

计算广告

裴士超
2017.4



中国科学院大学
University of Chinese Academy of Sciences

硕士研究生一年级
201628015029014
计算机软件与理论
导师：王青
软件研究所

体会GSP

GSP相当于是说；如果你的出价最高，则意味着你最看重这类商品的价值，于是你应该得到价值最高的商品，而且我们让你用次高的报价得到它！（其他类推）

- 参与竞拍的广告主会怎么看这件事？

是的，我的确很看重你的商品，但我不一定要那最高档的，要个中档的，价格低一些，对我也许会更值（估值—价格）。

广告主在GSP规则下的“心态”

- 前面说了每个广告主给出了报价
 - $b_1 > b_2 > \dots > b_n$
- 其实每广告主心里对点击有一个估值
 - v_1, v_2, \dots, v_n , (注, 它们不一定有递减顺序)
- 问
 - 这种规则鼓励“说实话”吗?
 - 广告主有没有可能通过故意让他的**b**和**v**不一致而获得更多的好处?
 - 能买到广告位, 且“估值-价格”比较大

我们已经证明了

在单品次价拍卖中，竞拍者没有动机让 v 和 b 不一样。

- 现在拿出来拍卖的物品多于一个了（同类但不同质），会有什么实质性的变化？

若A的价值比B高，但A的价格也比B高，一个人也许会选择买B，觉得“更加值”
即有， $V_A > V_B, P_A > P_B$ ；但， $V_B - P_B > V_A - P_A$



例子

点击率	广告位	广告主	点击估值
10	A	X	7
4	B	Y	6
0	C	Z	1

在GSP规则下，愿意给什么报价？

如果按照估值报价，x将以价格6支付在广告位A上发生的点击，预期回报就是 $7*10-6*10=10$ ；
若x报价5，得广告位B，回报会如何？ $7*4-1*4=24$

于是，我们体会到

- 在多个商品同时拍卖的情形，如此推广的一种次价拍卖规则（GSP）没有单品次价拍卖（鼓励真实报价）的优良性质
- 有没有办法从不同的角度推广单品次价拍卖，使之保持其优良性质？
- 两个要素
 - 谁该得哪一件商品？ 分别支付什么价格？



对单品次价拍卖支付价格的一种理解

- 单品次价拍卖规则：
 - 设 n 个参与人，出价按照降序排列， v_1, v_2, \dots
 - 出价 v_1 者中标，支付价格 v_2 ，其他人没交易
- 支付价 v_2 的一种含义：补偿给由于中标者的出现给其他人（集体）带来的价值损失

如果没有第一个人的出现，其他人会得到什么？——得到一件价值为 v_2 的物品



从这个思路推广单品次价拍卖

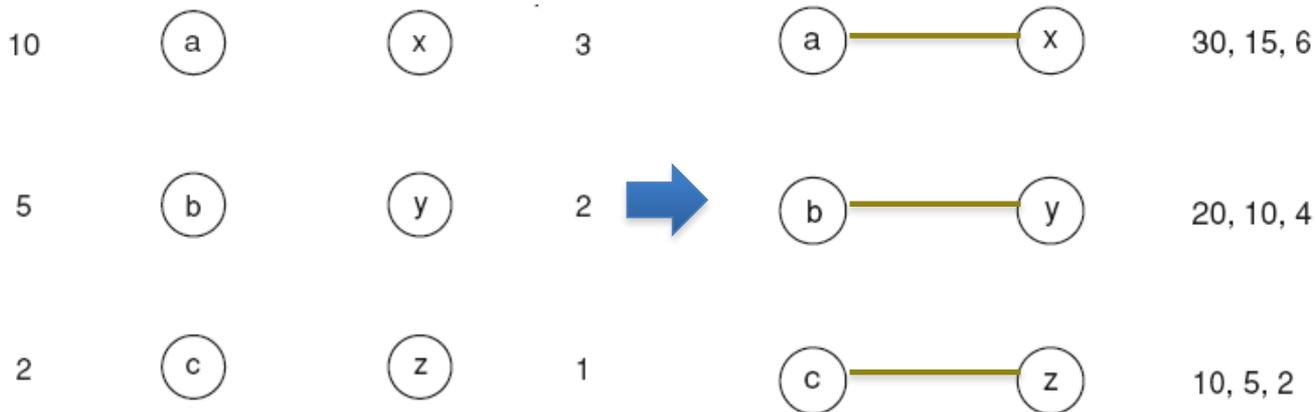
- 让每个人支付的价格等于他的出现对其他人造成的价值损失总和。具体来说：
 1. 按照出价高低，将广告位（按点击率递减顺序）分给广告主。
 2. 对于广告主 X ，他的支付价格如下确定
 - 设，在该匹配中，其他人的出价总和为 Σ_1
 - 从广告主集合中去掉 X ，其他人按照出价形成新的最优匹配（对应一个新的出价总和 Σ_2 ）
 - $\Sigma_2 - \Sigma_1$ 就是 x 要支付的价格（VCG价格）

