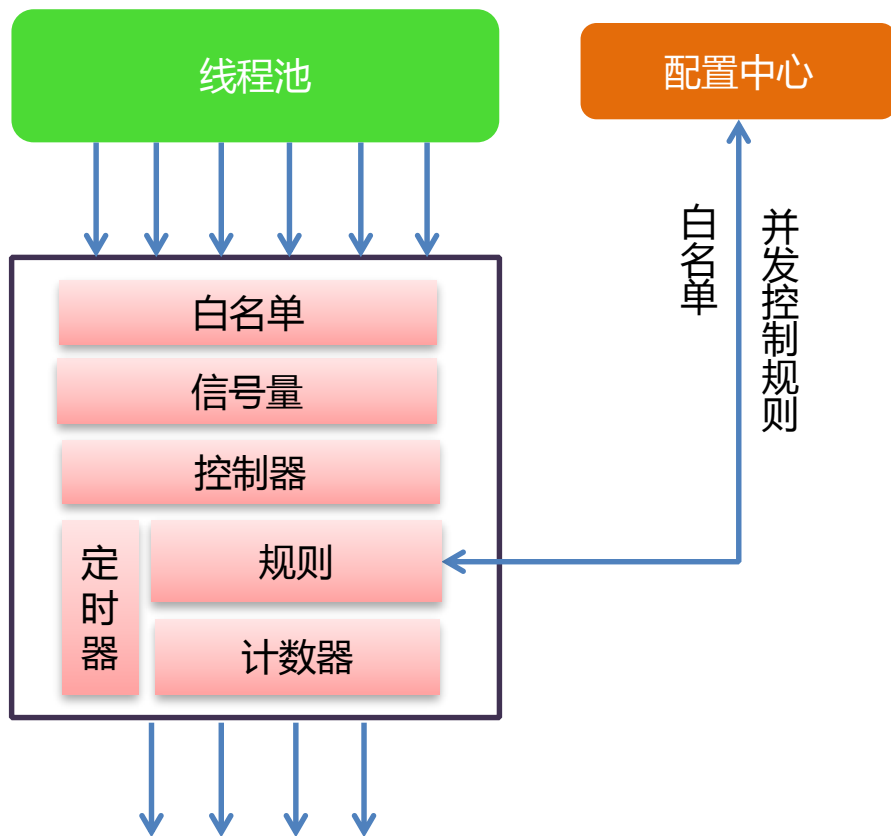
优化后调度架构



- ❑ 任务持久化：解决执行任务失败或者机器重启任务丢失问题
- ❑ 任务解耦：将生成任务名单和执行任务变成两个调度，一个调度只做生成任务，一个任务只做执行任务。当任务生成失败，会重试
- ❑ 灰度&并发组件：自动决策是否灰度，分时间段控制并发度

