

异地多活单元化架构下的 微服务体系

时晖

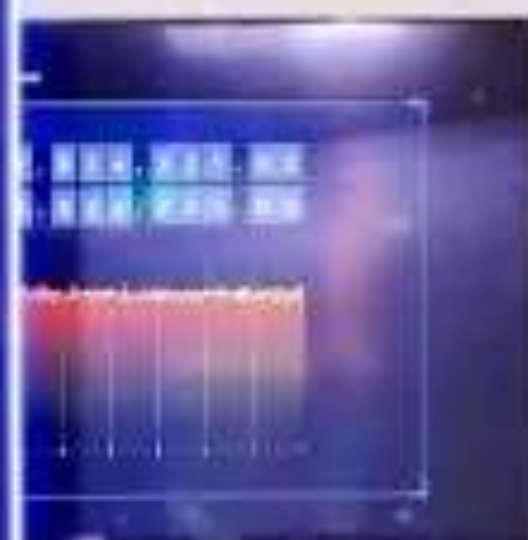
蚂蚁金服中间件 高级技术专家



从“挖光缆”到“剪网线”

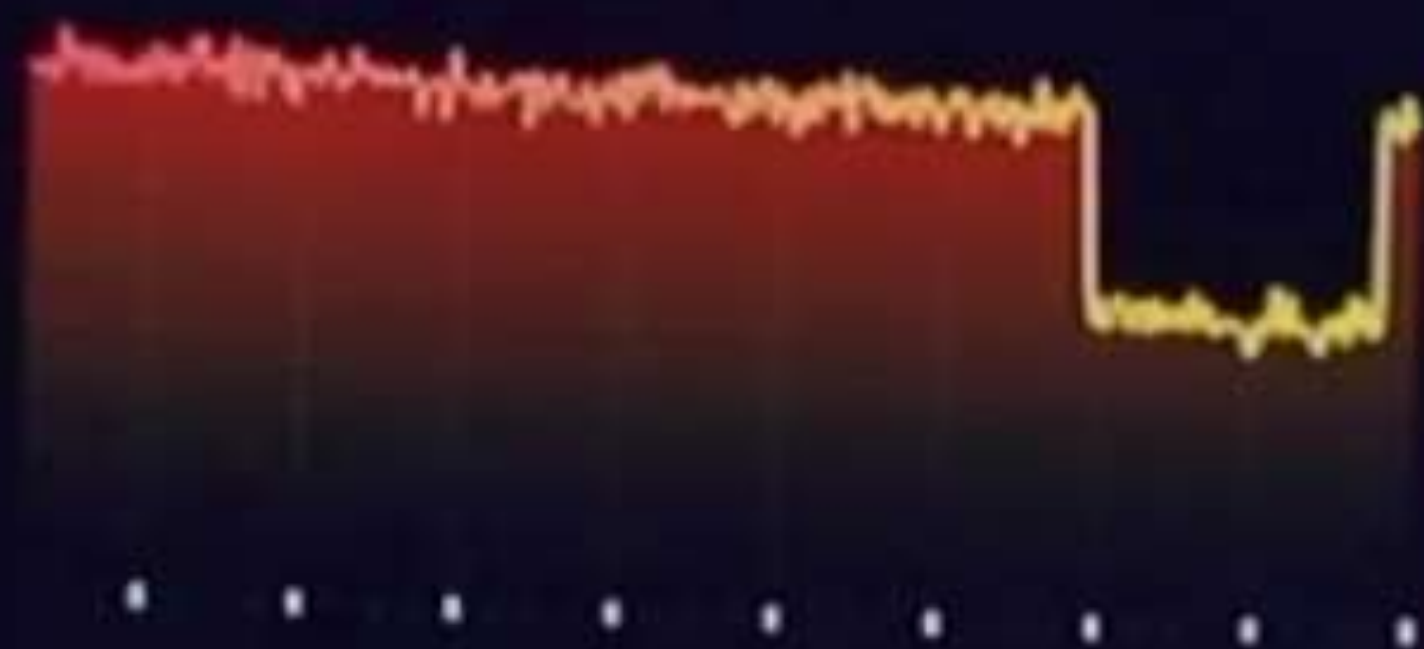
三地五中心金融级高可用方案

FINANCIAL GRADE HIGH AVAILABILITY
5-DATA CENTERS ACROSS 3-REGIONS

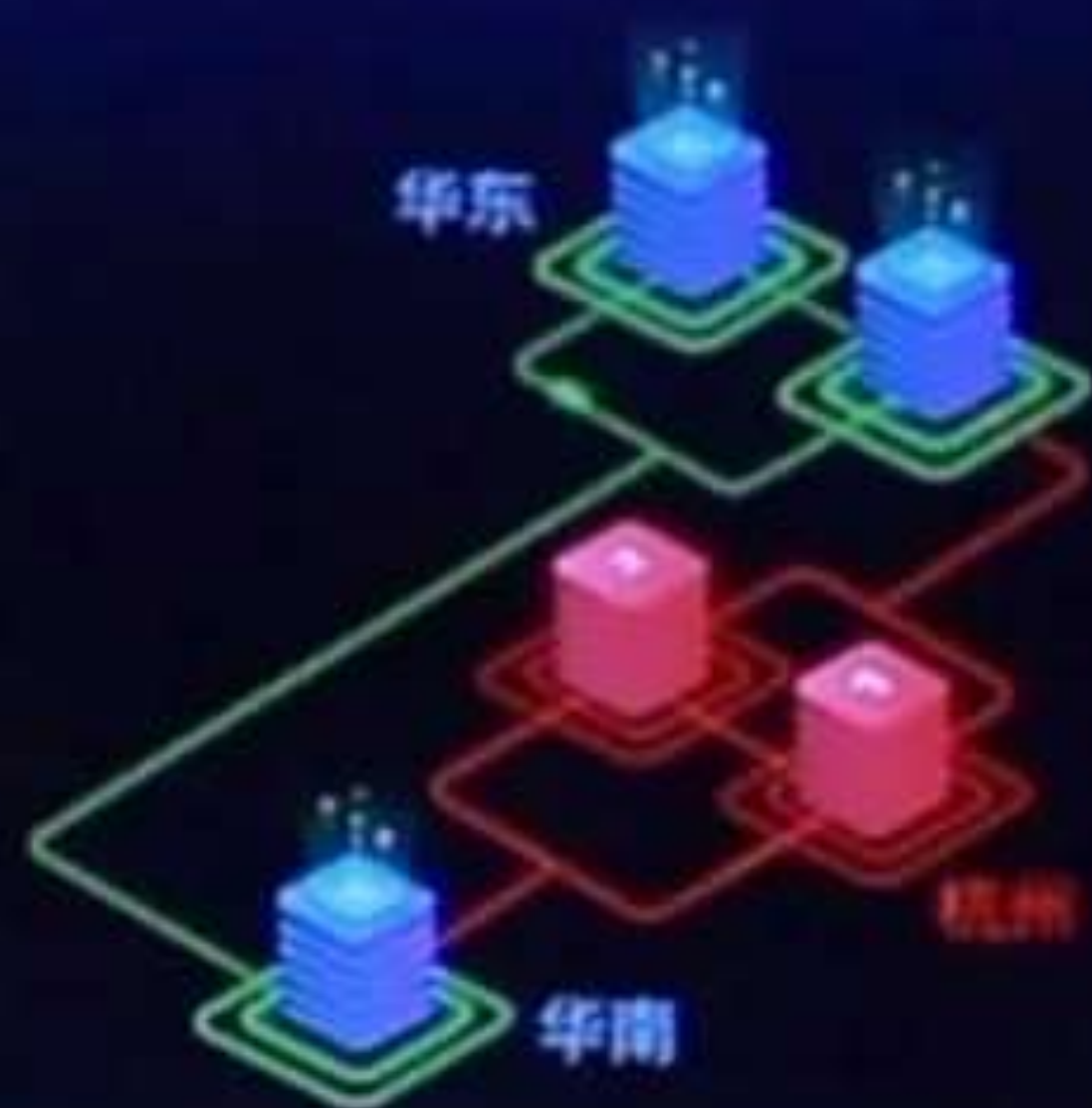


转账交易大盘 Transaction Dashboard

转入金额 ¥ 36,054,055.00
转出金额 ¥ 36,054,055.00

