



美团点评

金融智能营销中的建模 与策略优化

史远

2019-05

想做团队的领跑者 需要迈过这些“槛”

成长型企业，易忽视人才体系化培养
企业转型加快，团队能力又跟不上

VS

从基础到进阶，超100+一线实战
技术专家带你系统化学习成长

团队成员技能水平不一，
难以一“敌”百人需求

VS

解决从小白到资深技术人所遇到
80%的问题

寻求外部培训，奈何价更高且
集中式学习

VS

多样、灵活的学习方式，包括
音频、图文 和视频

学习效果难以统计，产生不良循环

VS

获取员工学习报告，查看学习
进度，形成闭环



课程顾问「橘子」

回复「QCon」
免费获取
学习解决方案

极客时间企业账号 # 解决技术人成长路上的学习问题

- 金融营销工作简介
- 问题分析
- 解决方案
- 未来工作

营销是互金服务的核心能力之一



美团点评

营销

目标是“获客”

改善产品：增加竞争力（不用花广告费）

普通广告：增加曝光度（渠道费用）

权益型广告或活动：增加吸引力（渠道费用+权益费用）

.....

风控

目标是衡量风险，在风险和收益间找到最佳平衡点

.....

美团金融营销的场景举例



美团点评

支付

拉新：限定营销预算，通过权益活动，获取美团支付的新用户

促活：限定营销预算，通过权益活动，获取美团支付的活跃用户

提升支付成功率：限定引导次数，获取喜欢免密支付、指纹支付的用户

成本优化：限定预算，获取指定支付通道的用户

保险

热点套餐挖掘：挖掘出较多用户感兴趣的<保费、赔付条件、赔付金额>组合，供保险公司参考，形成多个热点套餐

套餐推荐：限定赔付率，个性化推荐保险套餐，获取购买保险的用户

信贷

拉新：限定营销预算，统筹营销的<用户、渠道、权益>，获取授信用户

促活：限定营销预算，统筹营销的<用户、渠道、权益>，获取借贷用户

美团金融营销的场景举例

美团支付营销拉新



- 通过给权益来促进用户绑卡
- 权益可差异化

外卖延误险套餐推荐



- 用户需求是个性化的（低保费 or 易出险 or 高赔付）
- 平台需要控制赔付率
- 可通过个性化推荐保险套餐（即保费、赔付条件和赔付金额的组合）来实现

- 需解决问题的共性：限定投入的资源，要求产出最大
- 智能营销：使用AI技术，提升营销的效率（产品流、运营流都适用）

- 金融营销工作简介
- 问题分析
- 解决方案
- 未来工作

问题分析 (智能营销要解决的问题)



美团点评

目标

产出最大

手段

向对象 (比如 : 用户、流量等) 施加最佳的营销动作 (Action)

约束

投入的资源受限

- Action有多种
- 对每个对象施加不同Action时, 会有相应的资源消耗和相应的产出
- 解决一个分配问题——给每个对象分配一种Action后, 使得:

$$\text{Max}(\sum_i N_{\text{第}i\text{个对象的产出}})$$

$$\text{s.t. } \sum_i M_{\text{第}i\text{个对象的资源消耗}} \leq M_{\text{总预算}}$$

问题分析（结合场景理解）

营销场景	目标	手段	约束
美团支付拉新	绑卡人数最大	Action是给用户分配不同的权益	权益的总费用不超过预算值
保险套餐的推荐	保单量最大	Action是给用户推荐不同的保险套餐	赔付率小于预算值
信贷拉新	授信人数最大	Action是给用户分配不同的营销渠道、权益等	“渠道+权益”的总费用不超过预算值

