

# Web页面分层交叉实验

陈东（易之）

天猫-产品技术部



## 目录

- Web页面实验与流量
- 单层实验的流量问题
- 分层交叉实验方案
- 关键技术实现
- 系统已有功能
- 后续进阶功能
- 讨论



## Web页面实验与流量

- 实验

- 是对方案之间效果的评测比较，典型的实验场景有

- ① UI元素的变动

- ② 页面的改版

- ③ 算法逻辑的调优

### A/B? – 由实验效果决定

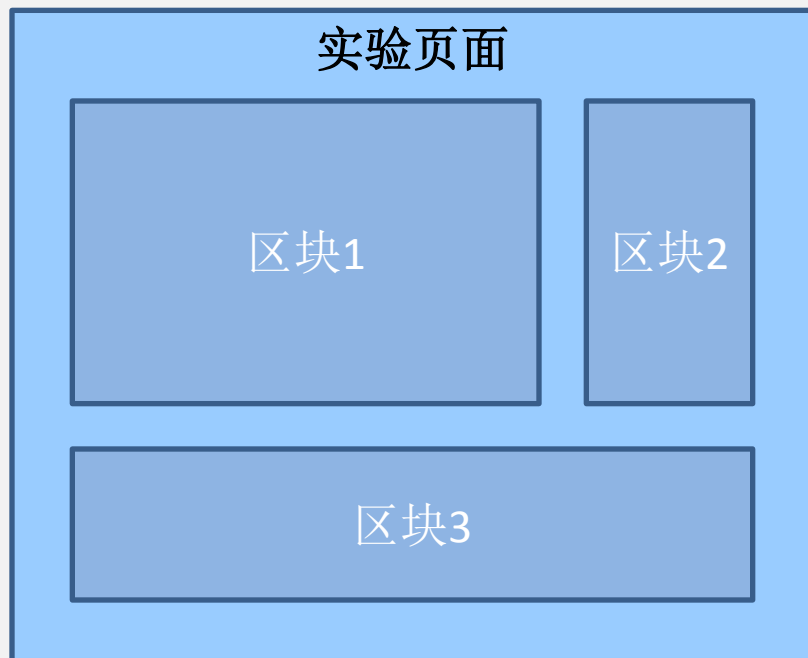
- 流量

- 指用户到Web页面的访问量，实验的效果需要累积流量到一定程度才能有效体现

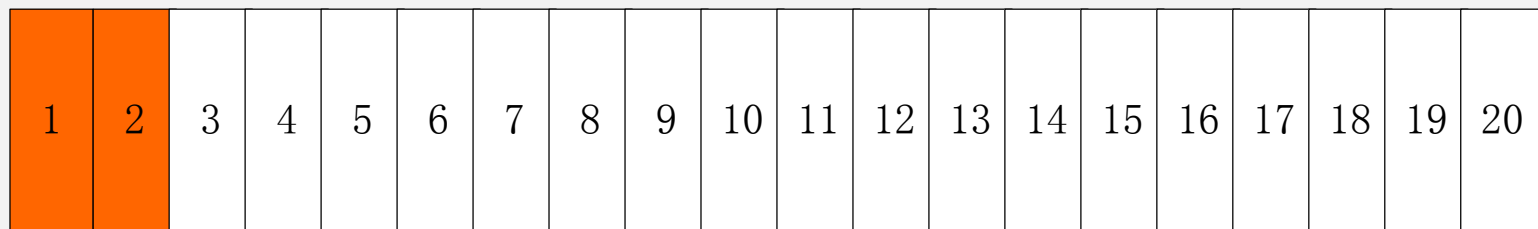
### 流量是宝贵的资源，是有限的



## 单层实验的流量问题



- 将页面流量划分到N个桶
- 优点：分桶间流量完全隔离，互相无干扰
- 缺点：不同区块/层次无法独立进行实验，流量的利用率低
- 实验多时，流量不够用



## 分层交叉实验方案

- 要点和目标

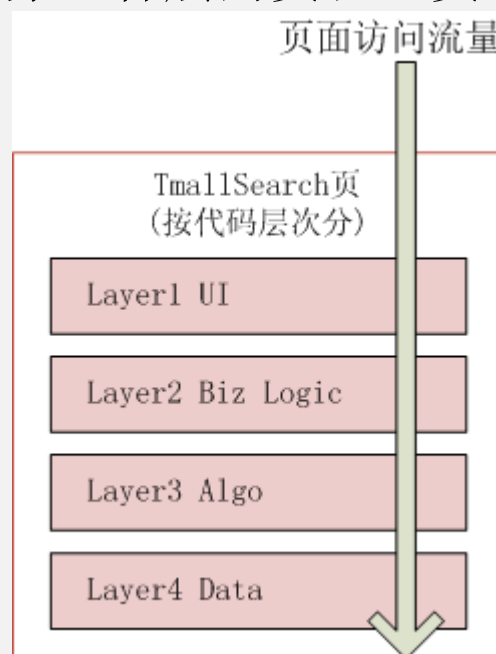
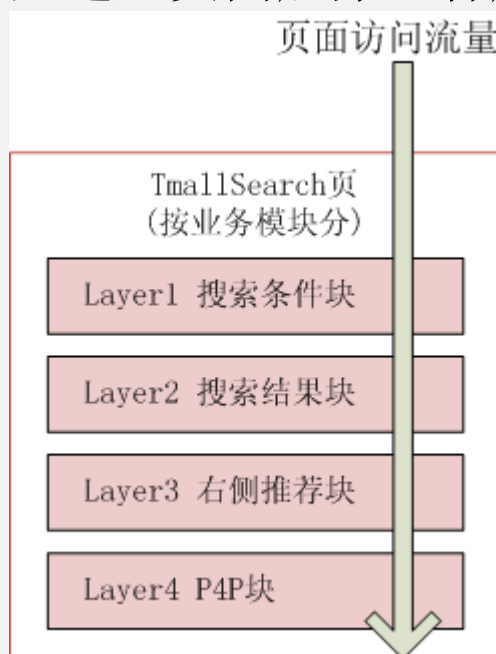
- 分层并行做实验，通过层与层之间流量共享提高流量利用率（借鉴Google的成功实践经验，见Google论文：《Overlapping Experiment Infrastructure: More, Better, Faster Experimentation》）
- 流量隔离+流量离散，降低不同层之间实验的干扰度
- 目标用户条件设置，更细粒度的实验目标用户筛选
- 应用间流量对应，实现跨应用的流量对应，进而做关联实验
- 实验信息埋点，将流量效果对应到实验



