

基于大数据模型的 运营商营销资源配置研究

Research on Marketing Resource Allocation of
Operators Based on Big Data Model

林敏,陈祥,廖娟(中国联通广东分公司,广东广州 510627)

Lin Min, Chen Xiang, Liao Juan (China Unicom Guangdong Branch, Guangzhou 510627, China)

摘要:

与互联网公司相比,运营商的营销优势主要在于外呼渠道,而外呼资源宝贵且影响用户感知。基于此,提出多项目营销效能计算公式,给出以整体营销效能最大化为目标的营销资源配置方案,为资源分配、成本设定、项目上下线等业务决策提供数据依据。最后,以2个运营商项目为例,展示多项目营销资源分配流程和效益计算的实证应用。

关键词:

大数据;运营商;精准营销;营销资源配置;多项目
doi:10.12045/j.issn.1007-3043.2023.11.014
文章编号:1007-3043(2023)11-0072-05
中图分类号:TN915
文献标识码:A
开放科学(资源服务)标识码(OSID): 

Abstract:

Compared with Internet companies, the marketing advantage of operators mainly lies in outbound channels, while outbound resources are limited and affect user perception. Based on this, the calculation formula of multi project marketing effectiveness is proposed, and the marketing resource allocation scheme aiming at maximizing the overall marketing effectiveness is given, which provides data basis for business decisions such as resource allocation, cost setting, project online and offline. Finally, it takes two projects of operators as examples to show the empirical application of multi-projects marketing resource allocation process and benefit calculation.

Keywords:

Big data; Operators; Precision marketing; Marketing resource allocation; Multi-projects

引用格式:林敏,陈祥,廖娟. 基于大数据模型的运营商营销资源配置研究[J]. 邮电设计技术,2023(11):72-76.

0 引言

随着人口红利的消失和携号转网业务的普及,通信运营商之间的竞争愈发激烈,如何有效触达用户、提升用户黏性和价值成为大数据时代的研究热点。运营商触达用户的渠道通常有外呼、短信、手机营业厅等,与互联网公司相比,运营商的营销优势主要在于外呼渠道,就营销转化率而言,外呼的转化率最高,但营销成本也较高。某运营商的营销数据显示,近年来,为完成业务的办理量指标,外呼营销资源投入正

在不断增加,且用户对电话营销方式的好感度不断下降。因此,如何利用有限的外呼资源,挖掘用户的产品需求,获得营销效能最大化是研究关键。

整体来说,运营商的营销活动目的一般分为3类:用户拉新、维系挽留和价值提升。价值提升活动通常以效益最大化为目标。针对上述情况,文本聚焦以价值提升为目的的外呼营销效能优化,主要有以下创新点。

a) 提出产品营销效能计算公式。该公式具备灵活性和通用性,可应用于单个项目效益计算,也可应用于多个项目效益计算。可应用于营销效益的事后评估,也可应用于营销的事前评估,为资源分配、成本

收稿日期:2023-09-22

设定、项目上下线等业务决策提供数据依据。

b) 实现以多项目营销效能最大化为目标的营销资源配置方案。当前, 业内对单个项目的精准营销研究较多, 但在用户对多项目营销优先级问题上缺乏理论依据, 主要以业务经验为主。在此背景下, 基于理论推导公式, 提出多项目营销资源配置方案, 实现营销效能的最大化。

c) 提供多项目营销资源配置的实证应用案例。针对算法模型、业务规则模型分别展示用户适配度计算方法, 并给出实际营销资源配置流程和效益计算。

1 产品营销效能计算

1.1 单项目效益评估公式

对于单个项目而言, 例如运营商最关注的 5G 产品营销项目, 项目营销效益可表示为:

$$W = \sum_{i \in A} P_i \times (S_i - C_i) - \tilde{C} \quad (1)$$

其中, A 为项目的营销目标客群; P_i 为营销转化率; S_i 为营销成功可带来的用户价值提升, 即收入; C_i 为渠道 i 的营销成本, 受渠道、营销用户数量的影响, 例如外呼坐席成本、发展激励成本等; \tilde{C} 为项目的固定成本, 例如项目经理、产品经理等人工成本等。