为方便讲述，后文只以美团支付拉新场景为例进行展开

问题分析（以美团支付拉新场景为例）

目标

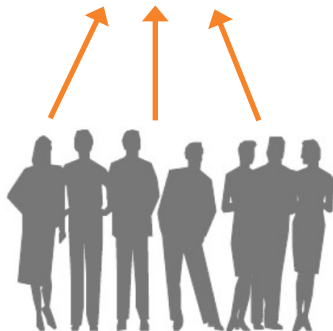
绑卡人数最大

手段

给到访的用户（即流量）展示不同的权益

约束

营销资金受限（或者
获客单价受限）



- Action有多种：
 - 不给权益
 - 给现金等价类权益：立减X元，随机减
 - 给其它类型的权益：外卖券、酒旅券、打车券、摩拜券、彩票、保险.....
- 每个Action的消耗是资金，产出是绑卡
- 给每个到访用户（即流量）分配一种Action后，使得：

$$\begin{aligned} & \text{Max}(\sum_i P_{\text{向流量}i\text{施加Action后的响应率}}) \\ \text{s.t. } & \sum_i P_{\text{向流量}i\text{施加Action后的响应率}} M_{\text{向流量}i\text{施加Action的资金成本}} \leq M_{\text{总预算}} \end{aligned}$$

注：本页中，钱袋、人影、银行卡的图片来自于互联网

问题分析（解决思路）



美团点评

思路

解决问题



解决问题的策略



分配的依据

美团支付拉新场景

限定预算时，最大化绑卡人数的问题



整体组合最优策略



“消耗-产出” 曲线

举例帮助理解

劳动报酬的分配问题



多劳多得



劳动量

收个税的问题



高收入者多纳税



个人收入

问题分析 (评价指标)



美团点评

- 选取评价指标：**获客人数（有效绑卡人数）**、**获客单价**

规模

$$N_{\text{获客人数}} = N_{\text{总绑卡人数}} - N_{\text{自然绑卡人数}}$$

效率

$$M_{\text{获客单价}} = M_{\text{资金总消耗}} / N_{\text{获客人数}}$$

对比不同解决方案的优劣时，需：

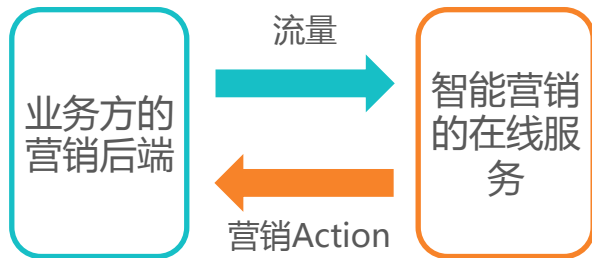
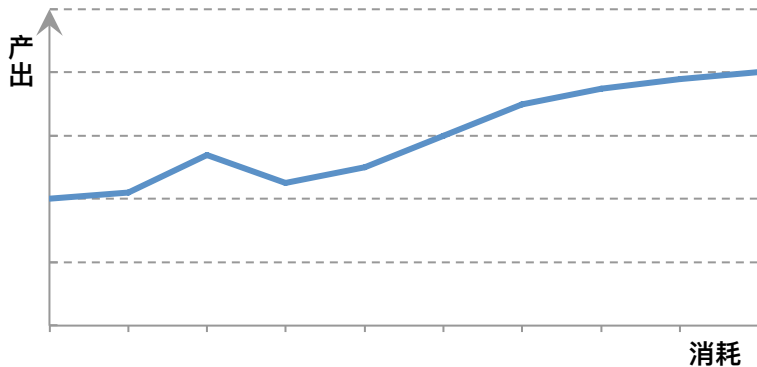
- 对齐一个指标的前提下，比较另一个指标
- 或者两个指标都更优

这要求方案要具备**连续可控性**（即可以控制评价指标在一定区间内连续变化）

问题分析（技术上的难点）

- 没有现成的分配依据
 - “消耗-产出”曲线不是现成的，需要建模预测
- 分配策略求解难度大（后面会详述）
 - 组合优化的目标函数是**非凸、非单调增的**
 - 本质上是一个多选择背包问题（NP-Hard）
 - 有C组物品，每组物品有K个。需要从每组物品中各选出一个，放进体积为V的背包里，求价值最大的选取方式
 - 涉及的变量规模**非常大**（C是千万量级的）
 - **不是针对已知对象**的分配问题：
 - 上面描述的背包问题，物品是已知的
 - 我们遇到的情况：未来你会看到一些物品，但那些物品现在是未知的。现在，你就得给出选取的方案，对未来的那些物品进行选取，使得放进体积为V的背包后，价值最大