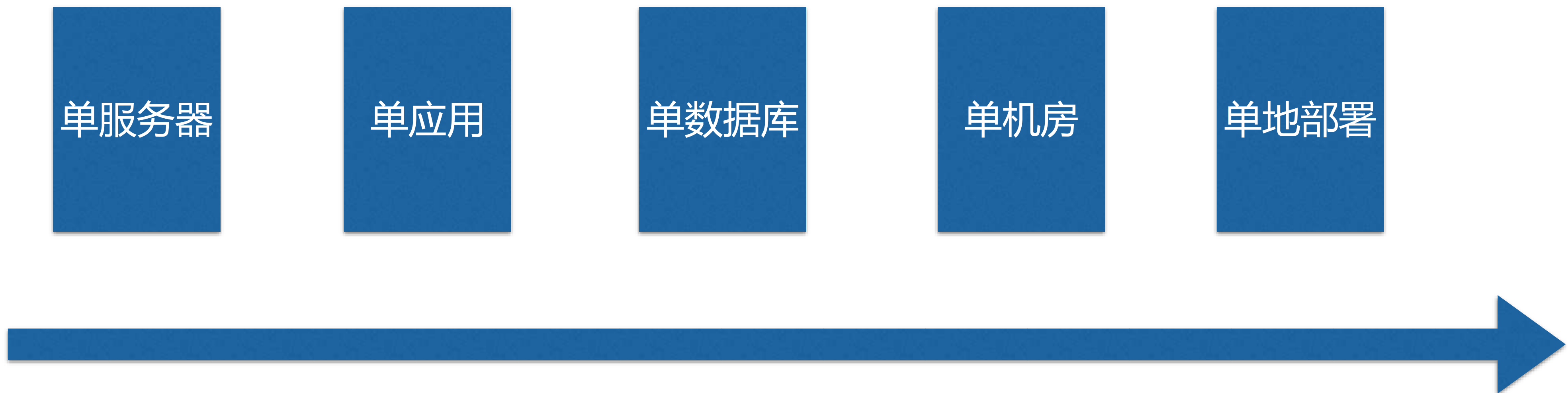


- 数据库切换
- 缓存容灾切换
- 多活规则切换
- 中间件切换
- 负载均衡切换
- 域名解析切换



去单点之路

各种层面的“单点”瓶颈



张翠花
女，52岁
个体工商户
支付宝会员ID：54321233

王小明
男，27岁
互联网公司职员
支付宝会员ID：12345666

单体应用



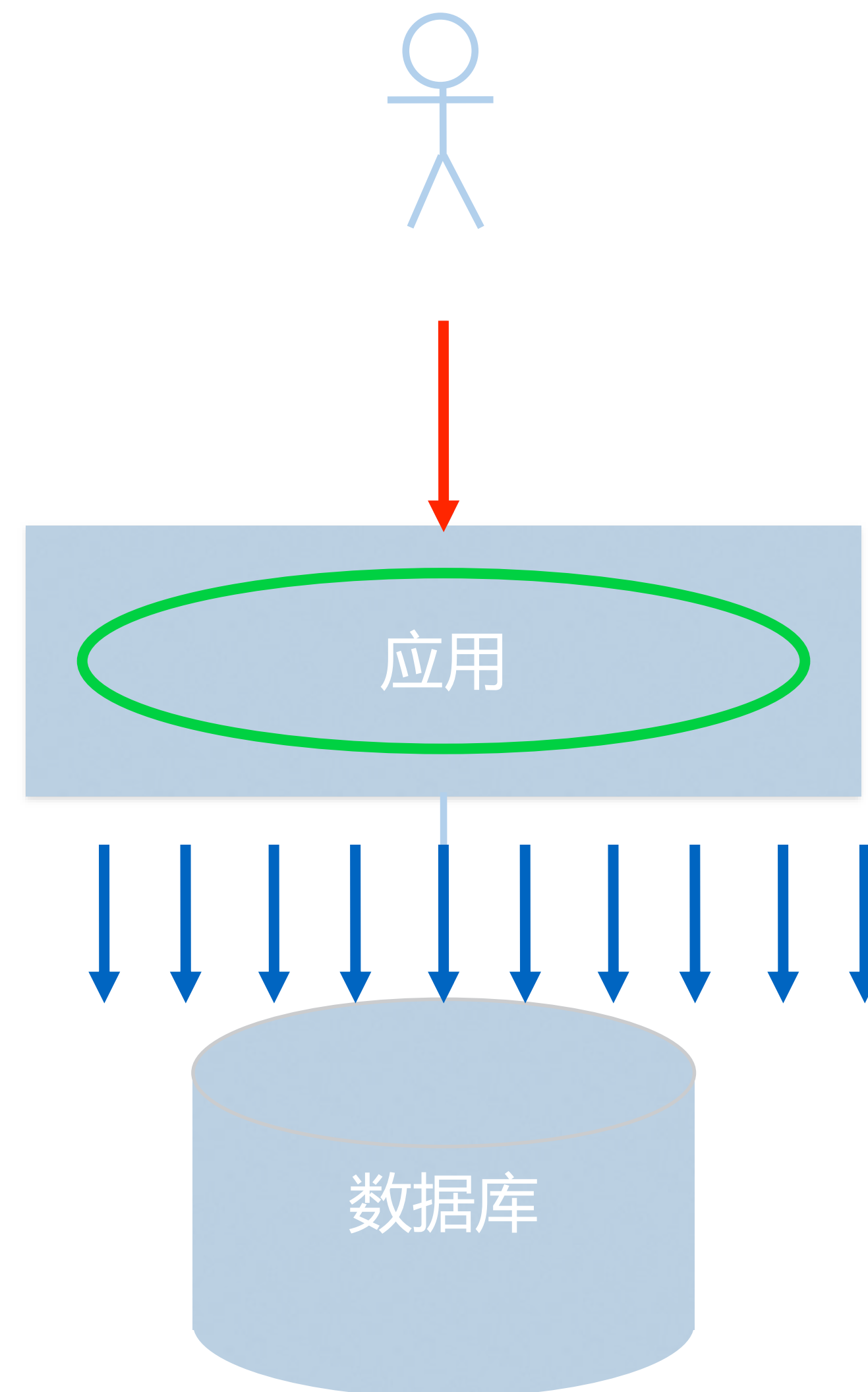
单体应用

异地请求 1 次

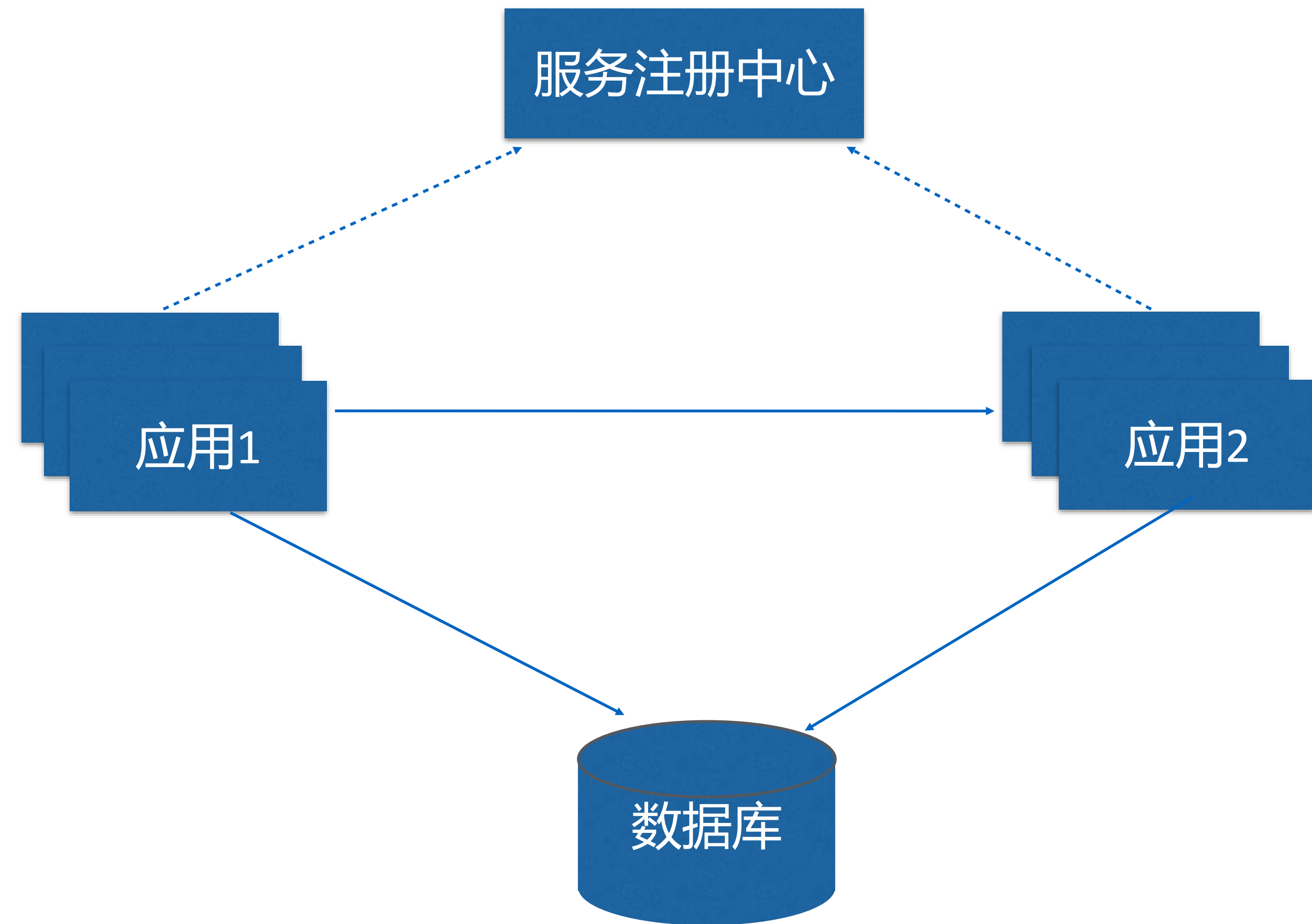
进程内调用 N 次

数据库访问 10 次