VCG价格 = 两个价值总和的差

VCG价格计算例子

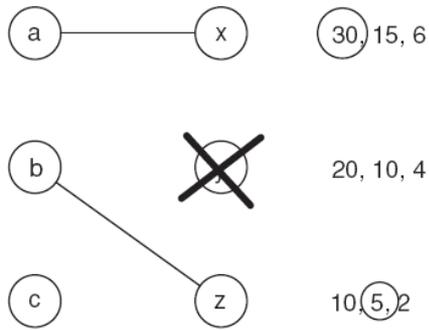
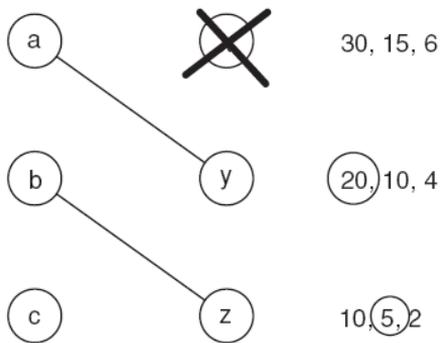
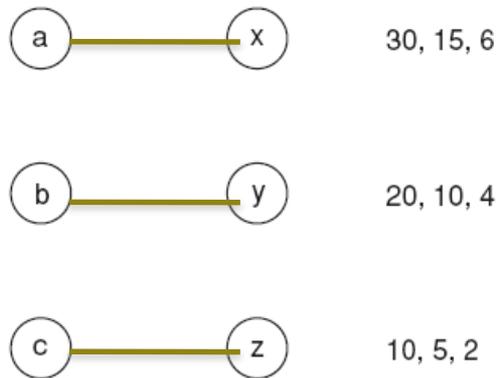
- 设有三个广告位，点击率分别为10、5、2
- 三个竞拍人，出价（每点击）分别为3、2、1
- 如何分配广告位？各自需要支付什么价格？

最优分配，总出价=30+10+2=42



计算X应支付的VCG价格（广告位）

- 由于x出现并获得a, y只能得到b, z只得到c, y和z的出价之和=10+2=12
- 如果x不出现, y将获得a, z将获得b, y和z的出价之和=20+5=25
- 于是, 因x的出现, 对y和z造成的价值损失总和=25-12=13, 这就是x应该支付的价格



广告拍卖价格计算例（课堂练习）

- 假如一个搜索引擎有两个广告位可以出售。广告位a的点击率为10，b的点击率为5。有三个广告主有兴趣购买这两个广告位。广告主x对每点击的出价为3，广告主y对每点击的出价为2，广告主z的每点击出价为1。分别计算社会最优分配方案和VCG价格（点击价格），对你的答案给出简要的解释。

如果买方x不出现，最优方案将是y得a，z得b，价值之差：

$$(20+5) - (10+0) = 15$$

如果y不出现，最优方案是x保持得a，z得b，价值之差：

$$(30+5) - (30+0) = 5$$

z得出现与否不影响他人，即价值之差=0

也就是，(15,5,0)为广告主(x, y, z)应付的广告位（单位时间）价格；

或者，(15/10,5/5,0)为她们应付的点击价格。

VCG定价机制的执行

- 设
 - n 个广告位，按点击率 r_1, r_2, \dots, r_n 递减排列
 - n 个广告主，报告自己对每个点击的出价（不一定等于自己的估值），递减排列， b_1, b_2, \dots, b_n
- 基于出价，形成最优完美匹配，即
 - 将 r_1 分给第一个广告主，将 r_2 分给第二个广告主， \dots ，将 r_n 分给第 n 个广告主
- 获得广告位 i 的广告主 j 支付由 p_{ij} 定义的价格（即VCG价格）



VCG价格机制的优良特性

- 鼓励“讲真话”：按照真实估值出价是每个竞拍者的占优策略
 - 即没有理由故意让出价偏离估值（无论别人如何出价）
 - 换言之，大家都按照估值报价是一个均衡
- 社会最优：买方估值总和最大
 - 按照机制执行的定义，当大家都“讲真话”时，所得到的广告位分配就是估值总和最大的