分布式调度：解决方案

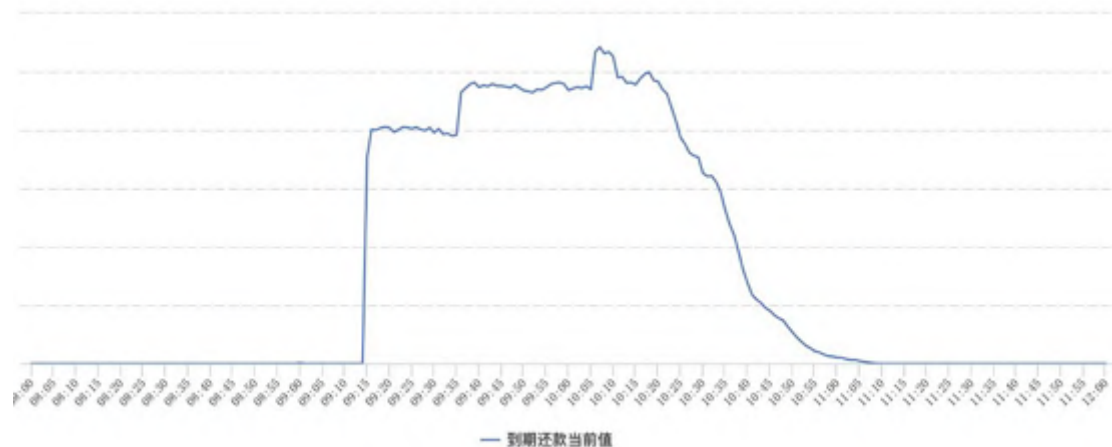
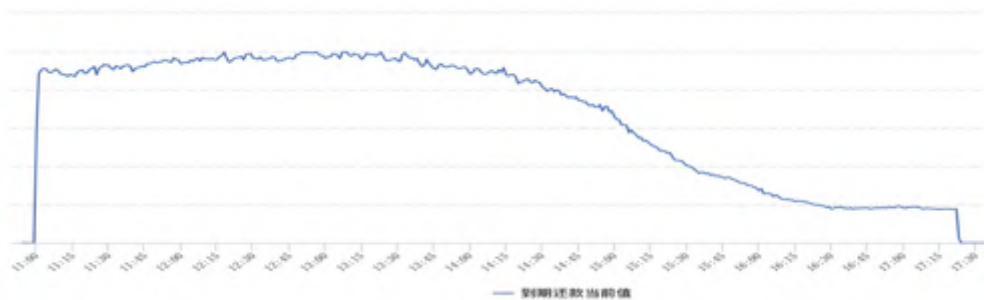
灰度组件&并发组件