此数据为概略示例，仅供定性分析问题



单机房服务化



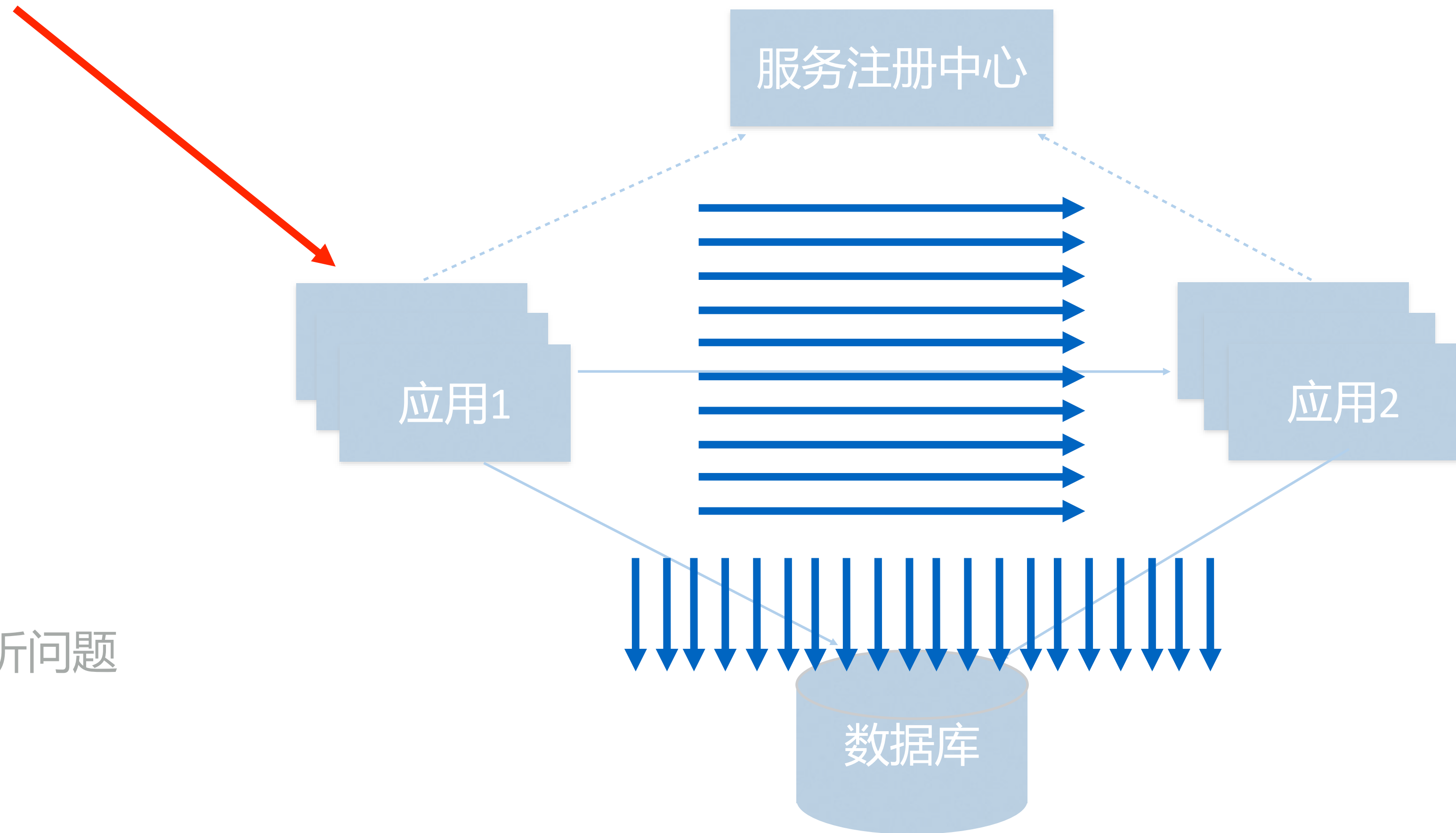
单机房服务化

异地请求 1 次

RPC调用 10 次

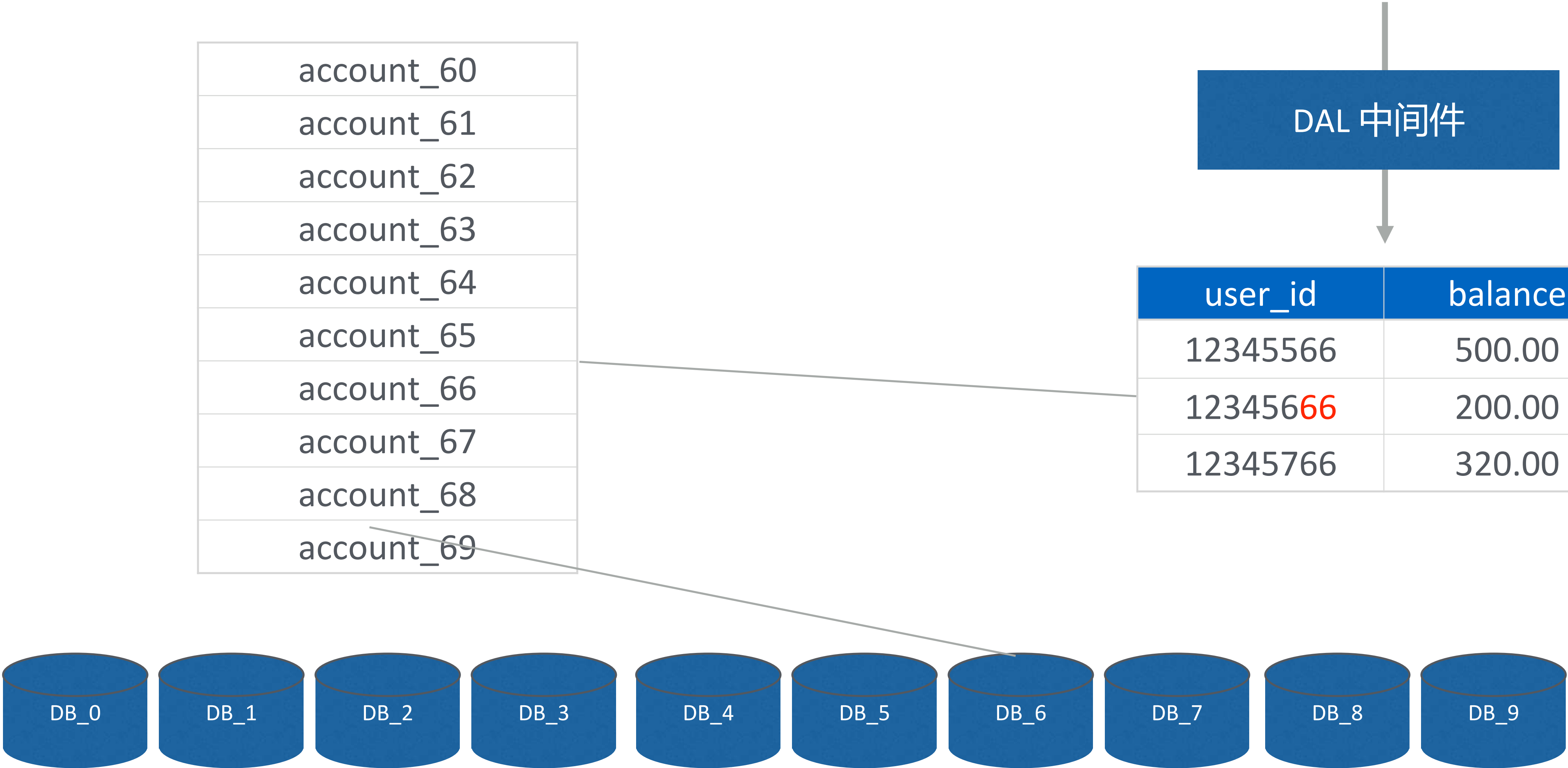
数据库访问 20 次

此数据为概略示例，仅供定性分析问题

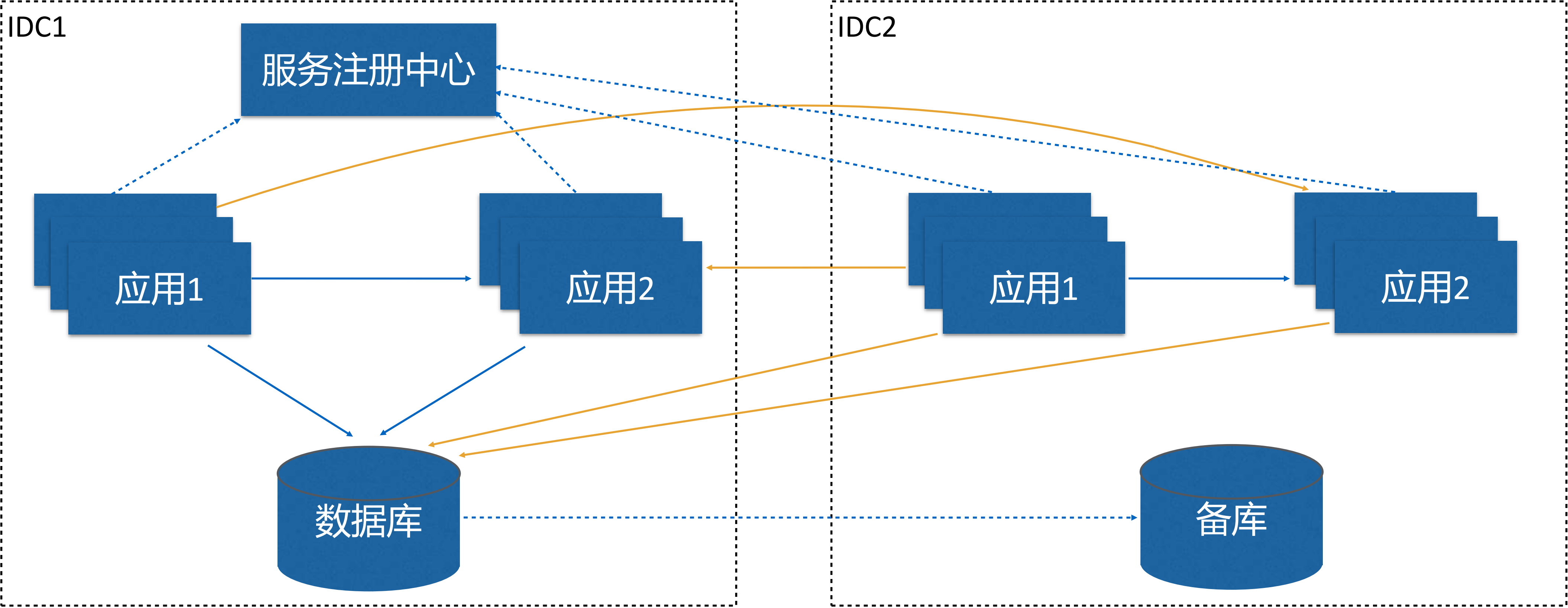


分库分表

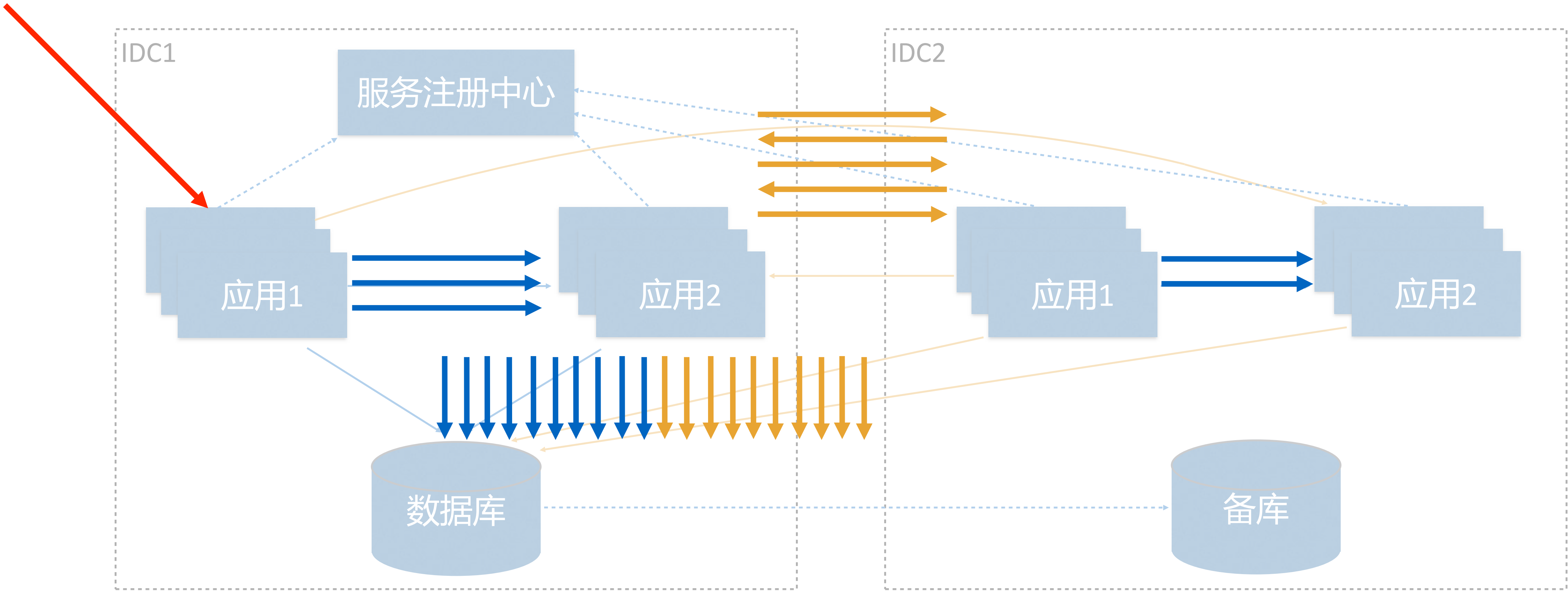
```
SELECT * FROM account WHERE user_id = '12345666';
```