小结

- 广告位的拍卖，是搜索引擎收入的主要来源。广告位的定价机制是一个热点问题。
- VCG是理论上最漂亮的广告位定价机制
 - 社会最优
 - 鼓励真实报价（占优策略，均衡）
- GSP（及其变形）是实际中用得较多的广告位定价机制
 - 广告主容易懂
 - 真实报价不一定是均衡，可能有多个均衡，...，性质比较复杂



三种计费的费用对比

广告位置Rank	广告主	出价(元)	点击数	GFP 第一价格	GSP 第二价格	VCG计费
1	A	10	200	$10*200=2000$	$6*200=1200$	$(6*200+3*100)-6*100=900$
2	B	6	100	$6*100=600$	$3*100=300$	$3*100=300$
	C	3	~			

在广告主出价不变情况，收费情况是： $GFP \geq GSP \geq VCG$

Google 使用GSP 而不是VCG 的原因

- 可能包括：
 1. **历史问题**。开始的设计使用了GSP，如果现在用VCG 替代，评估好坏不是太容易的事情。
 2. **复杂度**。VCG 的优点主要在于参与人投标真实估价值是弱占优策略，但是最直接的缺点是在多物品拍卖中理解起来远不如GSP 简单。
 3. **利润考虑**。从基本模型的理论分析角度，GSP 在特定均衡中带给Google 的利润并不比VCG 的差。

作者：前锋TX

链接：<https://www.zhihu.com/question/30471881/answer/48332394>

来源：知乎

著作权归作者所有。商业转载请联系作者获得授权，非商业转载请注明出处

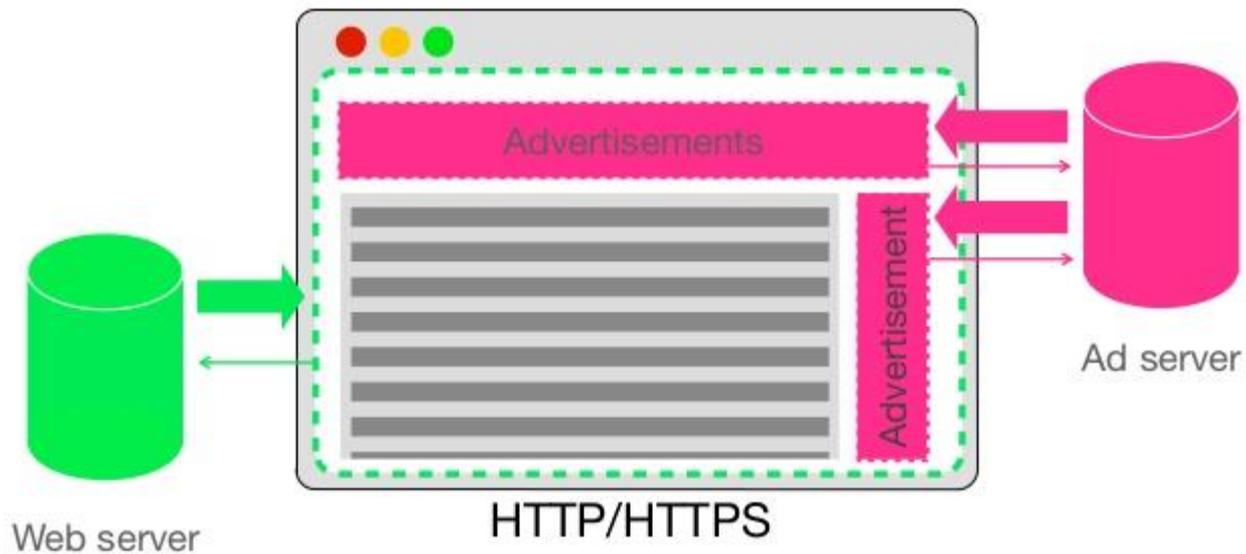


章节目录

- 计算广告简介
- 搜索广告
- 上下文广告**
- 程序化交易广告
- 其他广告



上下文广告(contextual ads)



与搜索广告的关系

- 提高了文本广告的市场规模
- 与搜索广告的区别
 - - 通常不希望广告位有空缺
 - 搜索广告需要在用户体验和广告数目之间进行权衡
 - - 广告网络和媒体分开
 - 媒体：多少广告、在哪里、如何显示
 - 广告网络：决定打出什么样的广告
 - - 没有了用户输入，利用网页内容进行广告选择
 - 文本长度显著增加
 - 文本内容更加发散
 - 对用户意图了解更少