## 分层交叉实验方案

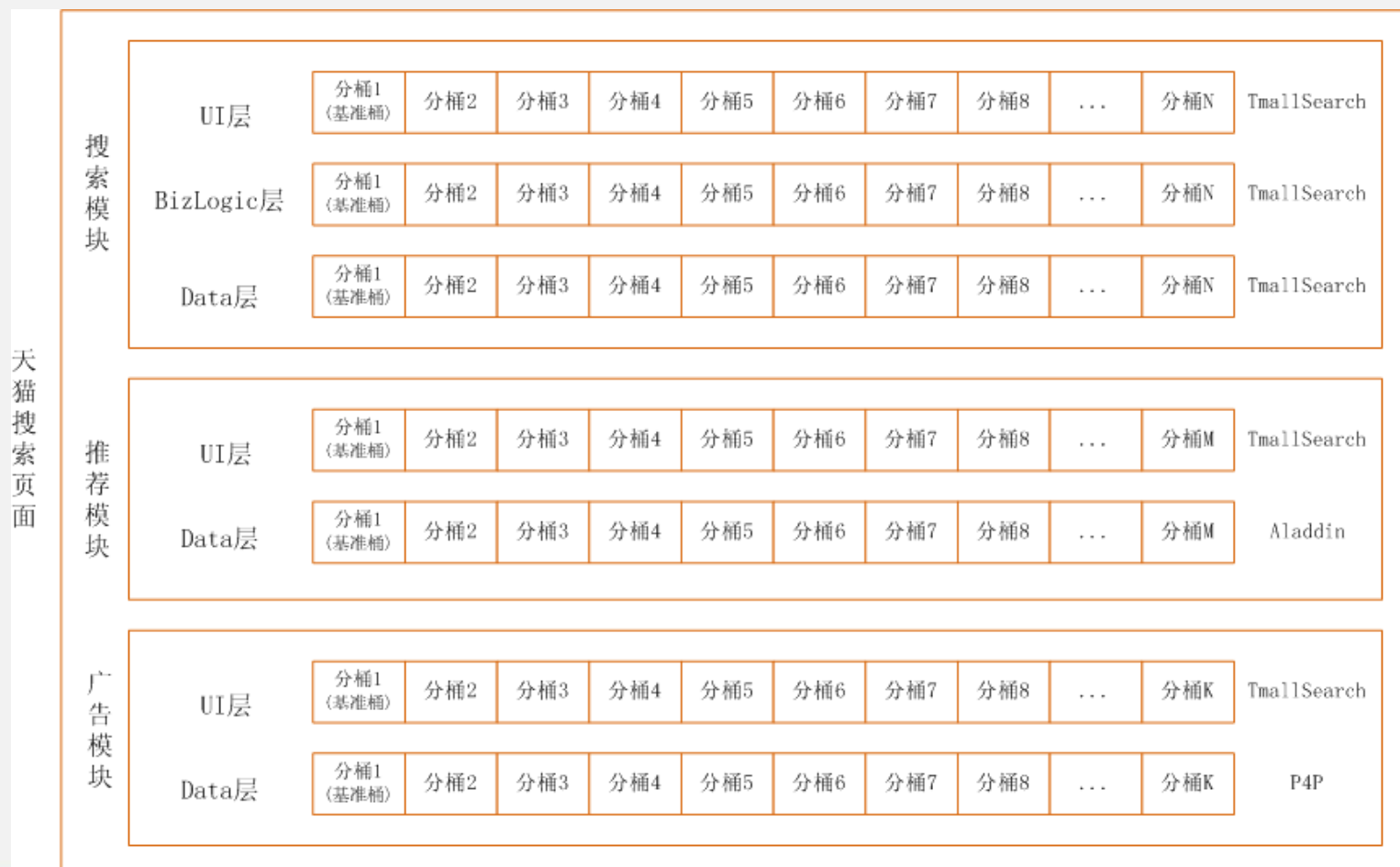
### • 分层并行做实验

- 对于一个业务页面的可变因素参数化，从业务上或逻辑关系上将参数划分为相对独立的多个部分，每个部分定义为一层
- 层与层之间可并行做实验，实验包括层参数值和目标用户的设置
- 流量进入页面后穿过各层，可同时穿过各层的实验，实现共享