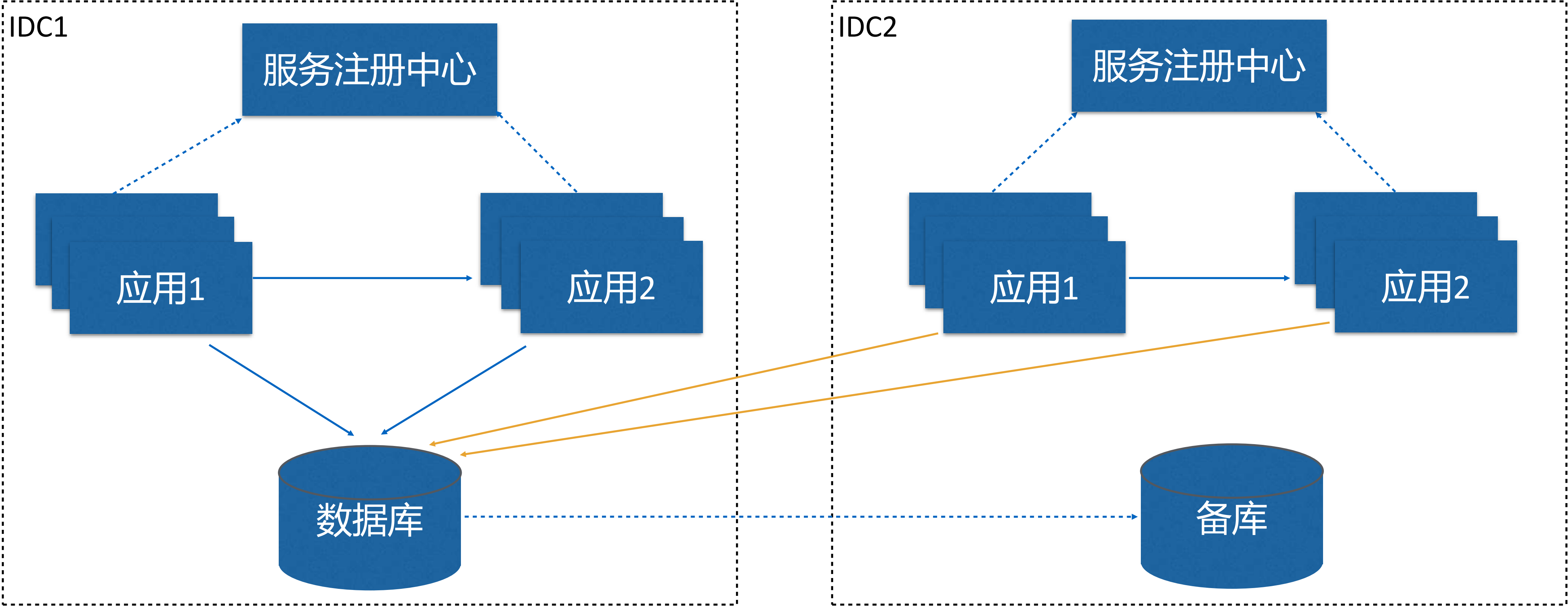
同城多机房阶段一



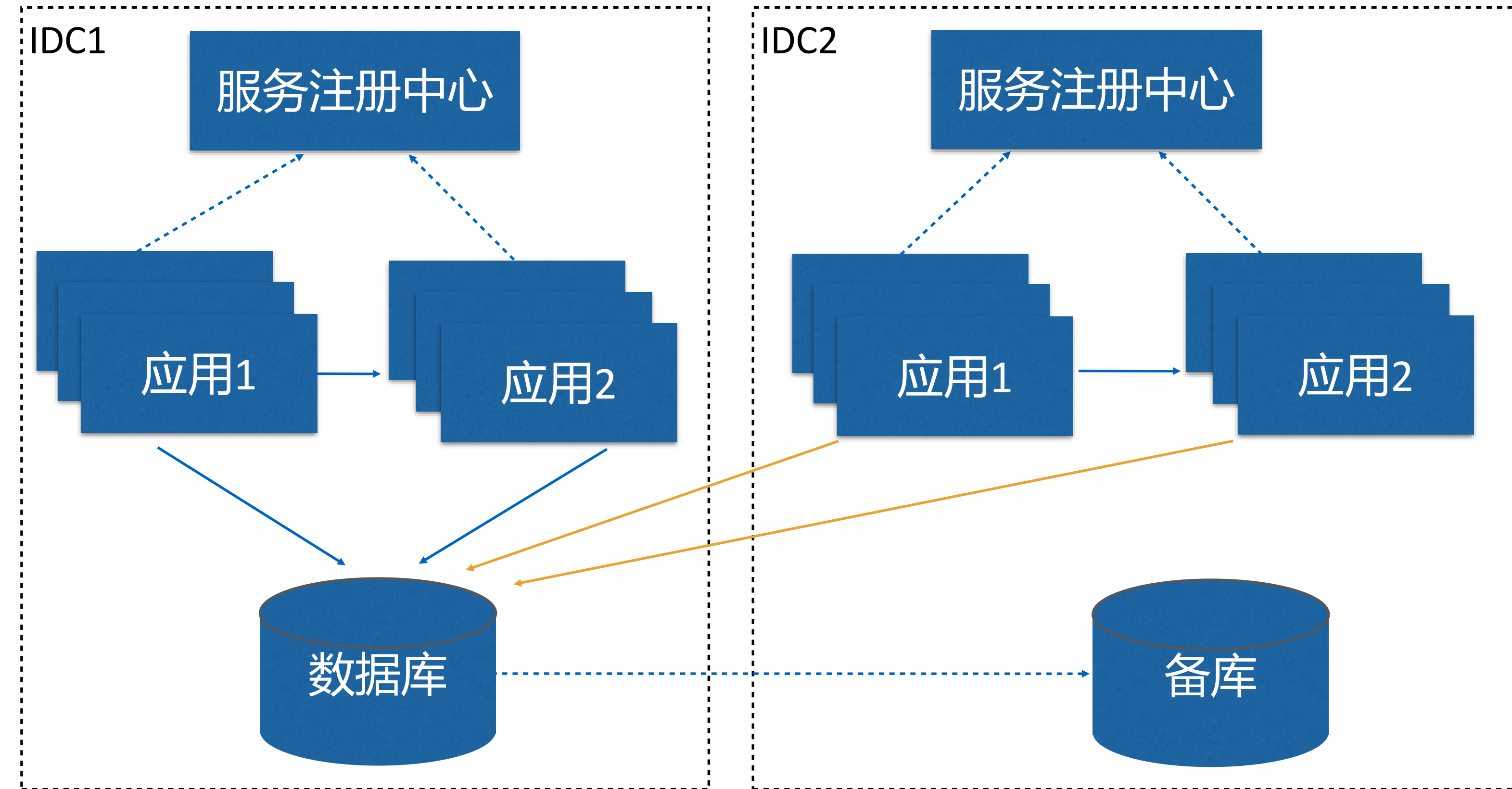
同城多机房阶段一



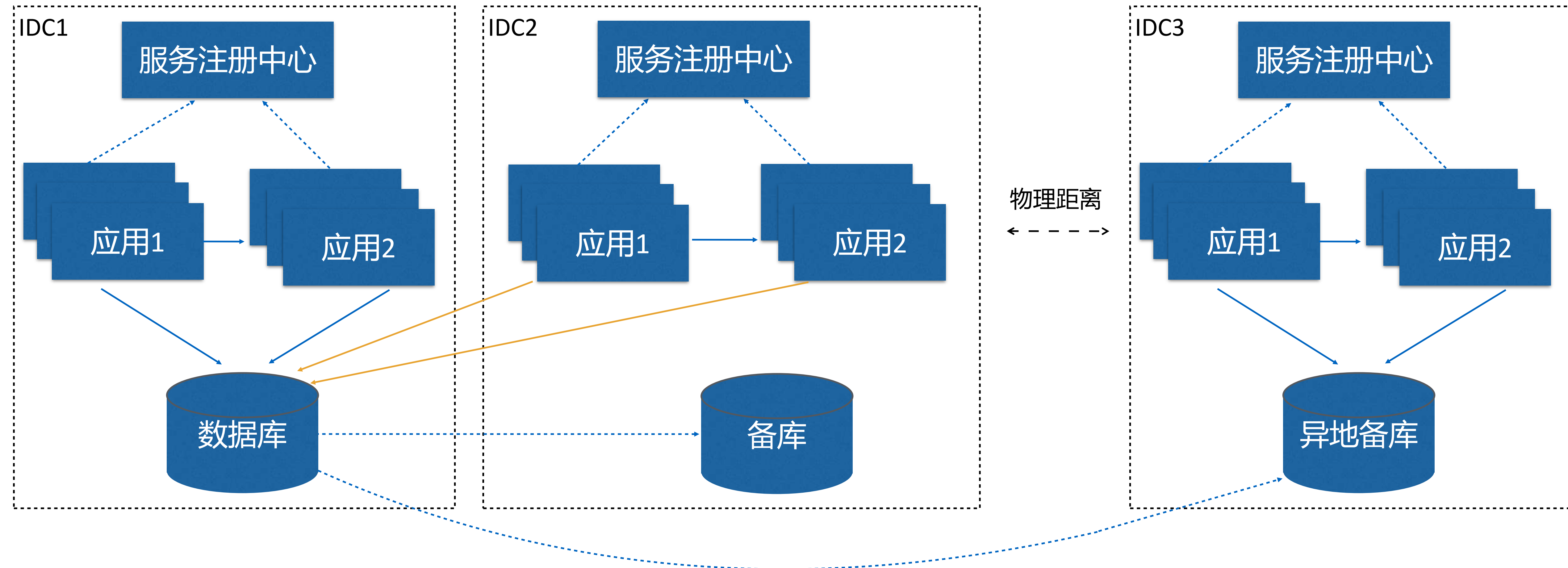
同城多机房阶段二



两地三中心（实际未采用）



两地三中心（实际未采用）



小结

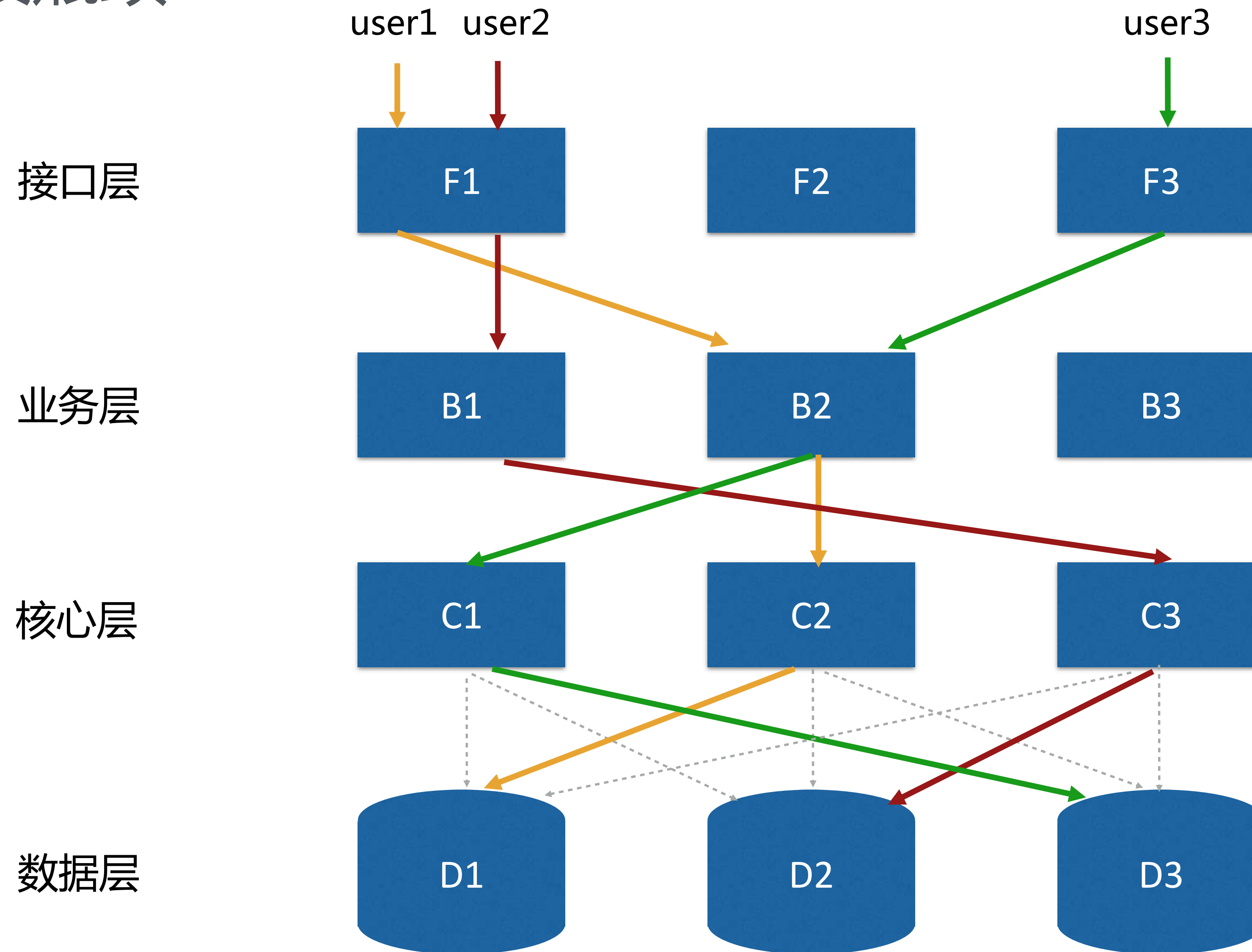
架构类型	优势	问题
单体应用	网络开销小	扩展性差，维护困难
单机房服务化	解耦，可扩展	容量受限，机房级单点
同城多机房阶段一	突破单机房容量瓶颈	非必要的 跨机房网络开销大
同城多机房阶段二	非必要的跨机房网络开销小； 机房级容灾能力	城市级单点
两地三中心	（理论上的）异地容灾能力	网络耗时与数据一致性的矛盾