对Match Maker的挑战

- CTR非常低，且噪声大 0.001~0.1%
- 体量巨大：每时每刻都有大量的网页被浏览
- 用户意图不明确：用户无文字输入
- 赚钱少
 - 广告主bid的价格低
 - 需要与媒体分成
- 需要在第三方网页(媒体网页)上进行用户跟踪



广告匹配与选择

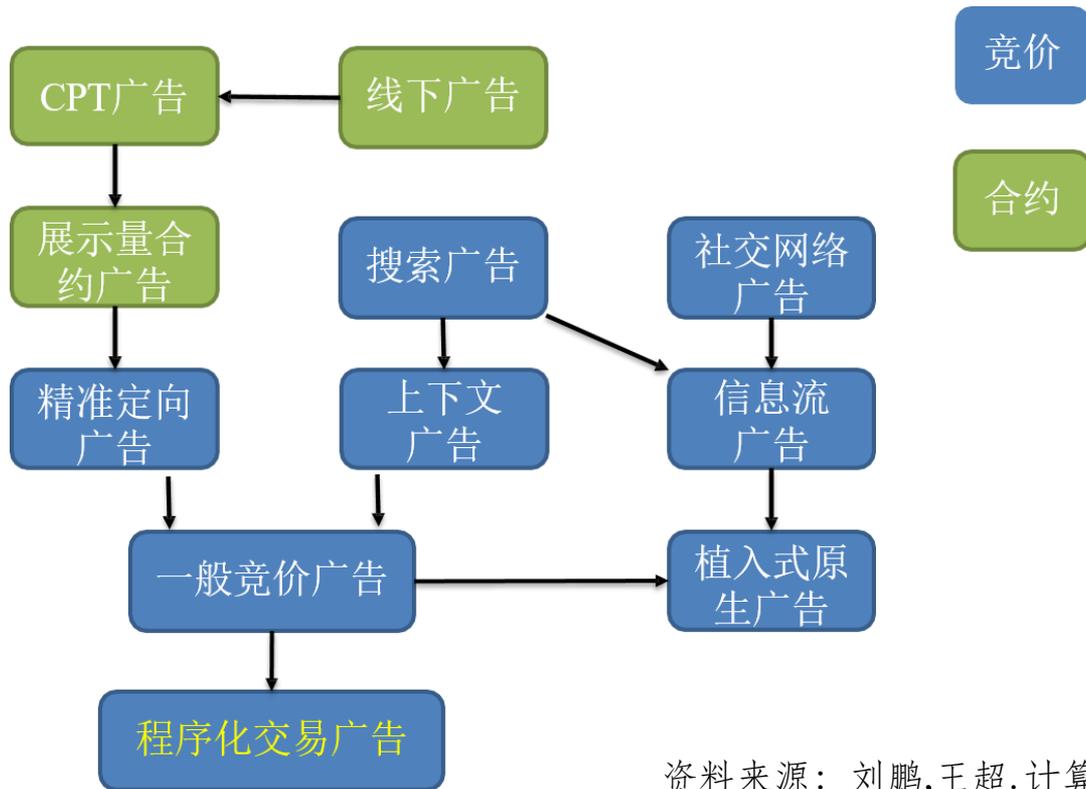
- 媒体可提供不同的信息给ad network
- 网页内容
 - - 从广告选择来看最为全面
 - - 需要进行网页处理；考虑到时间因素，不能在线爬取
- 网页摘要
 - - 需要提供多少文本？
- 关键词
 - - 与广告搜索类似
 - - 媒体可以通过提交不同的关键词控制显示的广告

章节目录

- 计算广告简介
- 搜索广告
- 上下文广告
- 程序化交易广告
- 其他广告



在线广告产品概览



资料来源：刘鹏,王超.计算广告.人民邮电出版社.