“消耗——产出”曲线



- 金融营销工作简介

- 问题分析

- 解决方案

 - 1.分配的依据

 - 2.分配的策略

 - 3.总结

- 未来工作

分配的依据（预测绑卡响应率）

- 通过机器学习建模来预测： $P_{\text{响应}} = F(\text{User}, \text{Action}, \text{Context})$
- 和“点击率预估”类的问题很相似

使用的特征	
User	业务方行为、支付行为、优惠使用行为、营销反馈、用户价值、用户画像等
Action	“是否展示权益、权益的形式、权益的价值”的离散化表示
Context	流量的上下文（时间、城市、订单来源、支付金额、OS、APP等）

离散化处理Action

- “无权益”是一种Action
- “不同形式的权益”是不同的Action
- “同一种形式的权益下，不同的权益价值”是不同的Action

采样

- 没有现成的数据，需探测后产生样本（1：响应；0：不响应）
- 注意保证探测的无偏性

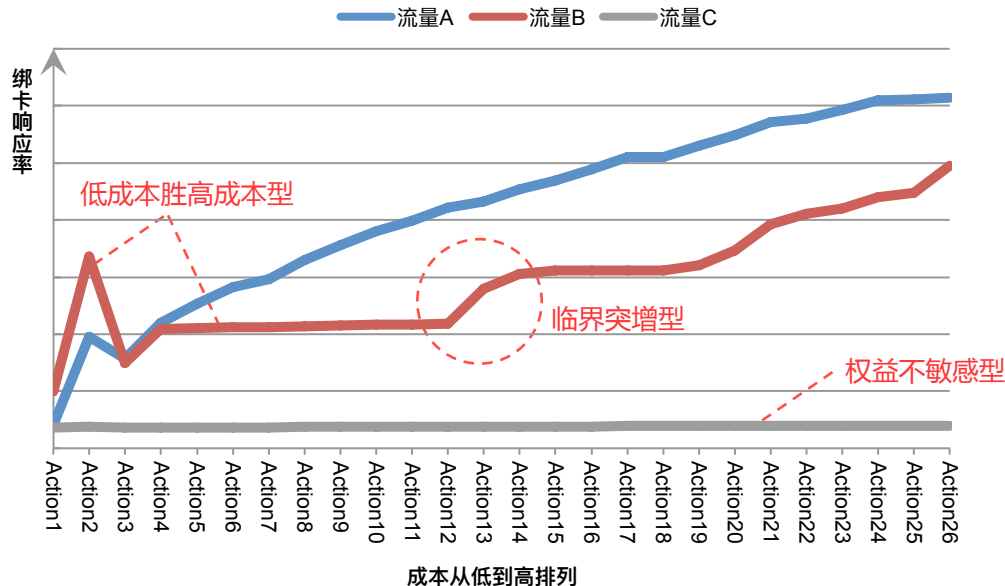
模型选取

- GBDT：计算速度快、非线性能力强、容易调参
- 深度模型：普通的DNN、Wide&Deep、DCN、DeepFM等

分配的依据（绑卡响应率曲线的特点）

- $P_{\text{响应}} = F(\text{User}, \text{Action}, \text{Context})$ ，固定User和Context，按成本从低到高遍历所有的Action，可得：

绑卡响应率与Action关系图



- 绑卡响应率曲线，蕴含着丰富的信息：
 - 横坐标 → 成本
 - 纵坐标 → 产出
 - 斜率 → 效率（类似于“价格弹性”）
 - 对曲线进行分析：
 - 权益不敏感型
 - 低成本胜高成本型
 - 临界突增型
- 非单增、非上凸