上述为项目效益的后评估, 说明项目可实际带来的效益为 W 。

1.2 多项目效益评估公式

为简化公式, 定义用户 i 转化后可带来的营销收入为 R_i , 则:

$$R_i = S_i - C_i \quad (2)$$

将式(2)代入式(1)即可得到多项目的总营销效益, 为:

$$W = W_a + W_b + \dots + W_n$$

$$= \left(\sum_{i \in A} P_{ai} \times R_{ai} - \tilde{C}_a \right) + \left(\sum_{i \in B} P_{bi} \times R_{bi} - \tilde{C}_b \right) + \dots + \left(\sum_{i \in N} P_{ni} \times R_{ni} - \tilde{C}_n \right) \quad (3)$$

其中, B 为项目 B 的营销目标客群, N 为项目 N 的营销目标客群。

多项目效益评估公式可应用在以下几个方面。

a) 多个项目的营销资源配置。为避免过多打扰用户, 且营销资源有限, 通常会限制对用户的营销次数。换言之, 在一个周期内, 对用户营销了项目 A, 就错失了对用户营销项目 B 的机会。

b) 项目成本评估和目标设定。可辅助评估、制定项目的营销资源配置、营销成本和目标转化率。

c) 项目的上下线评估。部分项目本身效益为正, 但因占用了其他项目的营销资源, 可能会出现总效益下降的情况。此时, 为了整体的营销效益最大化, 建议对这部分项目进行下线。

式(3)可直接应用于项目效益的后评估, 但在赋能营销资源配置时需要做事前评估, 故提出基于大数据模型的多项目效益评估公式。

1.3 基于大数据模型的多项目效益评估公式

在进行存量运营精准营销时, 通常会对各个项目建立大数据模型, 输出用户适配度评分。例如, 对于项目 A、B, 通过算法模型建立评分, 如表 1 所示。

表 1 用户适配度样例

用户 ID	项目 A 适配度/%	项目 B 适配度/%
1	30	40
2	20	10
.....

为简化公式, 以 2 个项目场景的效益评估为例进行公式推演, 多项目场景同理。

基于式(3)可得出 2 个项目场景的效益评估公式, 为:

$$W = W_a + W_b = \left(\sum_{i \in A} P_{ai} \times R_{ai} - \tilde{C}_a \right) + \left(\sum_{i \in B} P_{bi} \times R_{bi} - \tilde{C}_b \right) = \left(\sum_{i \in \{P_{ai} < f(P_{ai})\}} P_{ai} \times R_{ai} - \tilde{C}_a \right) + \left(\sum_{i \in \{P_{bi} \geq f(P_{ai})\}} P_{bi} \times R_{bi} - \tilde{C}_b \right) = \sum_{i \in \{P_{ai} < f(P_{ai})\}} P_{ai} R_{ai} + \sum_{i \in \{P_{bi} \geq f(P_{ai})\}} P_{bi} R_{bi} - \tilde{C}_a - \tilde{C}_b \quad (4)$$

其中, P_{ai} 为用户 i 基于项目 A 潜在用户模型的适配度评分, 反映用户订购项目 A 的概率; P_{bi} 为用户 i 基于项目 B 潜在用户模型的适配度评分, 反映用户订购项目 B 的概率; $f(P_{ai})$ 表示以 P_{ai} 为变量的函数, 当满足条件 $P_{bi} \geq f(P_{ai})$ 时, 对用户 i 营销项目 B, 当满足条件 $P_{bi} < f(P_{ai})$ 时, 对用户 i 营销项目 A; N_a 为客群 A 规模, 即满足条件 $P_{bi} < f(P_{ai})$ 的用户规模; N_b 为客群 B 规模, 即满足条件 $P_{bi} \geq f(P_{ai})$ 的用户规模; N 为营销总用户规模, $N = N_a + N_b$ 。

引入项目 B 时的效益必须大于不引入项目 B 时的效益才有意义, 不引入项目 B 即全部营销 A, 此时的效

益为:

$$W_0 = \sum_{i \in N} P_{ai} \times R_{ai} - \tilde{C}_a = \sum_{i \in \{N_a + N_b\}} P_{ai} R_{ai} - \tilde{C}_a = \sum_{i \in \{P_{ai} < f(P_{ai})\}} P_{ai} R_{ai} + \sum_{i \in \{P_{ai} \geq f(P_{ai})\}} P_{ai} R_{ai} - \tilde{C}_a \quad (5)$$