为何需要程序化交易和实时竞价？(real time bidding, RTB)

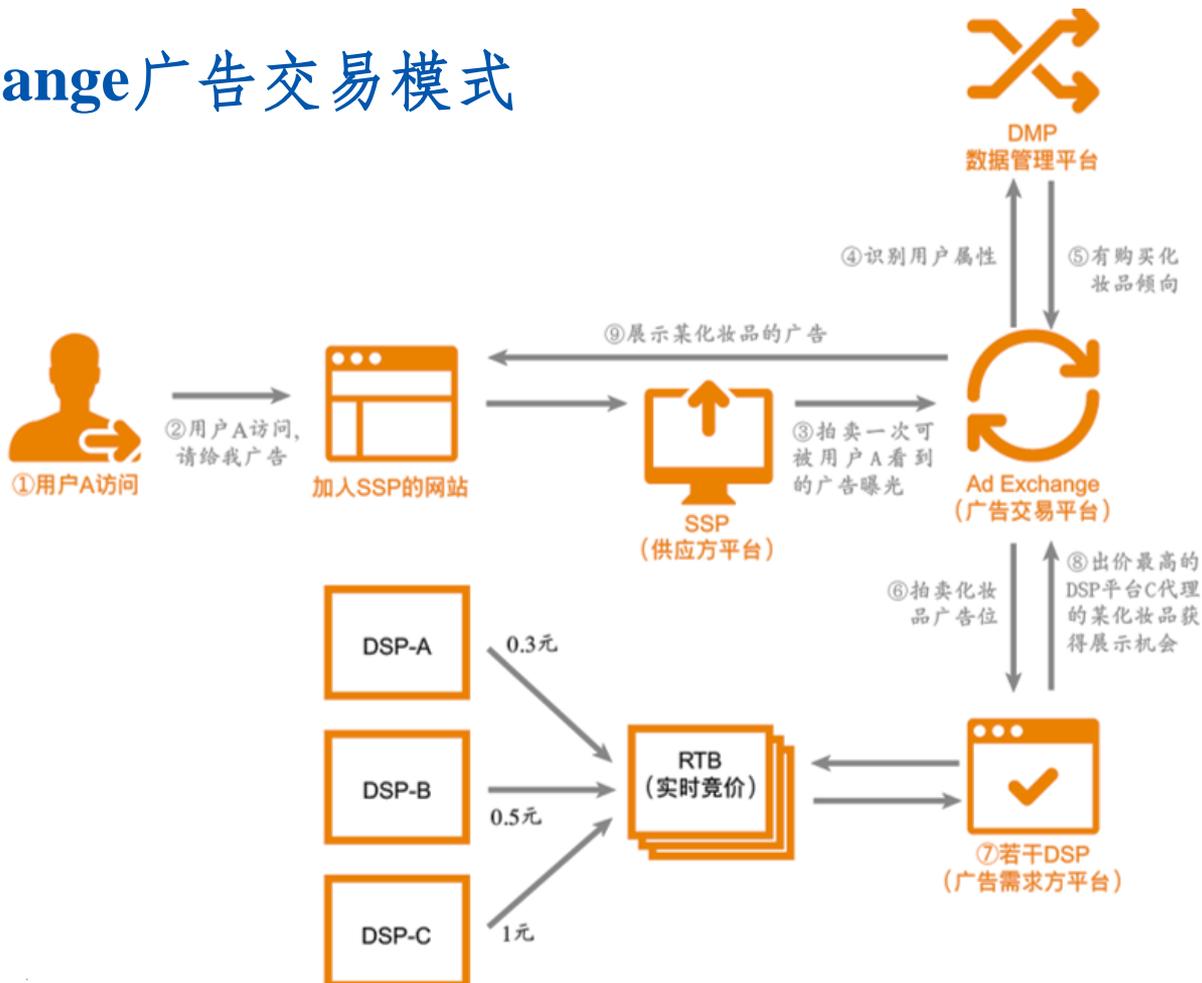
- 广告主对广告投放的控制太少，广告投放
- 比较盲目
 - - 在广告投放之前，无法得知用户的任何情况
 - - 对将要投放的媒体情况也知之甚少
- 广告主需要更多的手段来控制其广告发放： 精准营销
 - - 针对特定人群进行营销
- 女性、老人、学生
- 最近买了手机、电脑；经常上某一类网站
- - 对流失用户进行再次营销
- 点击进入了广告主网站，但是因为某些原因又离开

程序化交易广告系统

- 广告交易平台**ADX(Ad Exchange)**
提供广告主自行选择流量和在每一次展示上独立出价的功能
 - - 询价、出价、竞价在展示时进行
 - - 实时竞价(**RTB**)是程序化交易的核心
- 与广告主打交道的部分称为需求方平台
 - **Demand-side platform (DSP)**
- 与供给方(媒体)打交道的部分称为服务方平台
 - **Supplier-side platform (SSP)**