分配的依据（绑卡响应率曲线的特点）

- 理解一下非单增、非上凸现象产生的原因

低成本胜高成本型

- 对于爱买彩票的用户，他选择哪种权益的概率大：

A：立减1元

B：随机减，平均优惠金额小于1元，但有机会减99元

- 对于客单价在20元附近的外卖用户，他选择哪种权益的概率大：

A：满20减3元的外卖券

B：满35减5元的外卖券

- 对于爱骑摩拜的用户，他选择哪种权益的概率大：

A：7元的打车券

B：5元的摩拜骑行券包

临界突增型

- 自然界中存在着大量的临界突增现象：沸腾、核武器的临界质量、经济危机、人的情绪失控等
- 部分用户对权益的响应也存在临界突增现象
- 类似于阶跃函数

- 金融营销工作简介

- 问题分析

- 解决方案

 - 1.分配的依据

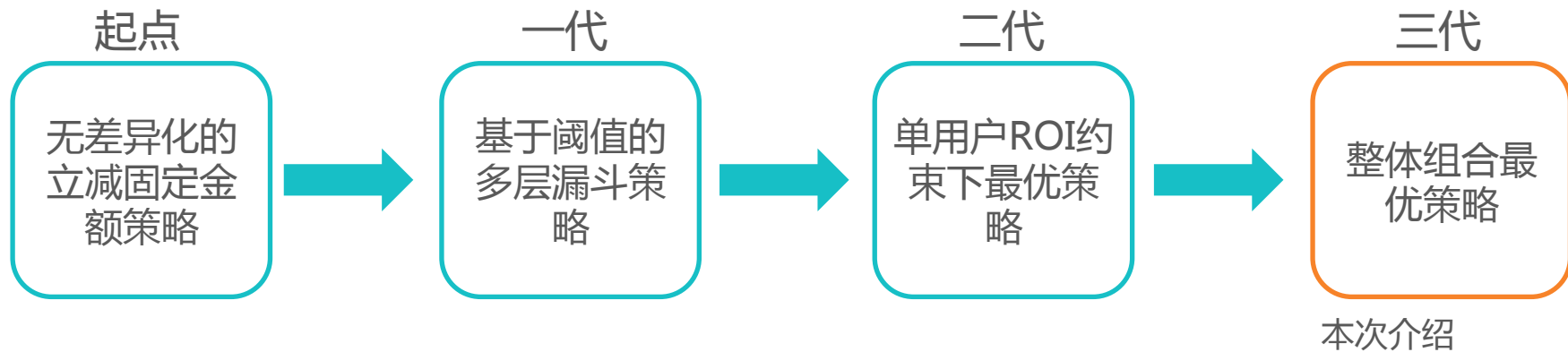
 - 2.分配的策略

 - 3.总结

- 未来工作

分配的策略（演变过程）

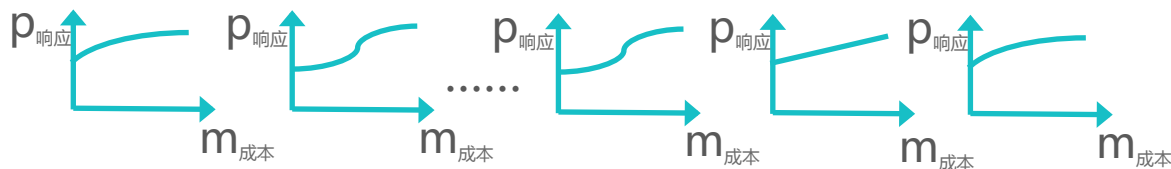
- 到目前为止，分配策略的演变如下：



分配的策略 (整体组合最优策略——难点)