- 并发控制
 - 基于时间维度控制
 - 基于流量，失败量，处理时间控制
- 白名单
 - 配置中心配置白名单
 - 根据当前时间执行决策白名单是否激活

分布式调度：解决方案

对比



左图：改造前任务处理时间需要6小时

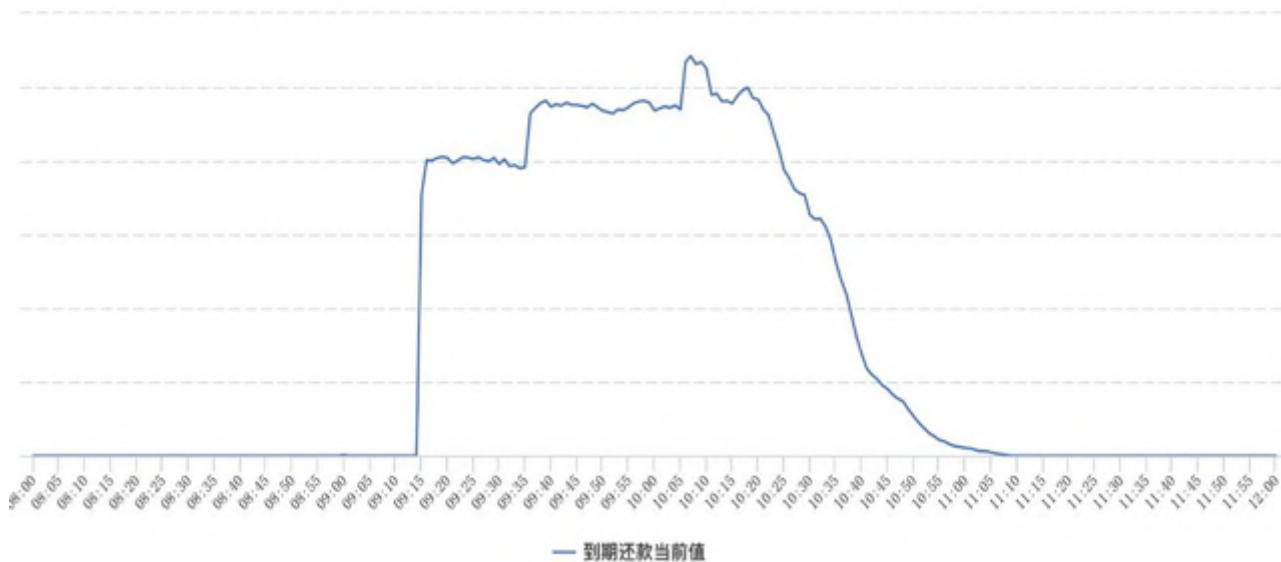
右图：改造后任务处理数据量，根据时间段自动进行并发控制，处理时间缩短为2小时

通过时间段并发控制，在线实时压测找到整个处理链路并发的极限，将处理速度提升到最大