## 分层交叉实验方案

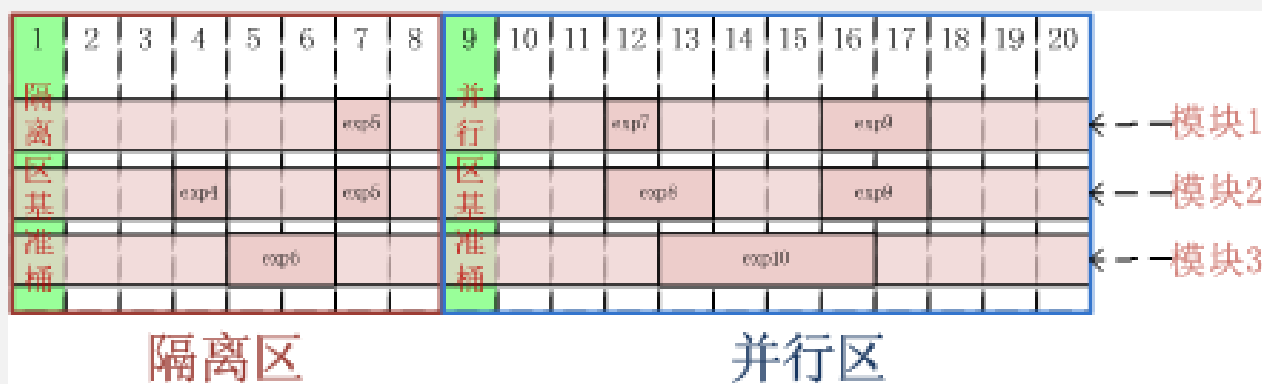
- 页面分层示例



## 分层交叉实验方案

- 隔离+离散

- 对每个应用，建立流量区域划分：



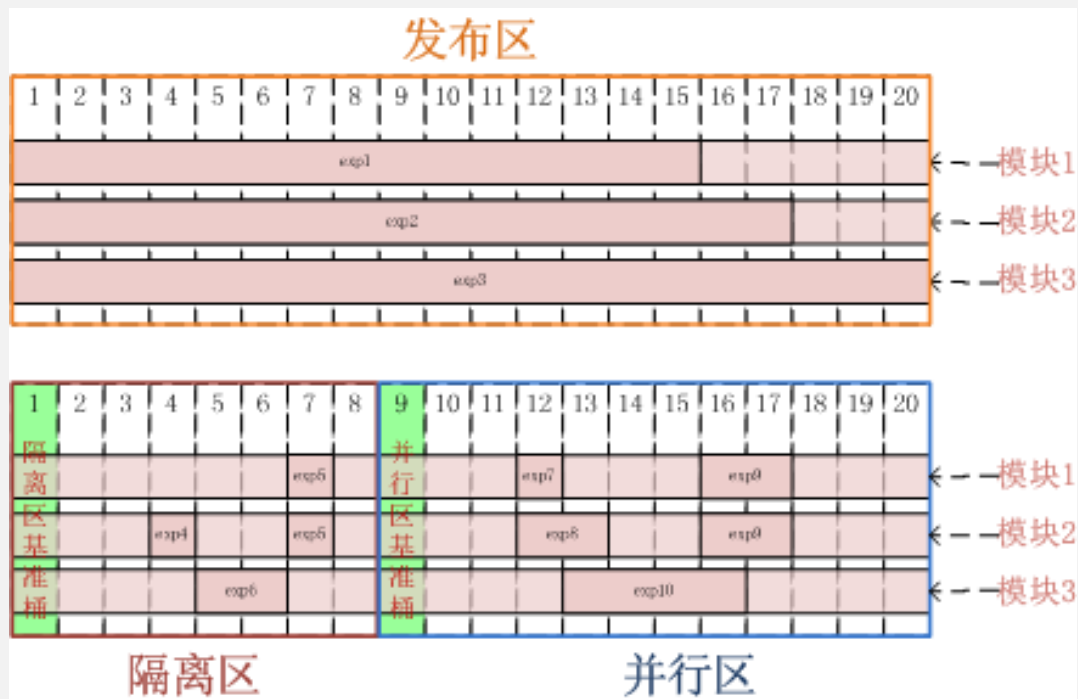
- 隔离区和并行区之间的流量是被**隔离**开的，流量比例可自行确定
- 基准桶：用于统计基准数据，不放置实验
- 隔离区：用于精确测试单个实验的效果
- 并行区：用于最大程度地支持更多实验的需要，属于粗测区，根据需要划分为多层，每层的实验独立。由于流量同时穿过各层，实际上共享的流量会造成不同层实验之间互有干扰。为了降低不同层实验之间的干扰度，层与层之间的流量进行**离散**