1. **假设**我们提前知道未来的所有流量，那么对每个流量，可估计出“绑卡响应率—Action”关系曲线



2. 要给每个流量分配一种Action，所以需要解决右侧的组合优化问题（多选择背包问题）

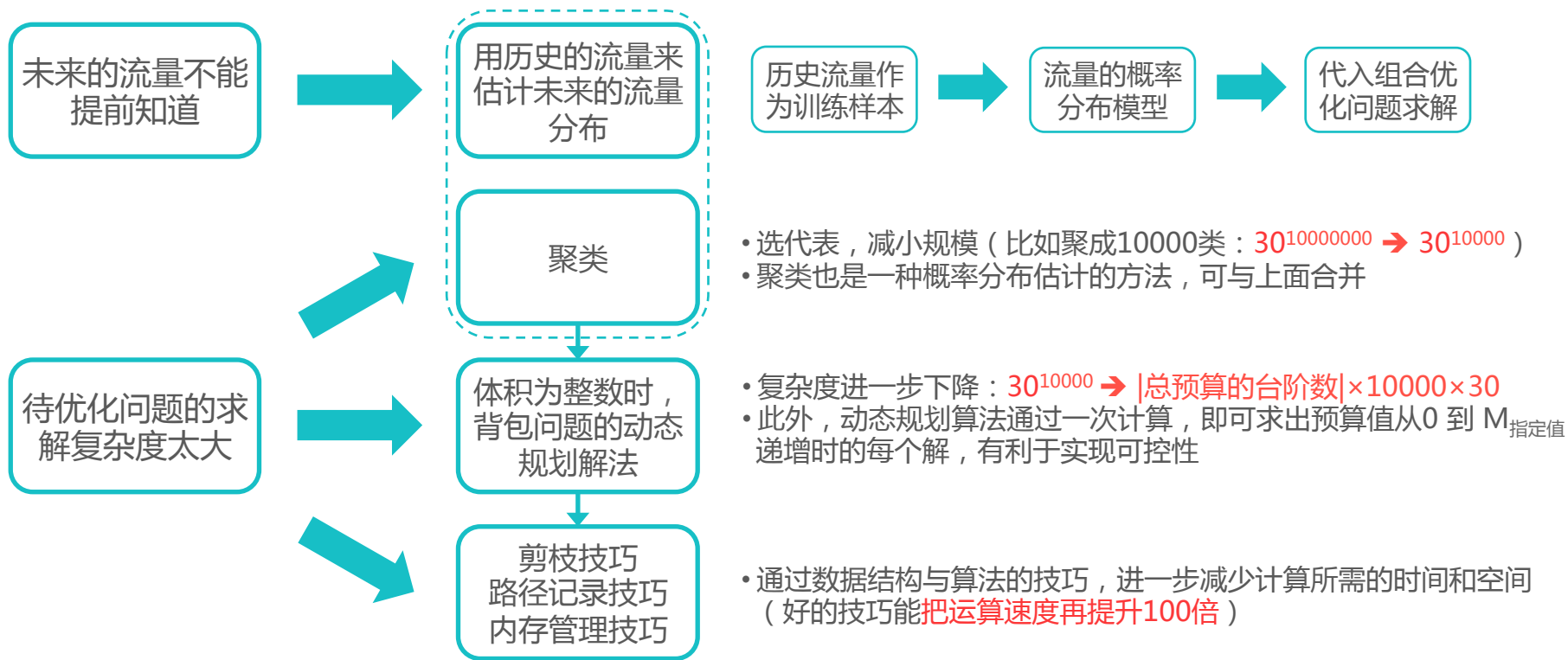
$$\begin{aligned} & \text{Max} \left(\sum_i P_{\text{向流量}i\text{施加Action后的绑卡率}} \right) \\ \text{s.t. } & \sum_i P_{\text{向流量}i\text{施加Action后的绑卡率}} M_{\text{向流量}i\text{所施加Action的资金成本}} \leq M_{\text{总预算}} \end{aligned}$$

• 难点：

- 未来的流量**不能提前知道**（不是一个单纯的组合优化问题）
- 关系曲线**不是凸的，也不是单增的**。待优化的问题本质是一个NP-Hard的问题，假设每天有1000万的流量，Action种类为30种，那么复杂度是： $30^{10000000}$
- 需搭建在线服务，**实时**决策Action

分配的策略 (解决难点的办法)