引入项目B的效益增益为式(4)-式(5),即:

$$S = W - W_0 = \sum_{i \in \{P_{ai} \geq f(P_{ai})\}} (P_{bi} R_{bi} - P_{ai} R_{ai}) - \tilde{C}_b \geq \sum_{i \in \{P_{ai} \geq f(P_{ai})\}} [f(P_{ai}) R_{bi} - P_{ai} R_{ai}] - \tilde{C}_b \quad (6)$$

引入项目B的营销目标有2个。

a) 式(6)为正值,即 $S > 0$, 则:

$$\sum_{i \in \{P_{ai} \geq f(P_{ai})\}} (P_{bi} R_{bi} - P_{ai} R_{ai}) \geq \tilde{C}_b \quad (7)$$

b) 式(6)取最大值。由于 \tilde{C}_b 为固定值,只需求和项中各子项 ≥ 0 即可,即:

$$P_{bi} R_{bi} - P_{ai} R_{ai} \geq 0$$

又由于 $P_{bi} \geq f(P_{ai})$, 则:

$$f(P_{ai}) R_{bi} - P_{ai} R_{ai} \geq 0 \quad (8)$$

假设 f 为正比例函数,有:

$$f(P_{ai}) = k P_{ai}, \quad k \neq 0 \quad (9)$$

将式(9)代入式(8)即可得到:

$$(k R_{bi} - R_{ai}) P_{ai} \geq 0$$

由于 $P_{ai} \geq 0$, 则:

$$k \geq R_{ai} / R_{bi} \quad (10)$$

由式(7)、式(9)和式(10)可得引入项目B的资源分配约束条件为:

$$\begin{cases} P_{bi} \geq R_{ai} P_{ai} / R_{bi} \\ \sum_{i \in \{P_{ai} \geq R_{ai} P_{ai} / R_{bi}\}} (P_{bi} R_{bi} - P_{ai} R_{ai}) \geq \tilde{C}_b \end{cases} \quad (11)$$

式(11)的实际意义解释如下。

a) 2个项目营销资源分配原则。对2个项目的用户适配度进行评分后,对项目评分满足 $P_{bi} \geq R_{ai} P_{ai} / R_{bi}$ 的用户营销新项目B,其他用户营销项目A,可实现项目总效益的最大化。

b) 项目成本评估和目标设定原则。若项目B占用了项目A的营销资源,则需满足项目B占用资源带来的效益提升高于项目B的固定成本,项目B才有上线的价值。若满足营销资源分配原则的用户太少,或B的价值提升不够,则无法覆盖成本,建议下线。

c) 效益最大化的关键环节。找到一部分在项目A转化率低而在项目B转化率高的用户,实现营销效能提升。

2 实证应用

在运营商场景中进行实证推演。

假设1:项目A为5G业务,当前整体营销转化率为11%,项目B为创新业务,当前整体营销转化率为4.7%。

假设2:对同一个项目,用户订购后带来的营销收入相同, $R_{ai} = 15, R_{bi} = 20, \forall i \in A, B$ 。

2个项目转化率差距悬殊,导致一线更愿意将营销资源投入项目A。通过本文提出的基于大数据模型的多项目效益评估方案进一步提升营销效益,大数据模型可以是机器学习算法模型,也可以是业务规则模型。

2.1 用户适配度评分模型

项目A基于业务规则模型对用户进行分群,输出用户适配度,如图1所示。根据历史营销数据统计发现,对于近半年项目A营销月数为6的用户,其营销转化率为3.397%,则认为这部分用户的适配度评分 P_{ai} 为3.397%。对于近半年项目A营销月数为0的用户,其营销转化率为14.673%,则认为这部分用户的适配度评分 P_{ai} 为14.673%。