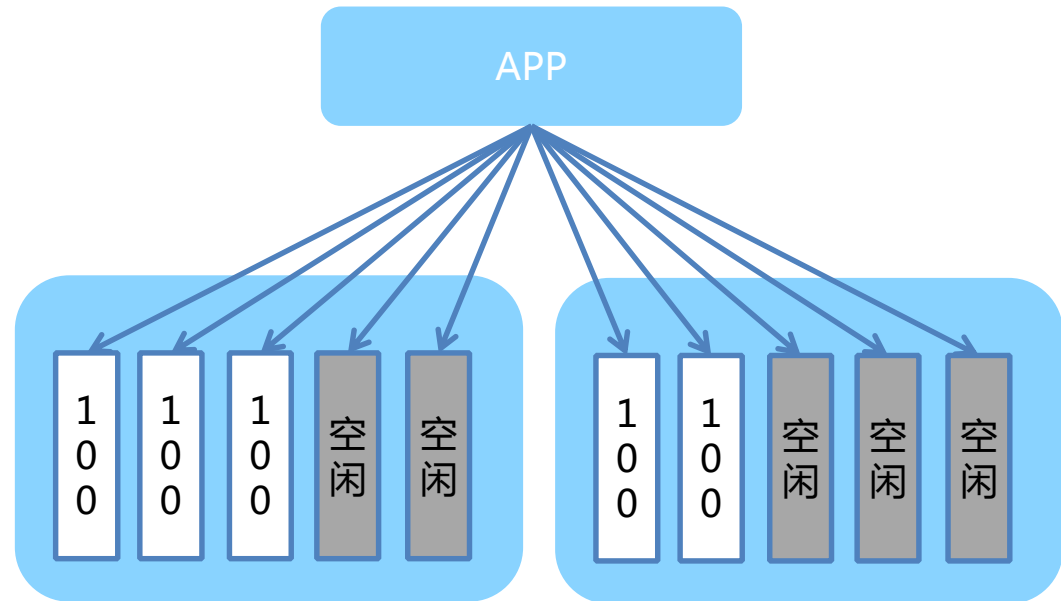
分布式调度：解决方案

拖尾问题



- ❑ 固定长度的任务切片导致长尾

举例：500个用户场景

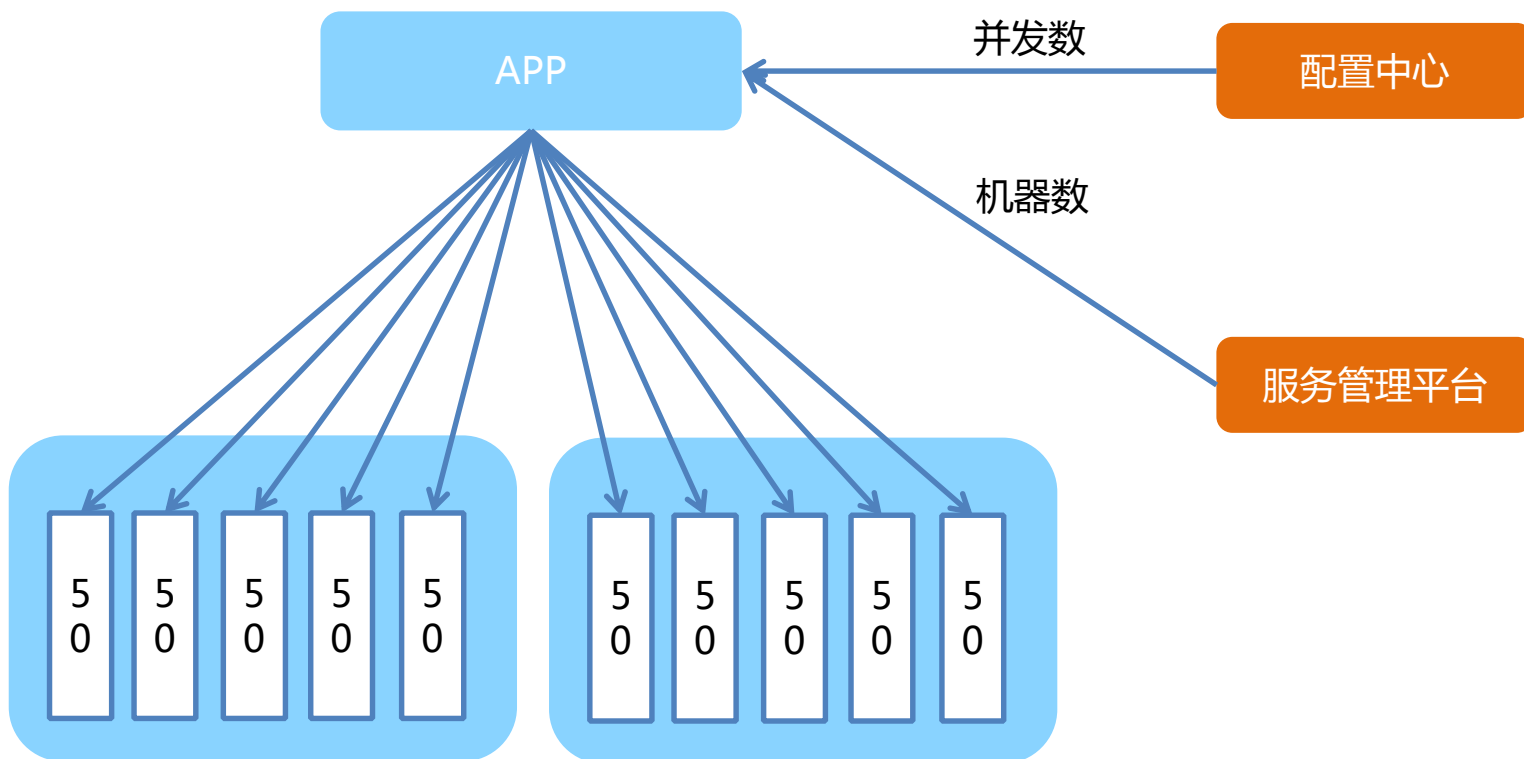


- ❑ 随着时间推移，需要处理的用户数减少后，固定用户数的任务切分方式，会造成任务生成过少，无法分发到足够的机器，造成整体集群并发度下降



分布式调度：解决方案

智能任务切片策略



□ 任务切片策略

- 基于在线机器数
- 基于集群并发数