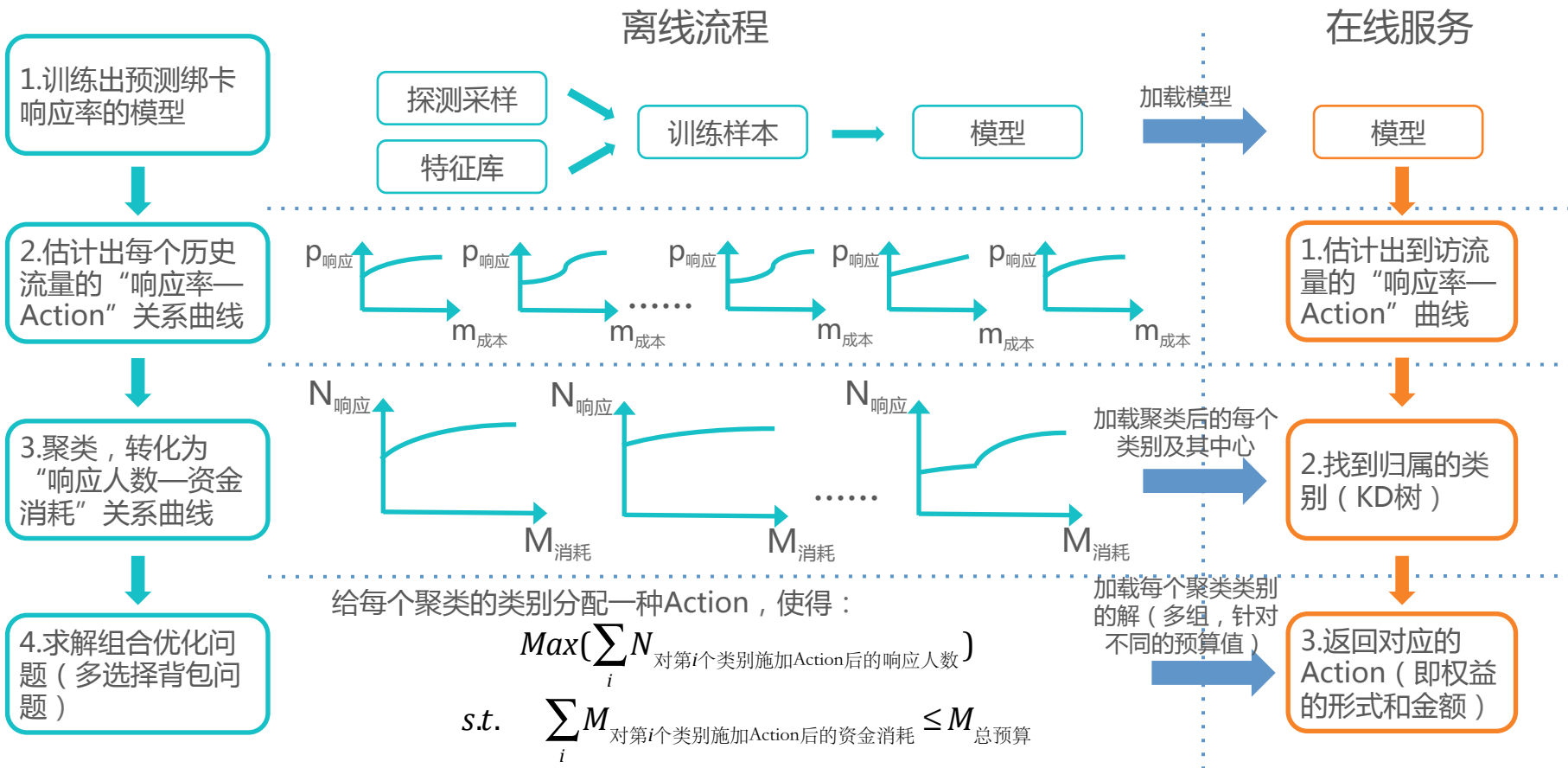
- 我的方法：“非凸情况下，大规模组合优化近全局最优弹性解法”



分配的策略 (离线流程与在线服务)



美团点评



分配的策略 (特色与效果)

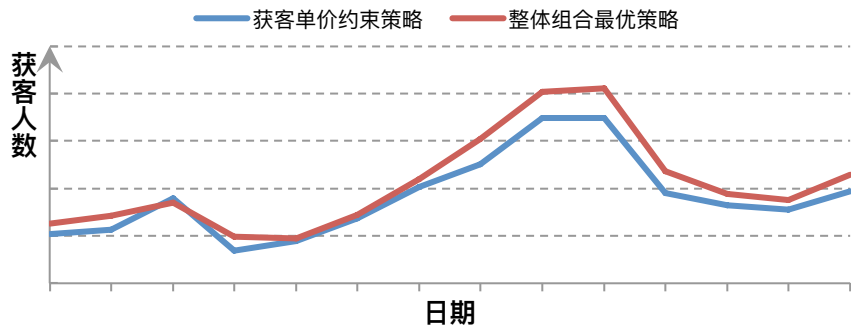
• 特色：

- 分配依据——通过机器学习建模预测
- 分配策略——机器学习与运筹学相结合
- 弹性计算——可根据处理对象的规模、可用的计算资源，选取合适的参数，在不同程度上逼近全局最优
- 可控性高——离线流程提供了多个预算值下的解，使得在线服务可灵活地控制获客单价