## 分层交叉实验方案

- 隔离+离散

- 隔离区和并行区主要用于对流量百分比要求小的实验，对于有些需要大流量的实验，增加一个发布区：

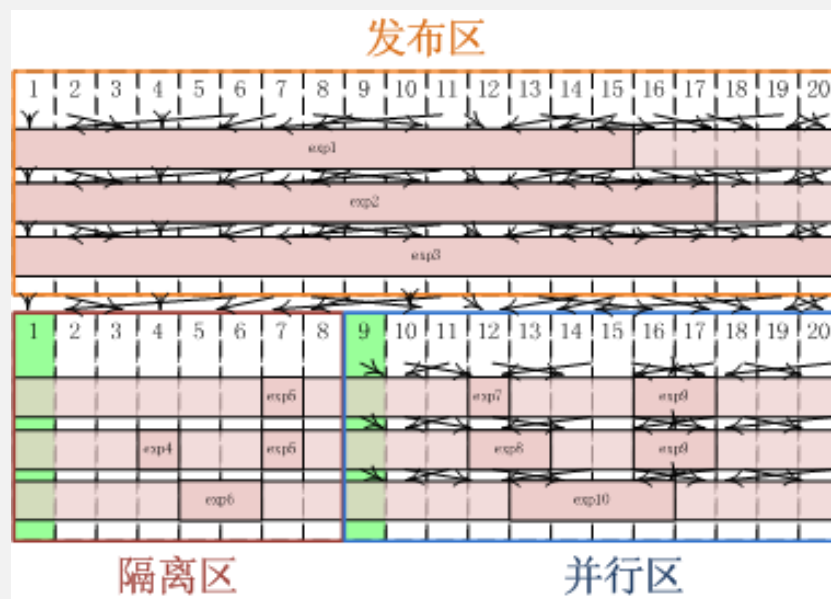


- 发布区最多有100%的流量可做实验



## 分层交叉实验方案

- 隔离+离散



- 发布区和其他几个区的关系是上下层的关系，所有的流量都会先进入发布区，取得发布区中实验所设置的参数值，然后再被切分到隔离区、并行区。
- 为了避免发布区的实验影响其他区的实验，发布区的实验参数值优先级比其他区的实验参数值优先级低，即发布区的实验参数值会被其他区的实验参数值覆盖。