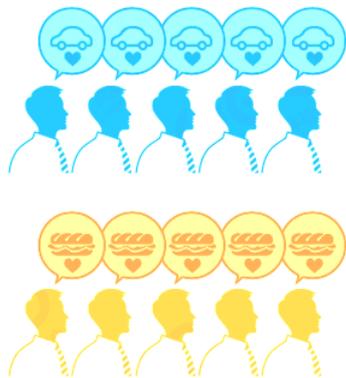


Ad Exchange广告交易模式



Ad Exchange模式优势

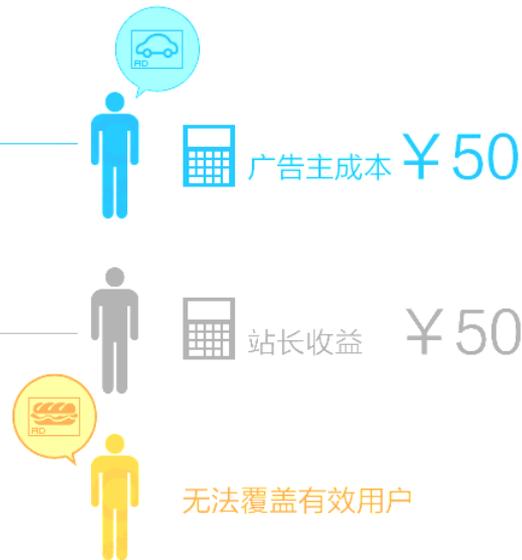
假设一段时间内有10个PV访问



10个PV看到的页面情况



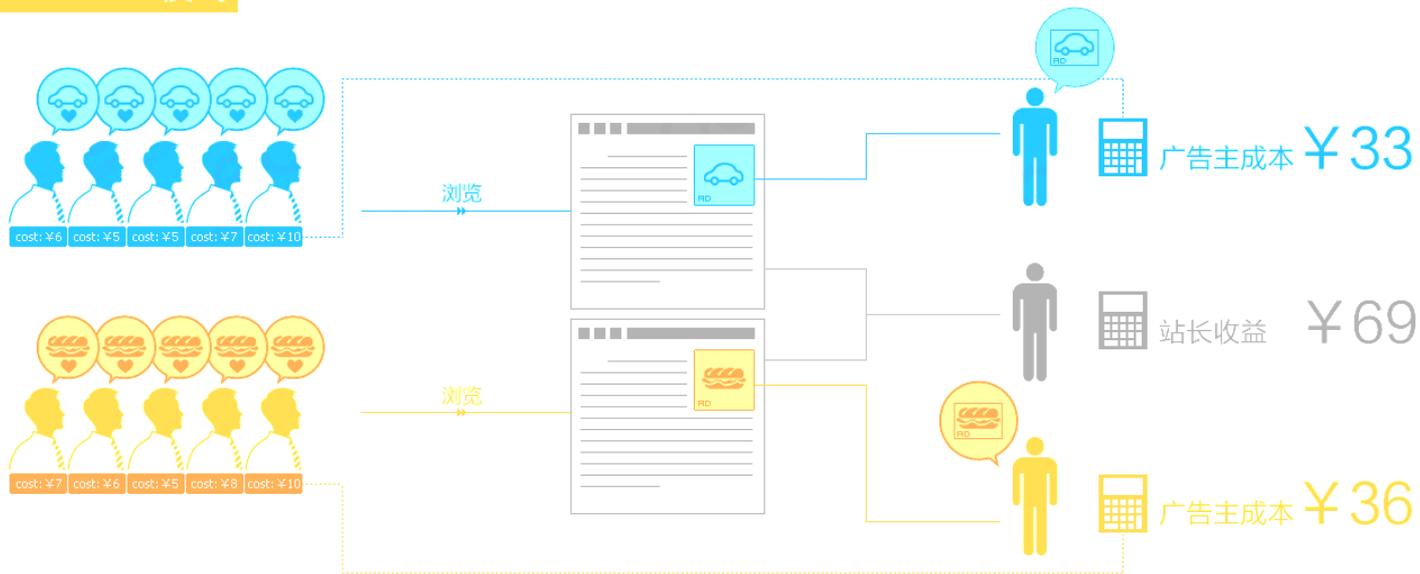
各方的收益情况



↑ 传统模式

Ad Exchange模式优势

AD EXCHANGE模式





THANKS



中国科学院大学
University of Chinese Academy of Sciences