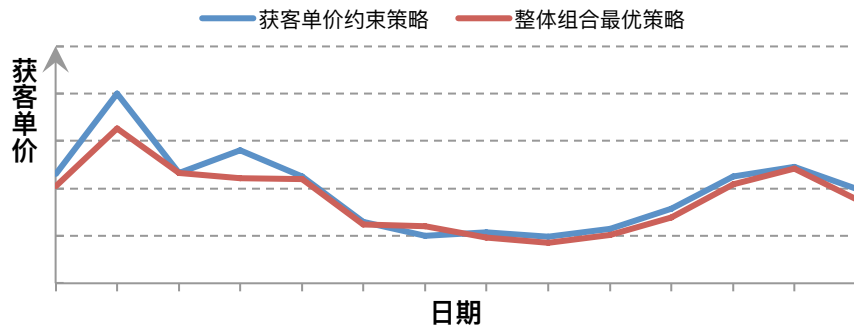
• 效果：

- 针对转新用户，三代策略对比二代策略，获客人数**上涨10%+**，获客单价**下降2%+**

获客人数ABTest对比



获客单价ABTest对比



- 金融营销工作简介

- 问题分析

- 解决方案

 - 1.分配的依据

 - 2.分配的策略

 - 3.总结

- 未来工作

总结 (解决方案——自顶向下展现)



美团点评

目标

获客人数尽量多

获客单价尽量小且可控

问题

给每个到访的流量分配一种Action

可控性

分配策略

基于阈值的多
层漏斗策略



单用户ROI约
束下最优策略



整体组合最优
策略

分配依据

“绑卡响应率——Action” 关系曲线

模型

$P_{\text{响应}} = F(\text{User}, \text{Action}, \text{Context})$

特征

描述User的特征

描述Action的特征

描述Context的特征

数据

公司公共数据

金融业务数据

营销活动数据

透传的数据

总结 (业界类似方案对比)



美团点评

方案	分配的依据	分配的策略	处理规模
客群营销法	人群属性或标签	凭经验对不同属性的人群分配不同的营销资源	-
价格弹性法	弹性系数： $ d_{\text{需求}}/d_{\text{价格}} $	弹性系数大于1，降价；弹性系数小于1，提价	-
业界已知方法1	预测某种场景下的价格弹性	使用决策树来决定优惠补贴	-
教科书式的运筹学办法	已知的“消耗——产出”的关系	组合最优策略（使用“启发式算法、进化算法、动态规划”求解）	取决于所选的解法
业界已知方法2	预测响应率曲线（要求单增、上凸）	组合最优策略（使用贪心法求解）	大
我们的方法	预测响应率曲线（非单增，非凸）	一、二、三代策略	大

- 金融营销工作简介
- 问题分析
- 解决方案
- 未来工作

未来工作 (路线图)



美团点评

业务

相似场景间
营销能力快
速迁移

全生命周期
联动营销

各业务线交
叉联动营销

智能营销能力对外开放

策略

一代：基于
阈值的简单
策略

二代：单对
象ROI约束下
最优策略

三代：整体
组合最优策
略

四代：对抗
与博弈策略

· 越多优惠，用户响应可能反而越差
· “先涨价，再降价”式的促销

模型

经典机器学习模型

深度模型

迁移学习、
强化学习、
博弈论

通用建模能力

数据

公司公共数据

金融业务数据

营销主题数据积累

数据中心建设

外部数据积累

500+ 高端科技领导者与你一起探讨 技术、管理与商业那些事儿

🕒 2019年6月14-15日 | 📍 上海圣诺亚皇冠假日酒店



扫码了解更多信息

TGO 鲲鹏会

汇聚全球科技领导者的高端社群

📍 全球12大城市

👤 850+ 高端科技领导者

使命
Mission

为社会输送更多优秀的
科技领导者

愿景
Vision

构建全球领先的有技术背景
优秀人才的学习成长平台



扫描二维码，了解更多内容



谢谢！
问题与讨论