蚂蚁金服单元化实践

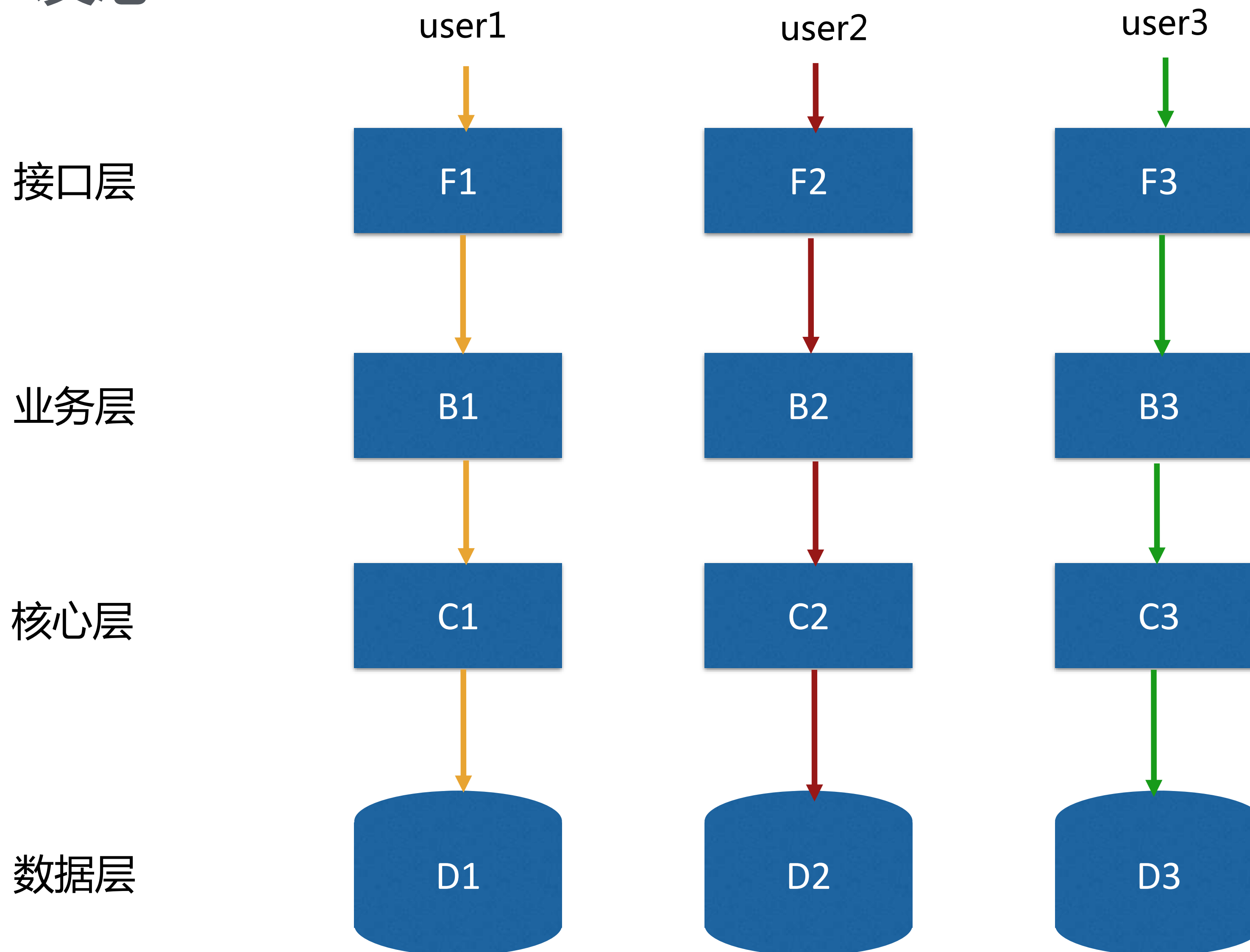
原始驱动力

- 异地多活容灾需求带来的数据访问耗时问题，量变引起质变
- 数据库连接数瓶颈制约了整体水平扩展能力，危急存亡之秋

数据库连接瓶颈



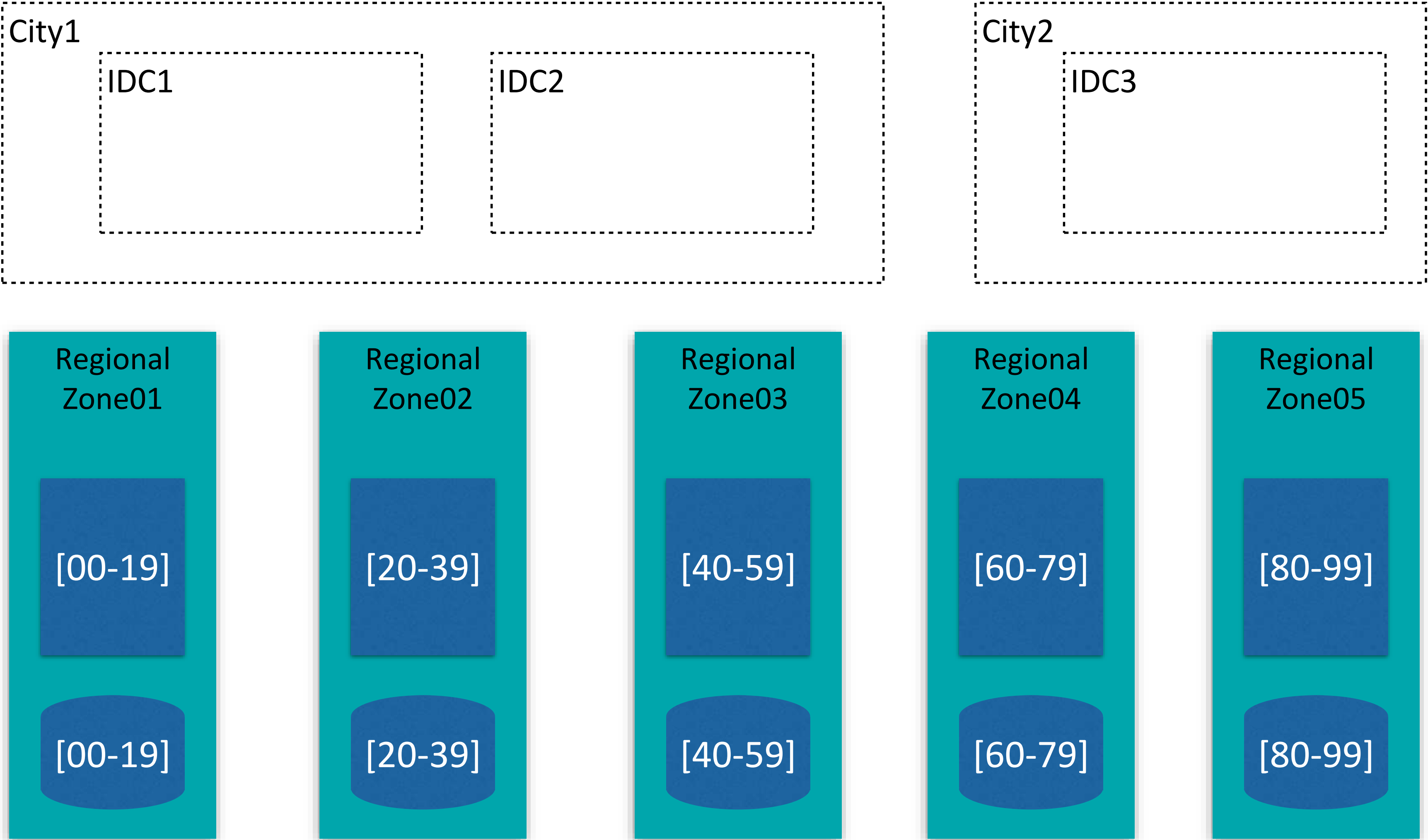
“单元化” 设想



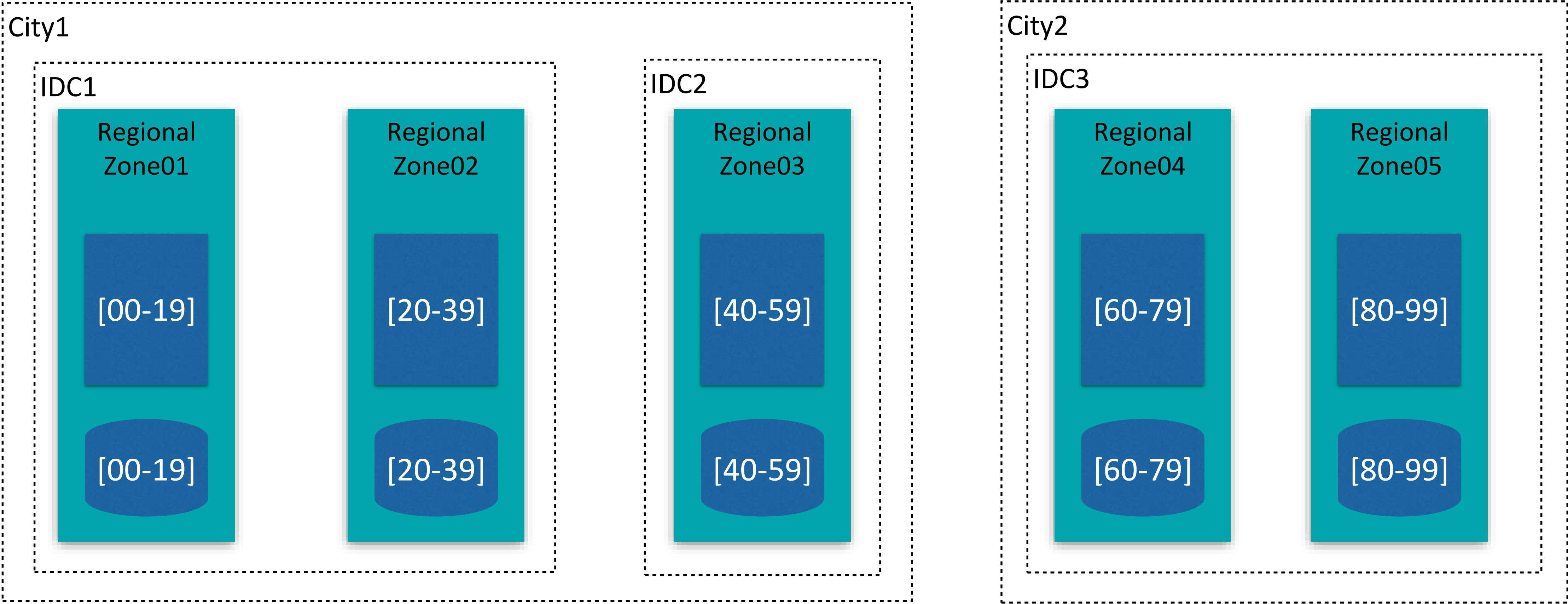
单元化设计原则

- 核心业务单元化
- 保证核心业务单元分片均衡(UID)