## 分层交叉实验方案

- 目标用户条件设置

- 有些实验需要缩小目标实验群体，实验条件设置允许实验者根据用户特征来筛选实验目标用户

- 应用间流量对应

- 对于涉及到多个关联应用的页面，上下游应用间基准区、隔离区的流量要对应起来

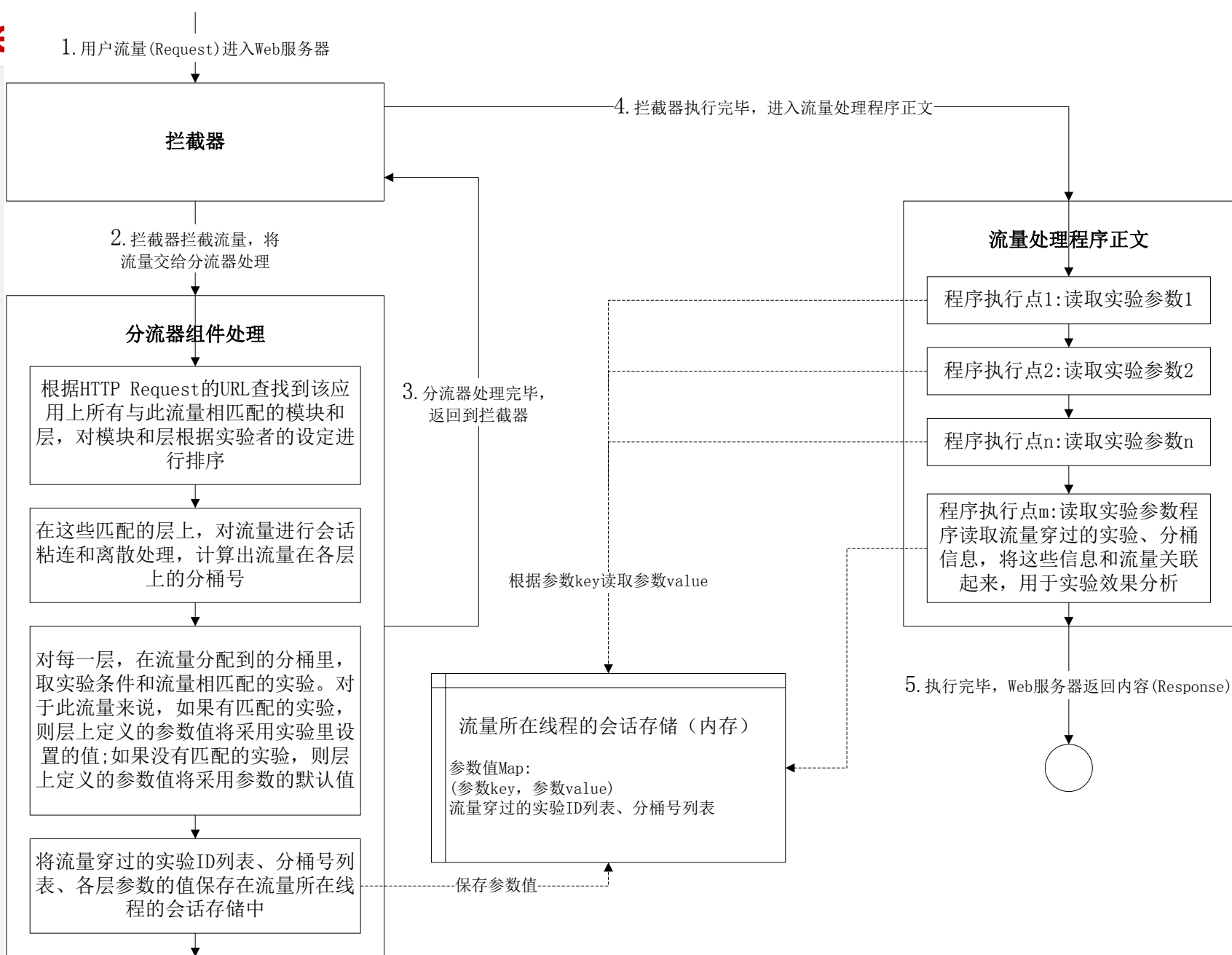


## 分层交叉实验方案

- 实验信息埋点

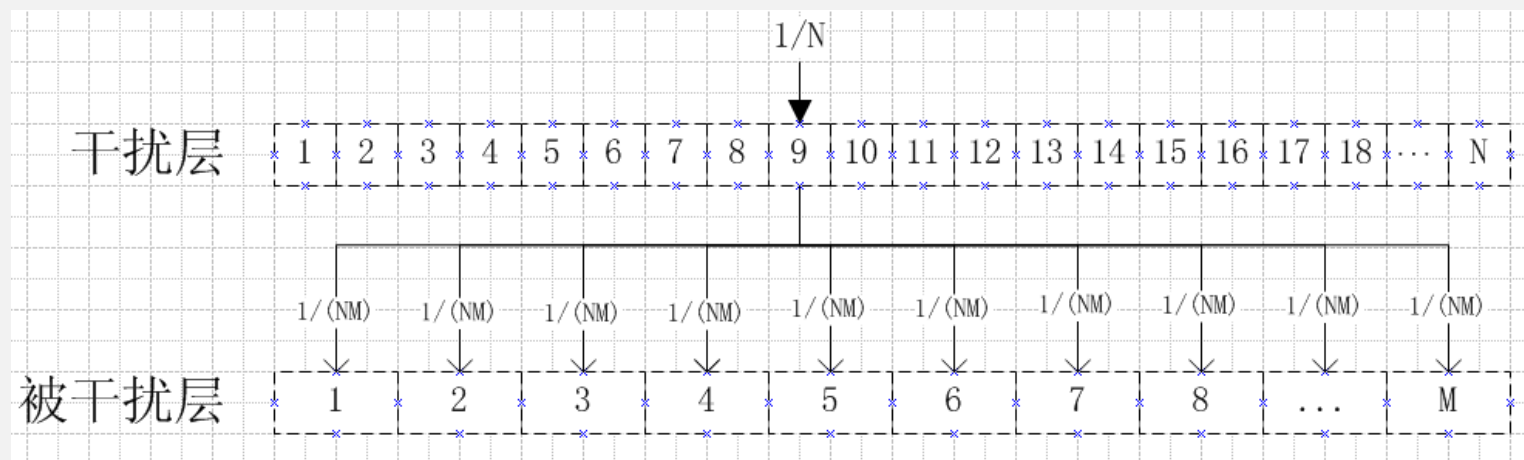
- 实验的效果如何？要基于统计时能够知道流量穿过了哪些实验
- 要在流量进入页面时将流量穿过实验的信息加到所在应用的埋点中，可实现实验效果的统计分析
- 埋点最终会随着用户行为记录到用户操作日志中，通过对日志的分析得到各流量的效果数据，从而得到实验的效果数据





## 关键技术实现

- 流量在session sticky基础上的平衡离散
  - 平衡离散：即任意一层的任意一个分桶内的流量，在对应到其他所有层的分桶时，是相等的，这样可以
    - 有效降低层与层之间实验的干扰度
    - 每一层的实验受其他层实验的影响相同，同一层实验之间效果具有可比性