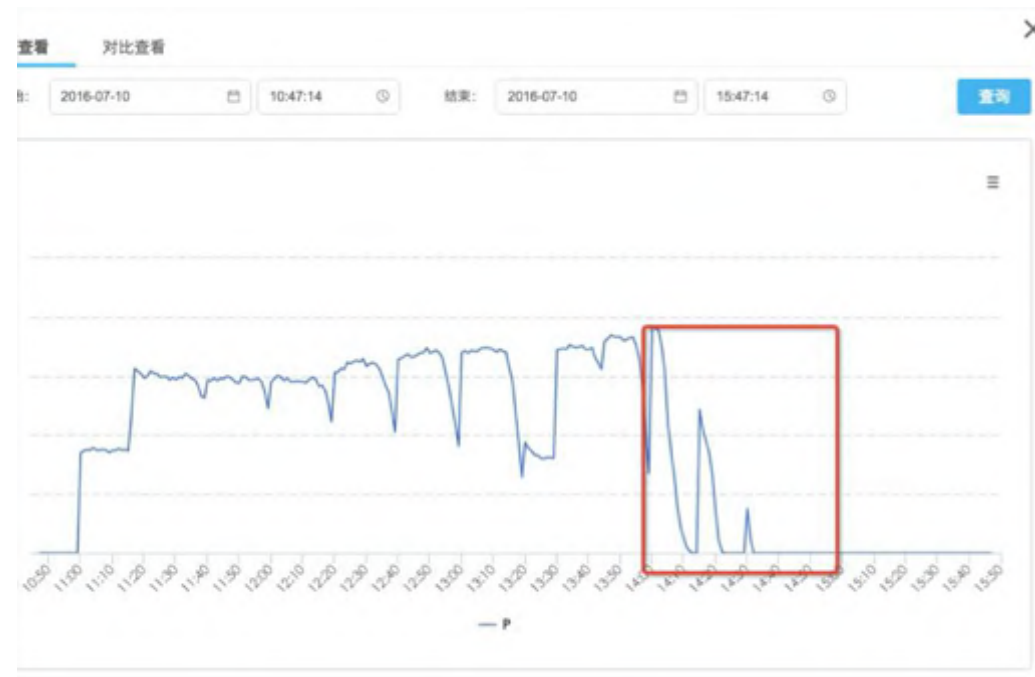
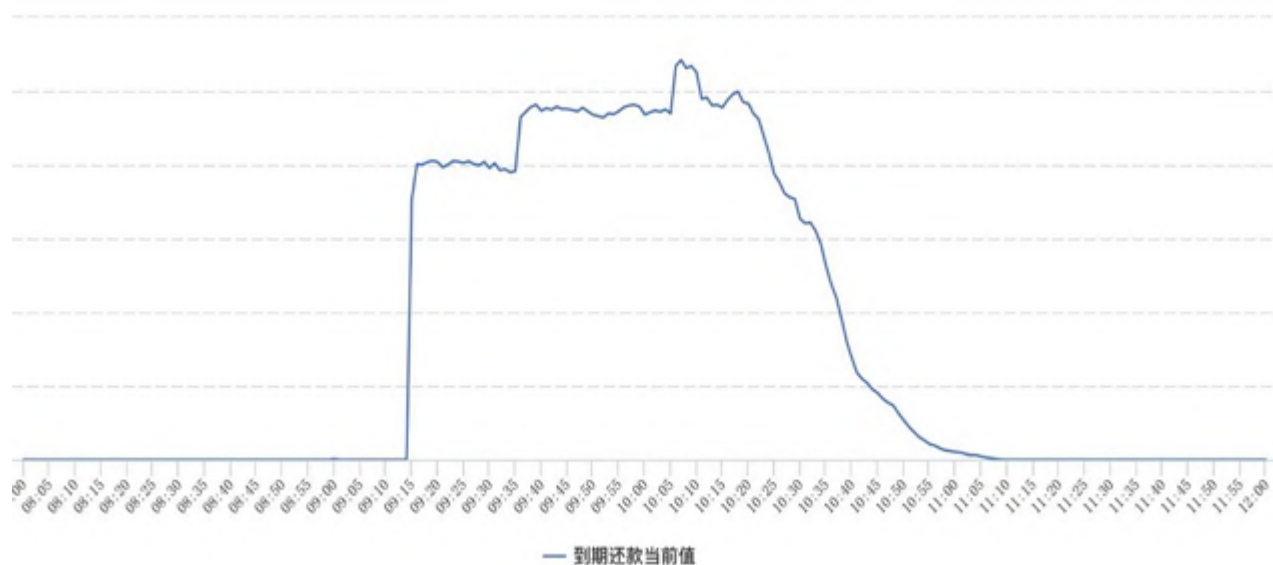
□ 数据加载层逻辑

- 获取集群并发数和机器数
- 负责计算任务数据量
- 执行切片
- 分发到执行层



分布式调度：解决方案

对比



左图：改造前整个任务有持续1个小时拖尾时间

右图：改造后整体任务处理拖尾压缩到10分钟

而且整体效果会因为处理数据量越大，效果越明显



展望

基于大数据个性化通知体系

基于大数据自动还款决策



谢谢！