- 核心业务尽量自包含（调用封闭）
- 面向逻辑分区设计，而不是物理部署

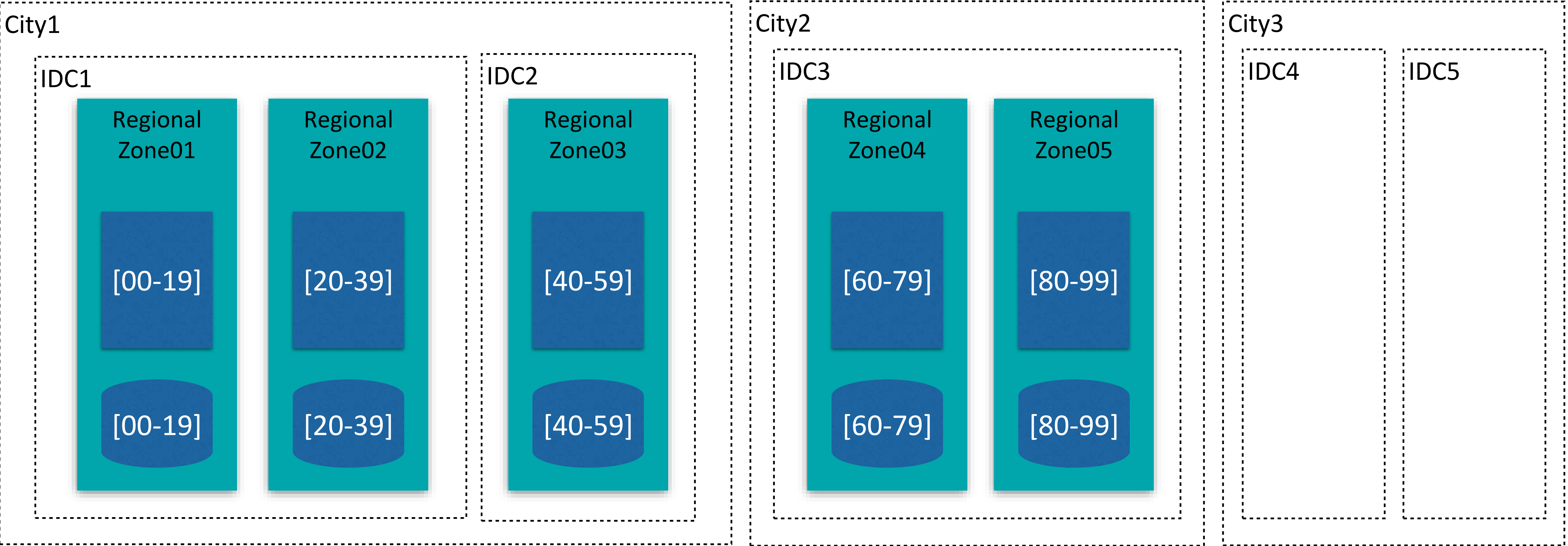
逻辑单元与物理数据中心



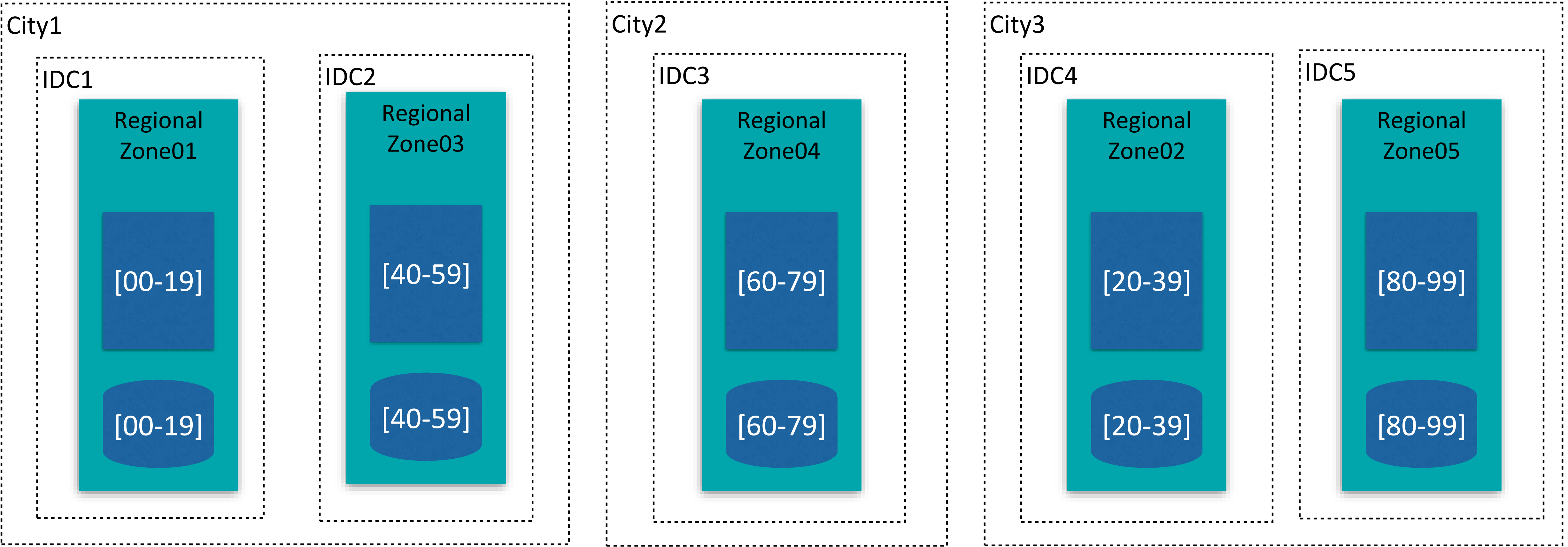
两地三中心的一种典型部署



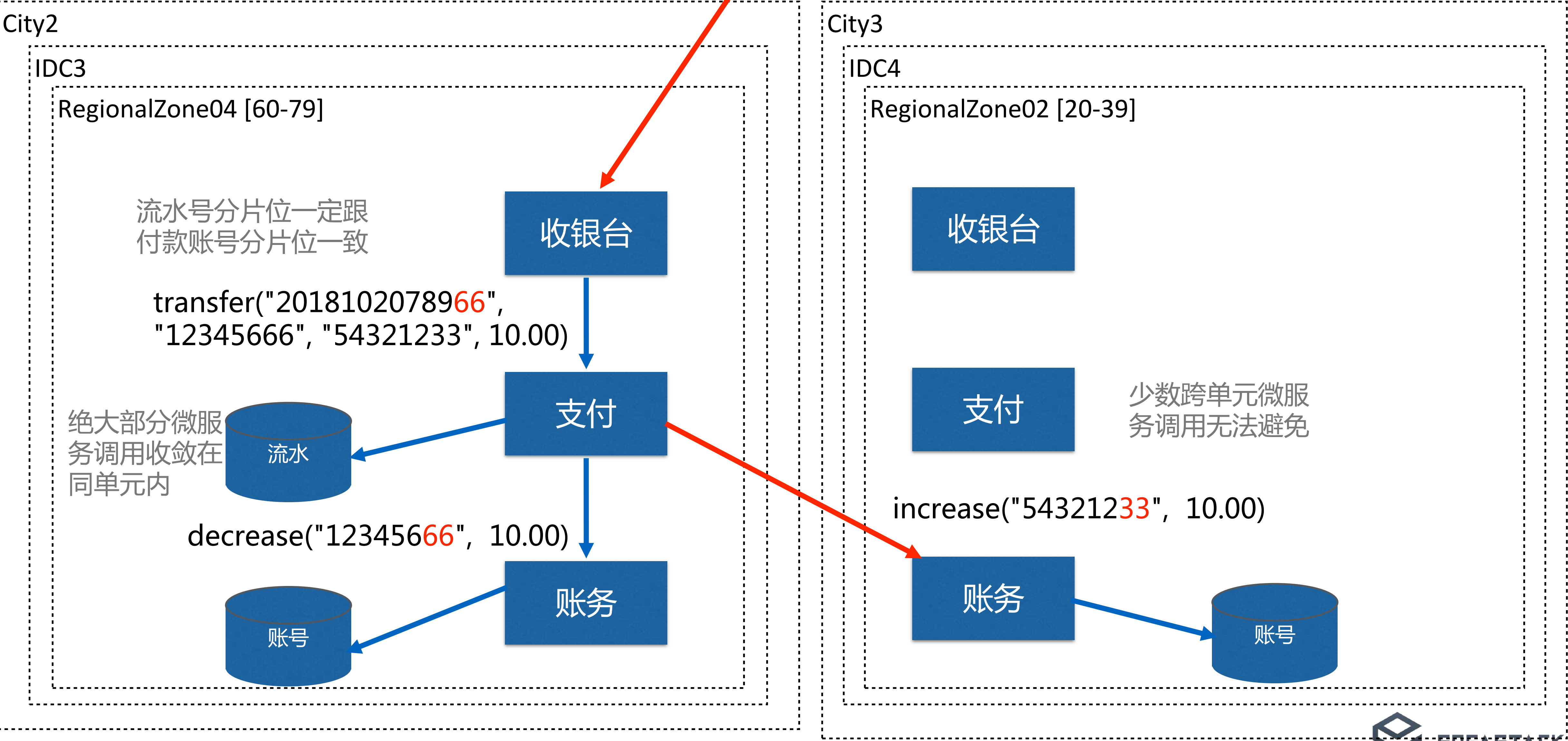
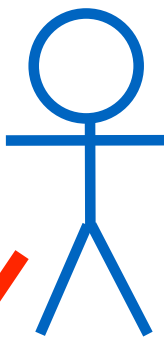
向三地五中心演进