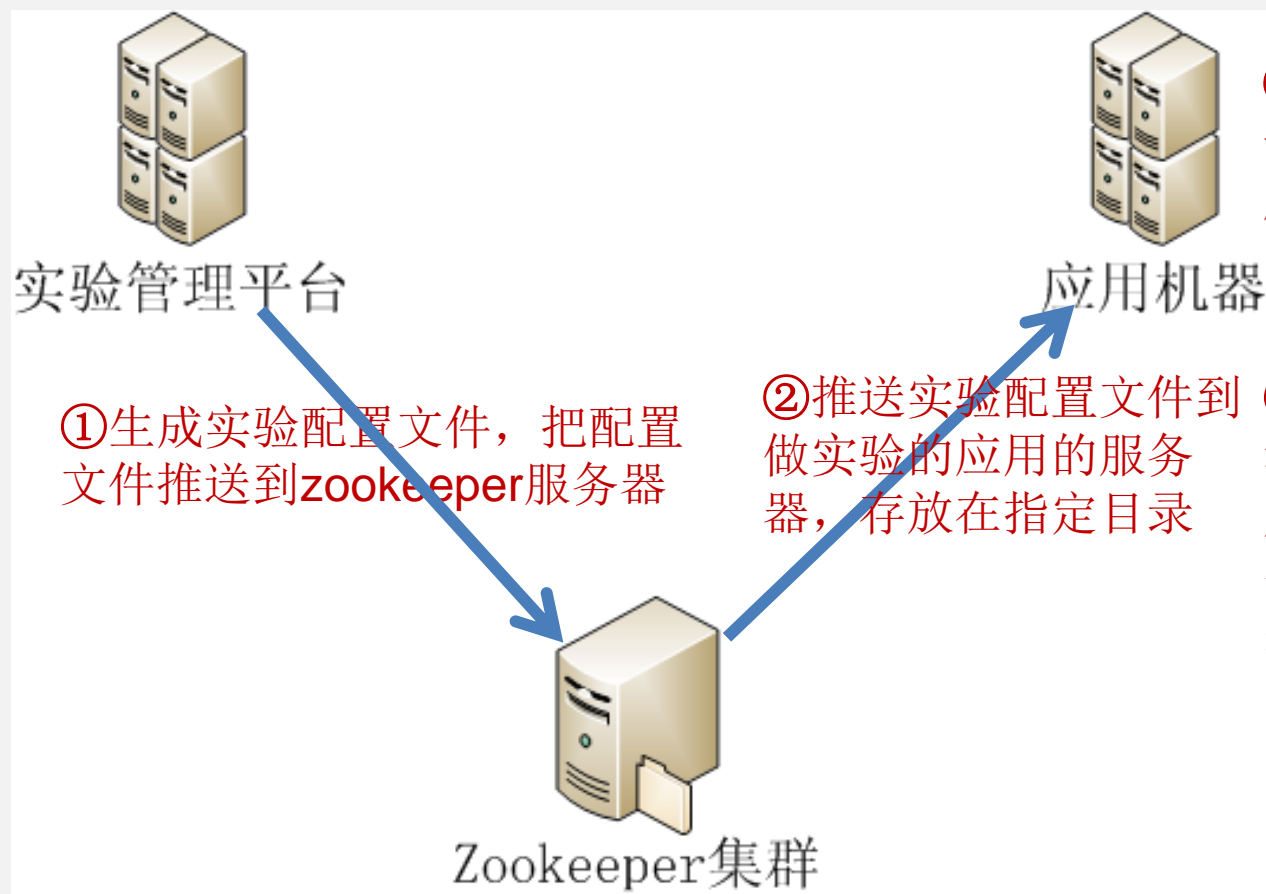
## 关键技术实现

- 流量在session sticky基础上的平衡离散
  - 有些实验要求同一用户在不同次请求页面时，进入每一层的分桶号是一致的，即会话粘连(session sticky)
  - 要实现会话粘连，每一层的流量分桶分配处理公式必须只有两个变量：用户ID(uid)和分层ID(lid)，即处理公式为 $f(uid, lid)$
  - 经研究发现，利用黄金比例质数取哈希值，再经过一系列处理，可同时实现session sticky和平衡离散，流量分桶分配处理公式为 $f(uid, lid) = f(uid, lid, GOLDEN\_RATIO\_PRIME) \text{ MOD } N + 1$