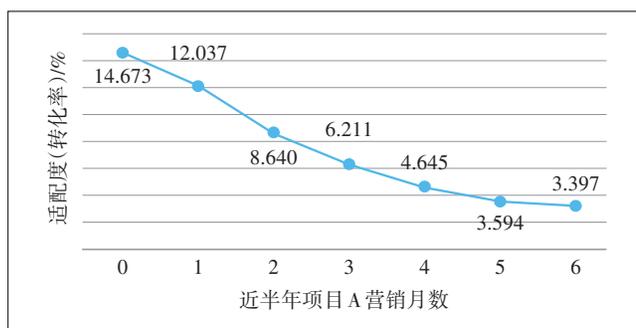


图1 项目A的用户适配度

项目B基于机器学习算法模型对用户进行分群,输出用户适配度。根据历史营销数据和用户特征进行机器学习建模,测试集上的结果如图2所示。对于模型评分为90~100的用户,其营销转化率为10.026%,则认为这部分用户的适配度评分 P_{bi} 为10.026%。对于模型评分为0~10的用户,其营销转化率为3.315%,则认为这部分用户的适配度评分 P_{bi} 为3.315%。

2.2 营销资源配置

根据式(11)的资源分配原则和假设条件,可得 $P_{bi} \geq R_{ai} P_{ai} / R_{bi} = 15 P_{ai} / 20 = 0.75 P_{ai}$, 即当 $P_{bi} / P_{ai} \geq 0.75$



图2 项目B的用户适配度

时,对用户*i*营销项目B,反之营销项目A。资源计算样例如表2所示。

表2 营销资源分配计算样例

用户ID	项目A适配度/%	项目B适配度/%	P_{bi}/P_{ai}	营销项目
1	14.67	5.7	0.39	A
2	3.4	10.03	2.95	B

2.3 效益提升

过去,当分别输出2个项目的目标用户群后,对于交集用户,只能通过项目优先级决定营销目标,例如,一线业务口认为项目A的重要度高于项目B或项目A整体转化率远高于项目B,则统一对交集用户营销A。但在交集用户中,可能存在一部分用户在项目B带来的潜在收益高于项目A。因此,按照本文的营销资源分配原则,当 $P_{bi}/P_{ai} \geq 0.75$ 时,对用户*i*营销项目B,反之营销项目A。如图3所示,对于从区域②中挖掘出的满足条件的用户群④,根据第2.2节的推理,对此部

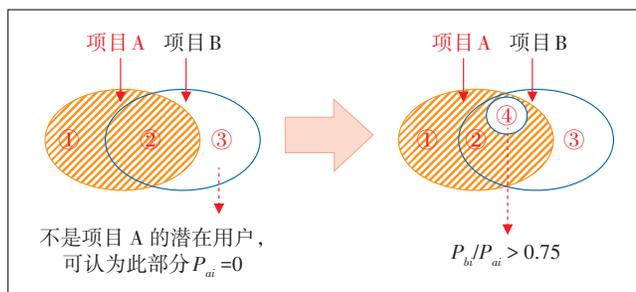


图3 资源重分配图例

分用户营销项目B的潜在收益高于营销项目A。

以某运营商数据的样本营销用户为例,计算资源重分配的效益提升值。满足 $P_{bi}/P_{ai} \geq 0.75$ 的用户如图4所示,共计28万户。营销效益提升如图5所示。

以项目A营销月数为2且项目B模型分档为70~80的用户为例,此部分用户规模为29 243户,对项目A的适配度为8.64%(与图1对应),对项目B的适配度为7.177%(与图2对应),则 $P_{bi}/P_{ai} = 7.177\%/8.64\% = 0.83 \geq 0.75$ 。

如果对此部分用户营销项目A,带来的收益为 $29\ 243 \times 8.64\% \times 15 = 37\ 899$ 元,对此部分用户营销项目B,带来的收益为 $29\ 243 \times 7.177\% \times 20 = 41\ 976$ 元,效益提升 $41\ 976 - 37\ 899 = 4\ 077$ 元。

整体来看,对满足 $P_{bi}/P_{ai} \geq 0.75$ 的28万用户进行资源重分配,即营销项目B,比营销项目A预计可提升8.3万元的效益。

2.4 项目成本制定和下线评估

根据式(11),项目成本的约束条件为:

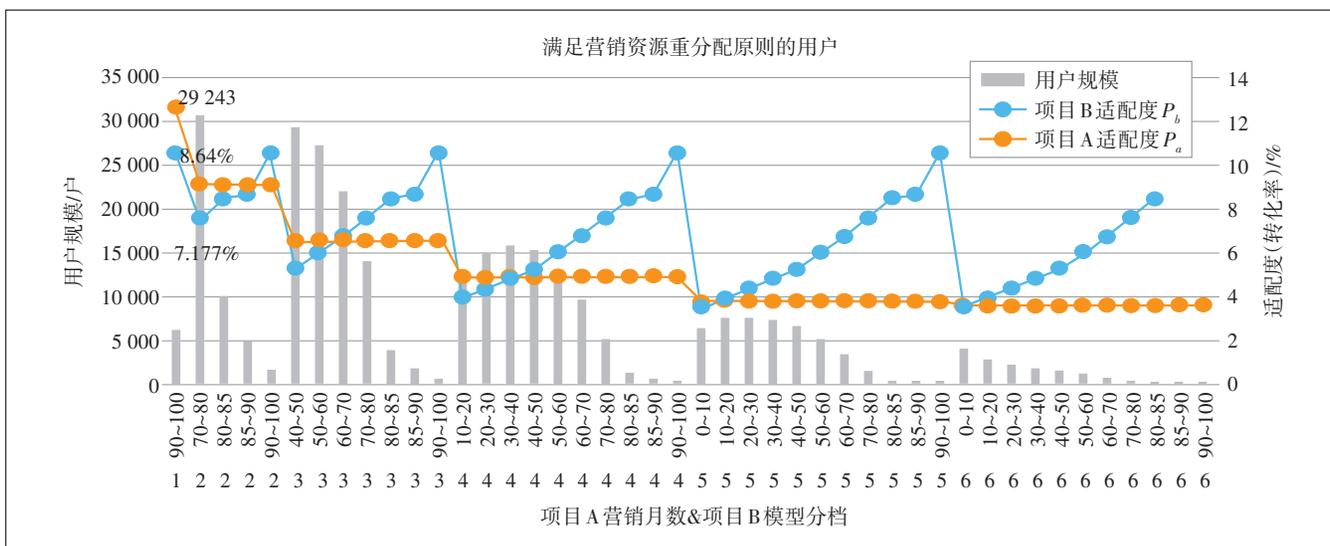


图4 满足 $P_{bi}/P_{ai} \geq 0.75$ 的用户分布

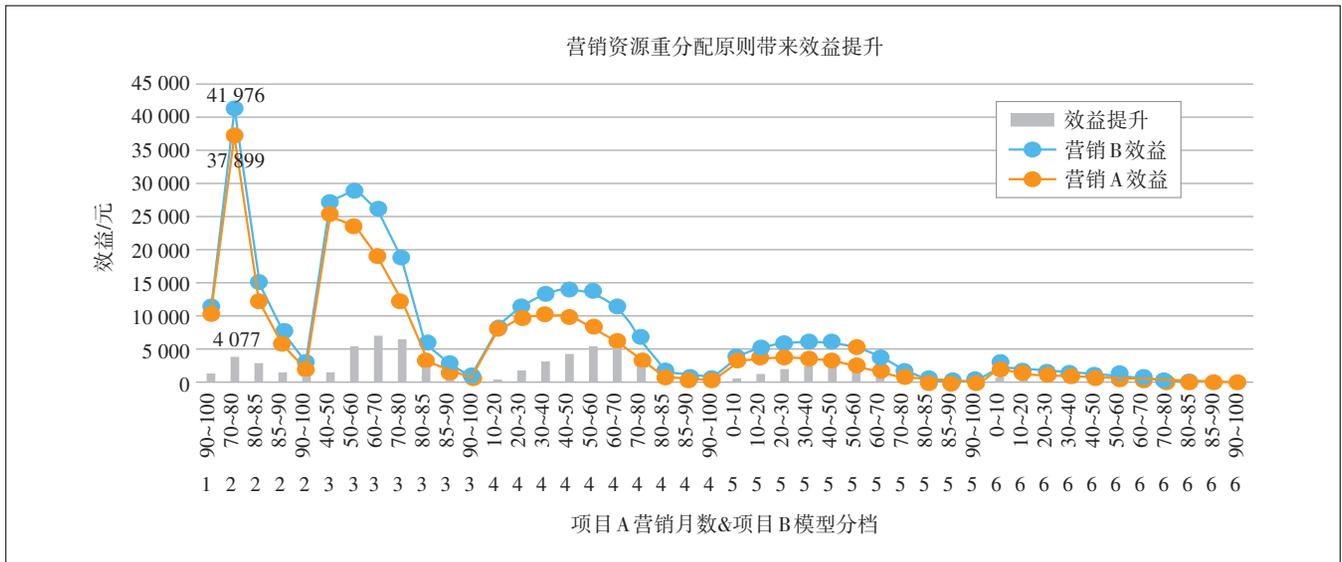


图5 对 $P_{bi}/P_{ai} \geq 0.75$ 的用户营销项目B带来的效益提升

$$\sum_{i \in \{P_{bi} \geq R_{ai} P_{ai}\}} (P_{bi} R_{bi} - P_{ai} R_{ai}) \geq \tilde{C}_b \quad (12)$$

即图3中资源重分配后③、④的收益高于成本,其中④的收益为第2.3节中的效益提升值,为8.3万元。根据假设条件1得项目B的整体转化率为4.7%,即 $P_{bi} = 4.7\%, \forall i \in \textcircled{3}$ 。根据假设条件2得 $R_{bi} = 20, \forall i \in \textcircled{3}$ 。再假设③的用户规模为50万户,代入式(12)得:

$$\sum_{i \in \{P_{bi} \geq R_{ai} P_{ai}\}} (P_{bi} R_{bi} - P_{ai} R_{ai}) = \sum_{i \in \{P_{ai} = 0\}} P_{bi} R_{bi} + \sum_{i \in \{P_{ai}/P_{bi} \geq 0.75\}} (P_{bi} R_{bi} - P_{ai} R_{ai}) = 50 \times 4.7\% \times 20 + 8.3 = 55.3 \text{ (万元)}$$

即当项目B的固定成本低于55.3万元时,项目值得投入运营。反之,建议下线。

3 总结

与互联网公司相比,运营商的营销优势主要在于外呼渠道,而外呼资源宝贵且影响用户感知,因此,如何利用有限的外呼资源获得最大化营销效能是关键。基于此,本文提出具备灵活性和通用性的产品营销效能计算公式,可应用于单个项目、多个项目的效益计算,以及应用于营销效益的事前评估、事后评估。基于效能计算公式提出以多项目营销效能最大化为目标的营销资源分配方案,为资源分配、成本设定、项目上下线等业务决策提供数据依据。最后给出多项目营销资源分配的实证应用案例,为实际应用提供参考。