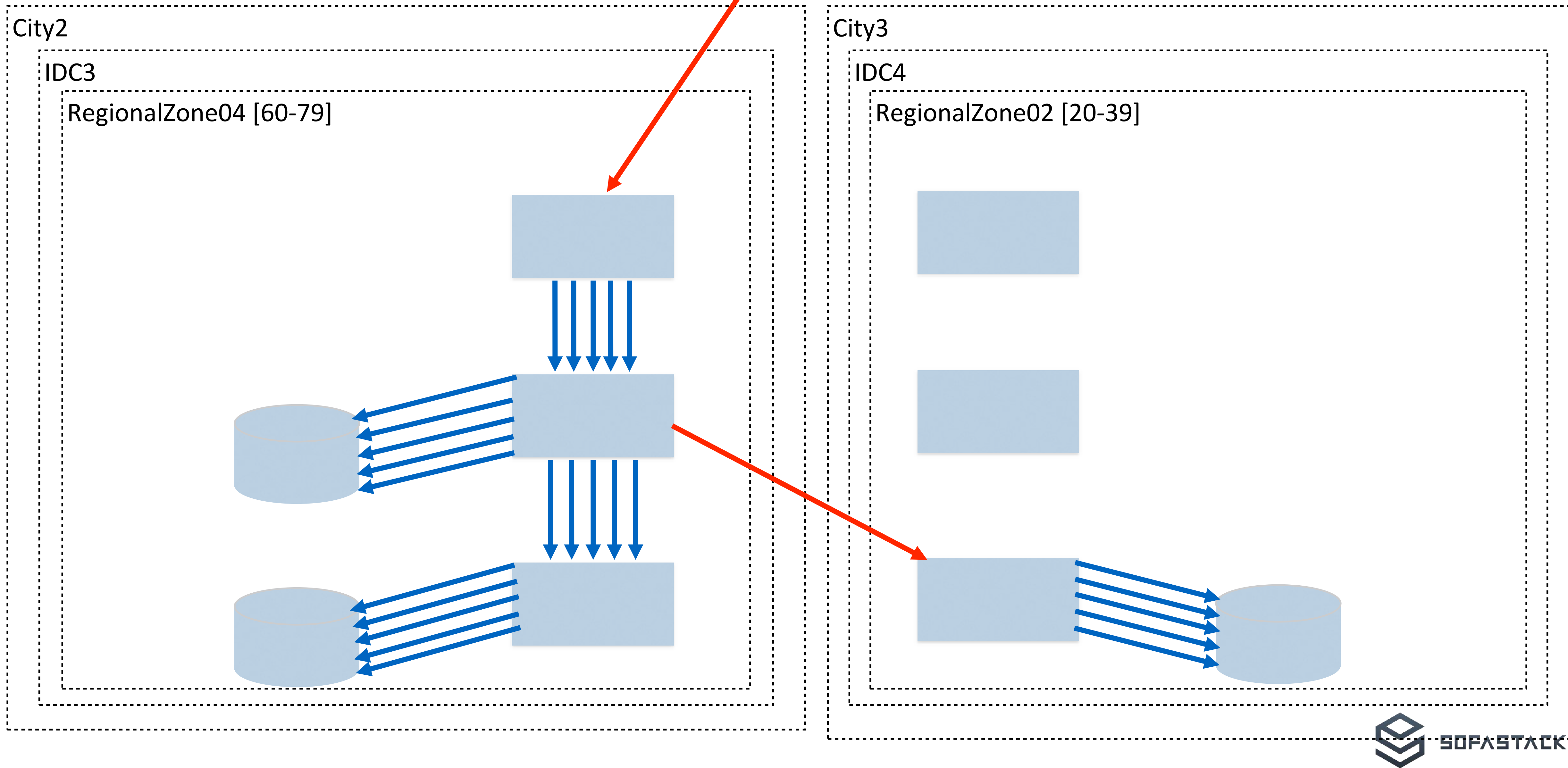


三地五中心的一种典型部署

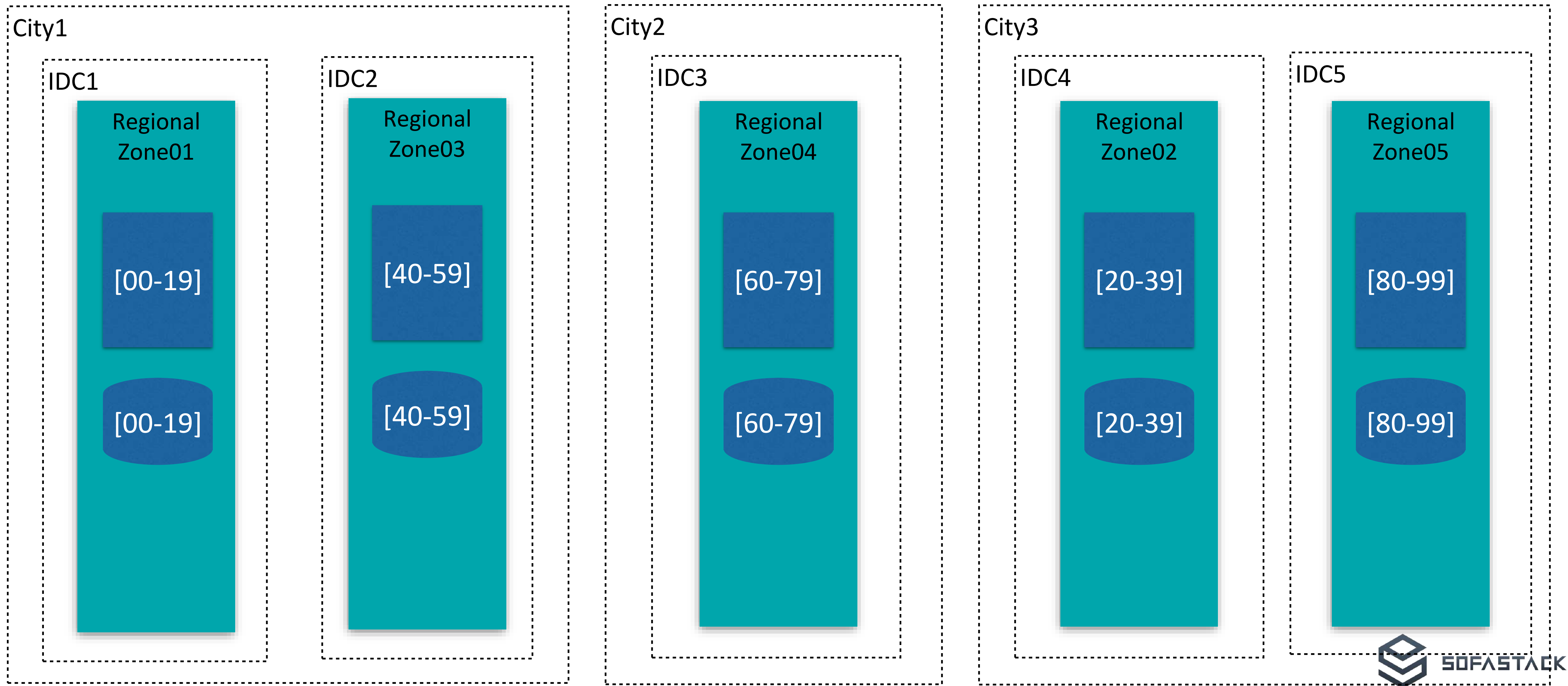


当前用户 12345666

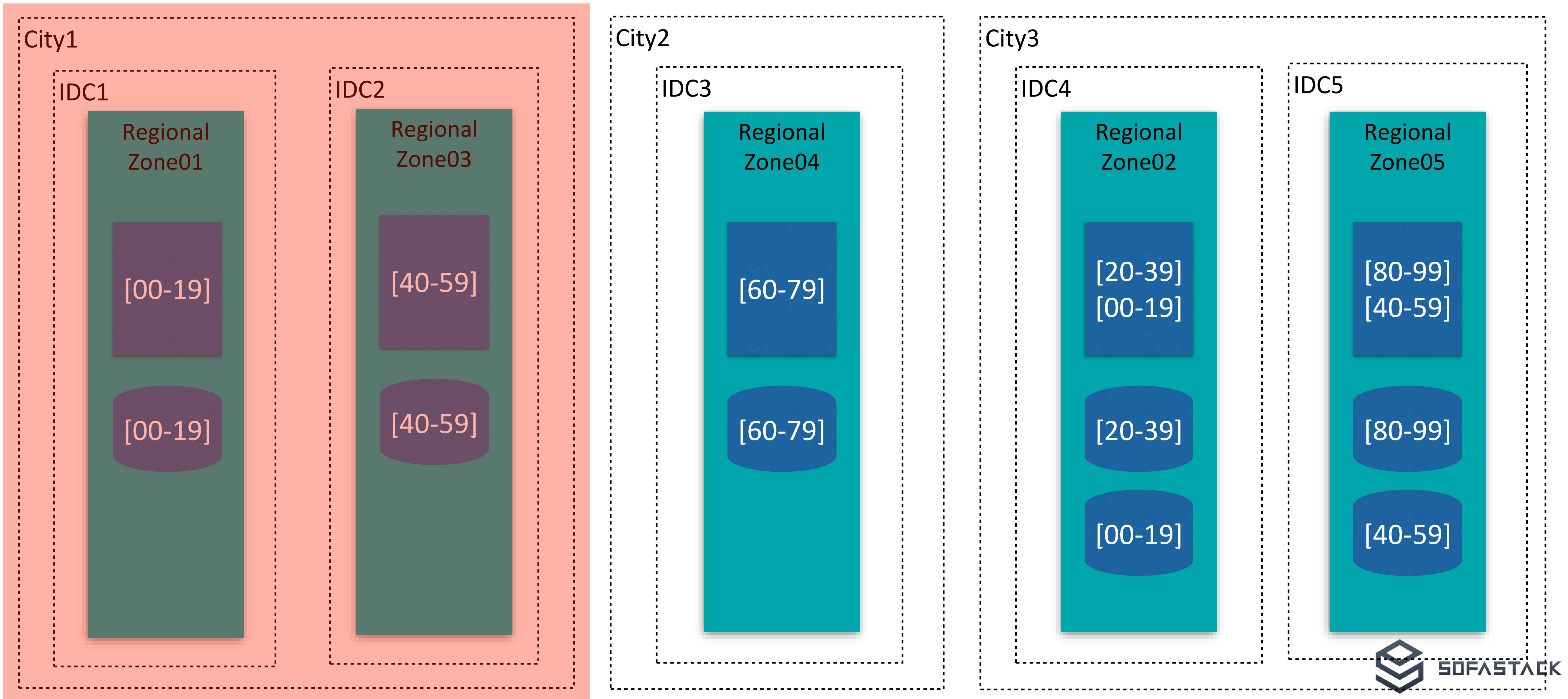




城市级容灾



城市级容灾



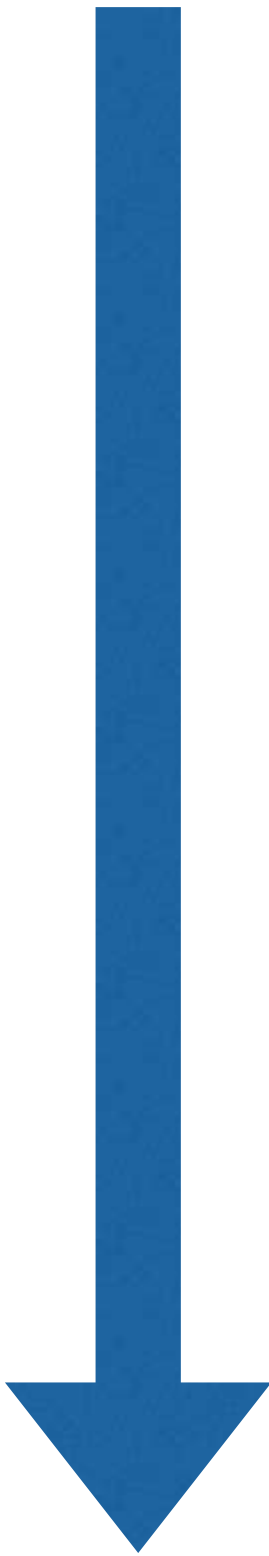
单元化设计原则

- 核心业务单元化
- 保证核心业务单元分片均衡(UID)
- 核心业务尽量自包含（调用封闭）
- 面向逻辑分区设计，而不是物理部署

技术组件

单元化流量管控

多层防线，迷途知返



 <https://cashiergtj.alipay.com/standard/lightpay/lightPayCash>

 支付宝 | 我的收银台

付款-转账

多域名技术

代理转发

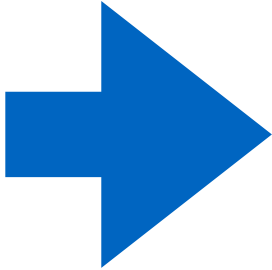
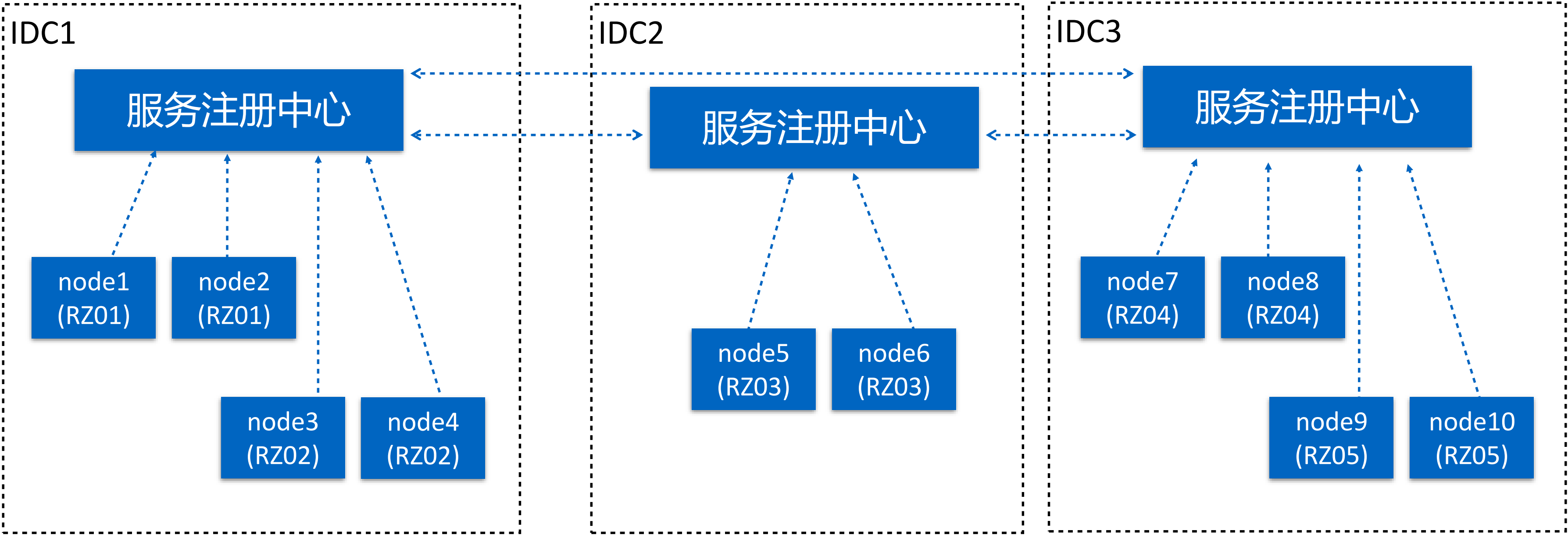
HTTP拦截器转发