## 关键技术实现

- 实验的发布



③实验配置数据更新工具：  
读取实验配置文件，更新到应用机器的本地缓存

④流量控制器：  
流量进入应用时，调用功能库去做流量的控制切分、执行实验，从本地缓存中读取实验数据

系统间弱依赖  
高容灾能力





## 关键技术实现

- 跨应用关联实验的session sticky

- 实验可以是单层上的，也可以是跨层的
- 跨层实验需要分桶间流量对应，也即session sticky，如图

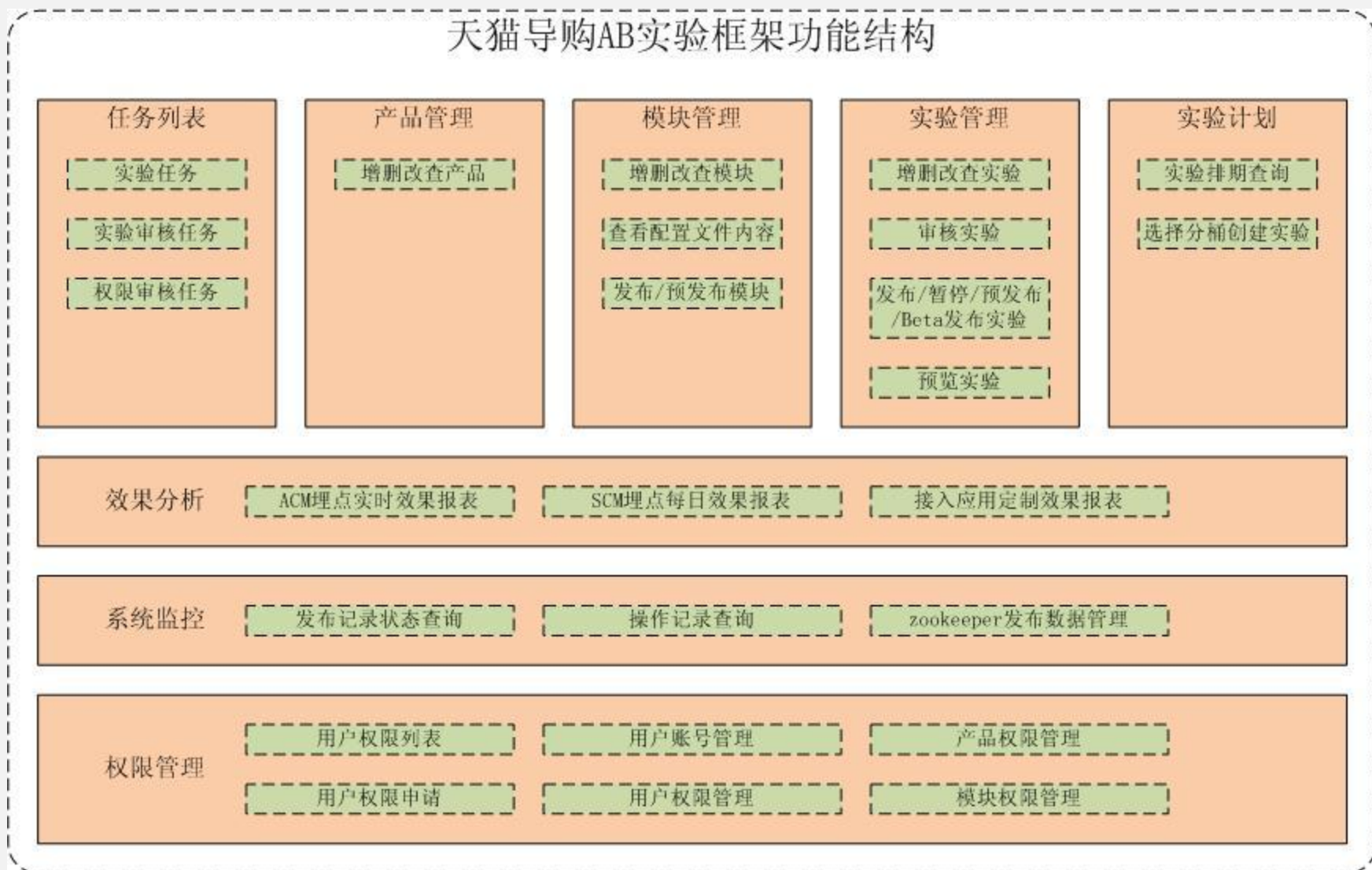


- 不同的层可能是位于不同的应用上的，当流量从上游应用流转到下游应用时，实验系统将无从知晓流量在上游应用的层中位于哪个分桶、是否刚刚穿过了关联实验，也就无法处理流量对应
- 解决办法：利用cookie或分布式缓存，在应用间能共享流量的实验配置信息**



## 系统已有功能

### 天猫导购AB实验框架功能结构



## 后续进阶功能

- 检验实验受干扰程度、实验有效性的工具
- 预估实验所需流量的工具





天猫 Tmall.com



{Enjoy it! 属于你的节日!}

2013.7.13-14 | 杭州