参考文献:

- [1] 欧阳秀平,廖娟,冯焯,等. 基于运营商大数据的游戏用户画像构建研究[J]. 邮电设计技术,2019(9):40-44.
- [2] 高艳侠. 电信运营商资源使用效率评估的相对使用效率模型[J]. 山东科学,2014,27(3):103-109.
- [3] 刘卉芳,廖娟,欧阳秀平,等. 基于运营商大数据的APP潜在用户挖掘研究[J]. 邮电设计技术,2022(5):71-75.
- [4] 杨立志. 多项目优先级评价模型及应用[J]. 统计与决策,2013(10):77-78.
- [5] 邓清. S公司多项目组合管理的优化研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学,2019.
- [6] TAN P N, STEINBACH M, KUMAR V. 数据挖掘导论(完整版)[M]. 范明,范宏建,译. 2版. 北京:人民邮电出版社,2011:100-119.
- [7] 尹红军,李京,宋浒,等. 云计算中运营商效益最优的资源分配机制[J]. 华中科技大学学报(自然科学版),2011,39(z1):51-55.
- [8] 李华敏,杨磊. 市场营销资源有效配置的博弈模型及实证[J]. 统计与决策,2013(15):53-55.
- [9] 薛凯丽,范建平,匡海波,等. 基于2个阶段交叉效率模型的中国商业银行效率评价[J]. 中国管理科学,2021,29(10):23-34.
- [10] 边淑萍,简志峰. 复杂系统的成本效率模型及其有效性分析[J]. 天津工业大学学报,2005(3):62-65.
- [11] 欧阳秀平,万源沅,邹俊德. 基于机器学习的终端换机预测模型[J]. 邮电设计技术,2020(4):75-79.

作者简介:

林敏,博士,主要研究方向为大数据/云计算/人工智能等;陈祥,硕士,主要研究方向为大数据/云计算/人工智能等;廖娟,硕士,主要从事大数据分析、建模、算法研究等工作。