服务路由

最后兜底确保数据正确

全局服务注册中心

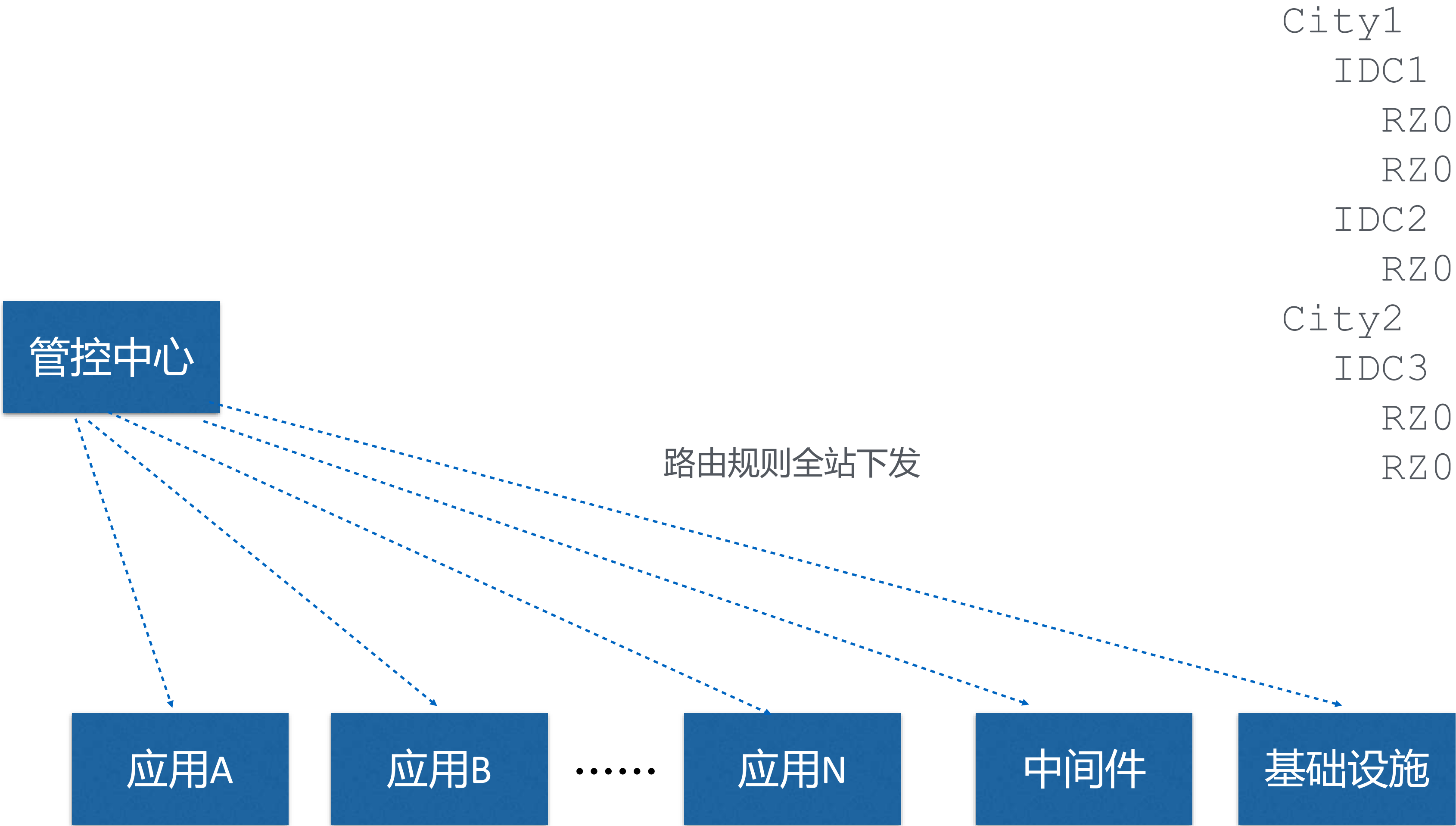
层次化服务注册 (Tag实现亦可)



Service1 :

- RZ01
 - node1
 - node2
- RZ02
 - node3
 - node4
- RZ03
 - node5
 - node6
- RZ04
 - node7
 - node8
- RZ05
 - node9
 - node10

统一路由规则



City1
IDC1
RZ01 : [00-19]
RZ02 : [20-39]
IDC2
RZ03 : [40-59]
City2
IDC3
RZ04 : [60-79]
RZ05 : [80-99]

注解驱动的 RPC 路由

```
public interface TradeService {  
    @ZoneRoute(uidGenerator = "com.alipay.trade.util.TradeUidGenerator")  
    Result transfer(String tradeNumber, String buyerId, String sellerId, Double balance);  
}  
  
public class TradeUidGenerator implements UidGenerator {  
    public String generateUid(Method method, Object[] args) {  
        //参数校验及异常处理略.....  
        String tradeNumber = (String) args[0];  
        //从交易号截取末两位作为分片ID  
        return tradeNumber.substring(tradeNumber.length()-2);  
    }  
}
```


注解驱动的 RPC 路由

```
@ZoneRoute(uidGenerator = "com.alipay.account.util.AccountUidGenerator")
public interface AccountService {
    //增加
    Result increase(String userId, Double balance);
    //扣减
    Result decrease(String userId, Double balance);
}

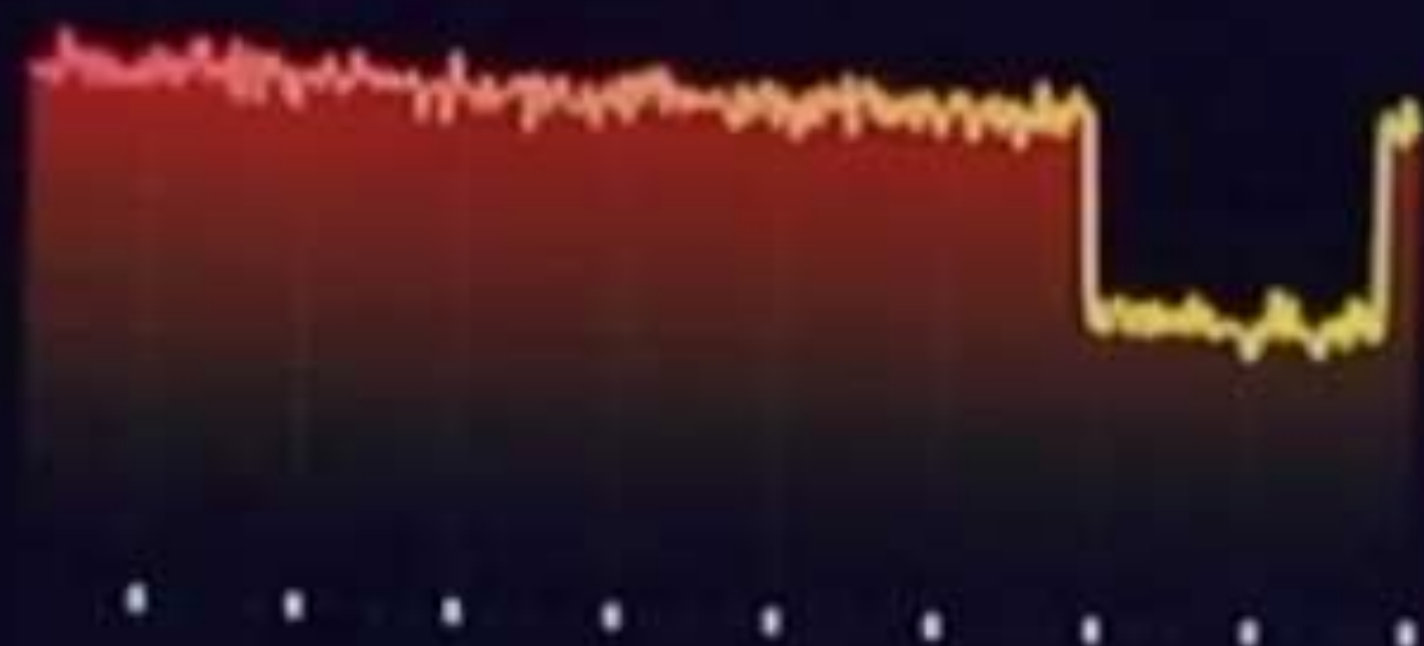
public class AccountUidGenerator implements UidGenerator {
    public String generateUid(Method method, Object[] args) {
        //参数校验及异常处理略.....
        String userId = (String) args[0];
        //从用户ID截取末两位作为分片ID
        return userId.substring(userId.length()-2);
    }
}
```


小结

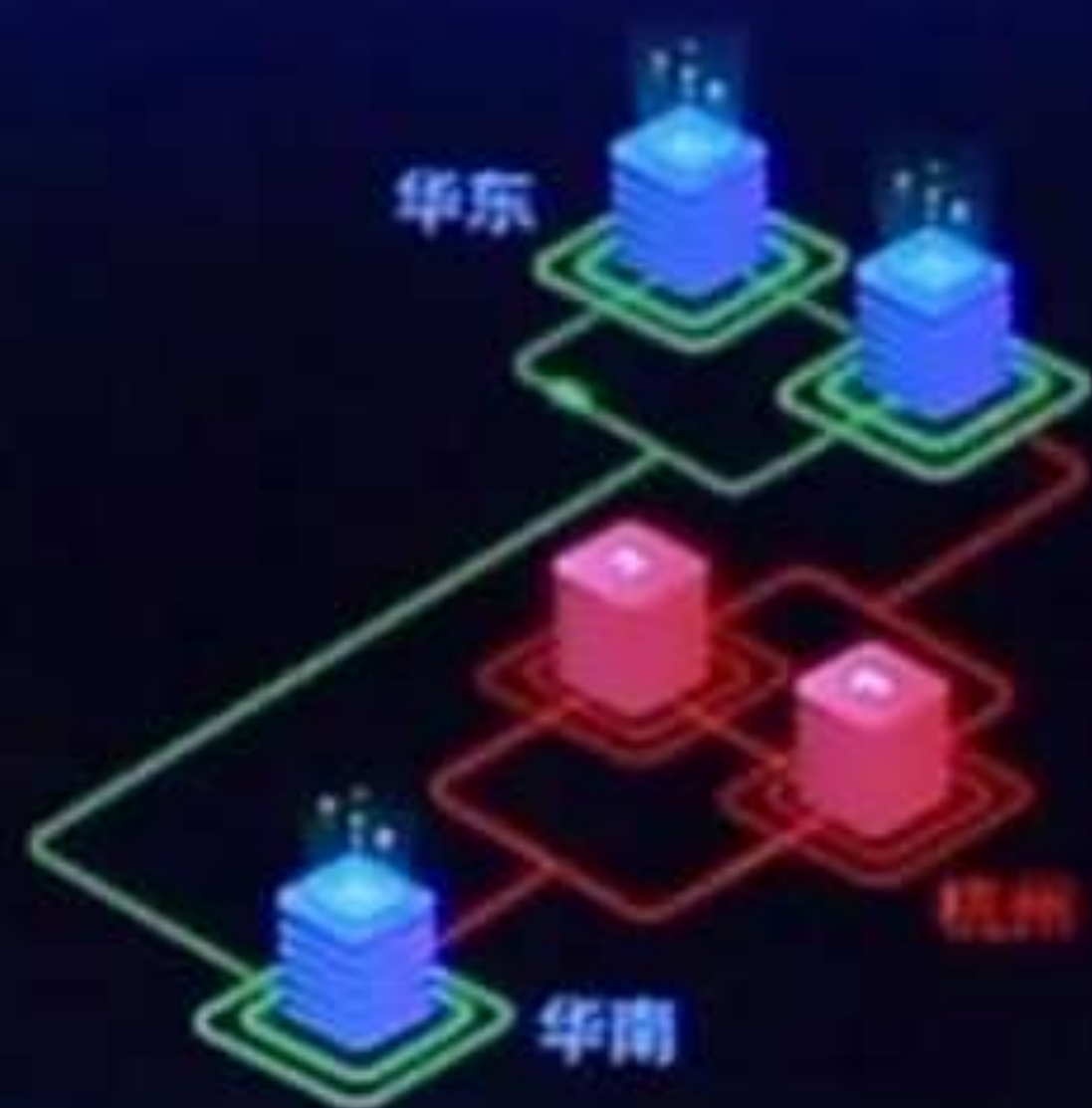
- 多层防线，迷途知返，尽可能早进入正确的单元
- 单元粒度的服务发现
- 全局统一路由规则
- 业务透明的单元化 RPC 框架
- DAL层最后兜底，确保数据正确性

转账交易大盘 Transaction Dashboard

转入金额 ¥ 36,054,055.00
转出金额 ¥ 36,054,055.00



- 数据库切换
- 缓存容灾切换
- 多活规则切换
- 中间件切换
- 负载均衡切换
- 域名解析切换



为世界带来微小而美好的改变

THANKS!

绿色食品

无明矾油条

拓展阅读

公众号：金融级分布式架构

<http://www.sofastack.tech>

