

“Picture Money” Task Pricing

Wang Ping, Guocai Rong, Xinzeng Wang*, Zhongxing Ma

School of Mathematics and Systems Science, Shandong University of Science and Technology, Qingdao Shandong
Email: *17806243611@163.com

Received: May 5th, 2018; accepted: May 18th, 2018; published: May 25th, 2018

Abstract

“Photographing and making money” is a self-service mode under the mobile Internet. This self-service labor-sourcing platform mainly provides businesses with various business inspections and information collection. In order to make the task of photographing as much as possible, the core is to reasonably price each task. This paper first establishes a stepwise linear regression pricing model based on the existing data, and then uses a double-objective optimization model to improve the pricing model. Finally, the model is simulated to obtain the most reasonable pricing plan.

Keywords

Task Pricing, Stepwise Linear Regression, Double Objective Optimization, Simulation

“拍照赚钱”的任务定价

王平, 荣国才, 王新赠*, 马中行

山东科技大学数学与系统科学学院, 山东 青岛
Email: *17806243611@163.com

收稿日期: 2018年5月5日; 录用日期: 2018年5月18日; 发布日期: 2018年5月25日

摘要

“拍照赚钱”是移动互联网下的一种自助式服务模式, 这种自助式劳务众包平台主要为企业提供各种商业检查和信息搜集。为使拍照的任务尽可能多的被完成, 核心就是为给各个任务合理定价。本文首先根据已有数据建立逐步线性回归的定价模型, 其次采用双目标优化的模型对定价模型进行改进, 最后对模型进行仿真模拟, 得出最合理的定价方案。

*通讯作者。

关键词

任务定价, 逐步线性回归, 双目标优化, 仿真模拟

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

“拍照赚钱”是一种新兴的移动互联网下的自助式服务模式。用户下载 APP, 注册成为 APP 的会员, 然后从 APP 上领取需要拍照的任务(比如上超市去检查某种商品的上架情况), 赚取 APP 对任务所标定的酬金。这种基于移动互联网的自助式劳务众包平台, 为企业提供各种商业检查和信息搜集, 相比传统的市场调查方式可以大大节省调查成本, 而且有效地保证了调查数据真实性, 缩短了调查的周期。因此 APP 成为该平台运行的核心, 而 APP 中的任务定价又是其核心要素。如果定价不合理, 有的任务就会无人问津, 而导致商品检查的失败。本文的目的就是使任务尽可能多的被完成, 同时使商家的利益最大化。

2. 定性分析任务定价规律

首先根据已知数据, 我们用 MATLAB 做出不同地理位置的任务价格分布的热图, 并将任务的分布及完成情况在图 1 中显示。

3. 任务定价规律的影响因素

3.1. 平均距离 d

一定区域上的任务地点与会员所在地的平均距离会直接影响该区域任务的价格, 平均距离小说明会员容易到达任务地, 预定任务的人就会相对多, 从而导致任务的价格可以偏低一些。

3.2. 人均任务数 w

一定区域内, 会员的人均任务数表示着会员的工作量大小。若会员的人均任务数大, 则一定范围内的任务价格应该越高, 才能使更多的任务被完成。

3.3. 信誉总和 s

一定区域内会员的信誉总和表示该区域内会员完成任务的概率大小。若某区域内会员信誉值较高, 任务被完成的可能性越大, 任务的价格可以降低。

4. 逐步回归模型[1]

逐步回归法的主要是想是将所有自变量按其对因变量作用的大小、显著程度大小或者对因变量的贡献大小, 从小到大的逐步引入回归模型, 而那些对因变量作用不显著的变量可能被移除回归方程, 逐个分析变量, 最终得到多元回归模型:

$$\bar{y} = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_4 x_4.$$

其中 x_1, x_2, x_3, x_4 表示通过逐步回归分析确定的因素, $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ 分别为因素系数, y 表示某区域内任务价格的平均值。

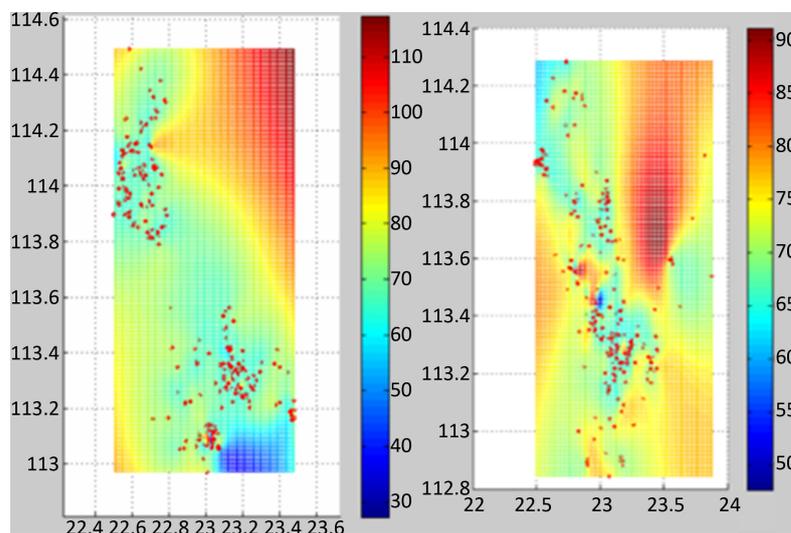


Figure 1. Task distribution heat map
图 1. 任务分布热图

由于任务定价的一些主观原因导致的不确定性无法分析，所以我们在回归模型里加入随机误差 β_0 ，表示主观不确定因素对任务定价的影响。

由最小二乘法原理，用 SPSS 求得上述线性回归函数为：

$$y = 68.060 - 5.580 \times 10^{-5} x_1 + 0.233x_2 + 2.141x_3.$$

5. 双目标优化模型

5.1. 目标一

给任务进行定价，首先要考虑商家的利益，即利益最大化原理。那么，新定价方案的目标之一就是让项目任务的价格尽可能低，从而使商家获得的利益最大化。根据问题一，我们分四个区域考虑，目标是综合考虑四个区域价格的平均值，使加权后的价格 4 低，即目标函数之一是：

$$\min \sum_{k=1}^4 \omega_k \bar{y}_k$$

其中， ω_k 为第 k 个区域的权重系数。

5.2. 目标二

在考虑价格尽量低的同时，应该要求项目任务完成的数量尽量多，即完成度尽量高。同样考虑四个区域，根据仿真得到每个区域的任务完成度，目标是综合考虑四个区域后，使总的完成度高，即：

$$\max \sum_{k=1}^4 \omega_k \gamma_k$$

其中， γ_k 为第 k 个区域的任务完成度。

5.3. 仿真步骤[2]

Step 1: 输入任务完成情况的历史数据；

Step 2: 对于每一个任务，选取距离它五公里范围内的所有会员；

Step 3: 给定设定的规则，任务是由会员中选出的 95% 人领单去完成，其他人定义为有事不能去；

Table 1. The overall average price and completion rate change with the coefficient
表 1. 整体平均价格与完成率随系数变化情况

β_2 取值	0.133	0.173	0.213	0.233	0.253	0.293	0.333
平均价格	64.5	66.3	68.7	69.1	70.9	71.7	73
完成率	59.1%	61.8%	60.6%	62.4%	62.5%	64.1%	66.5%
β_3 取值	1.141	1.541	1.941	2.141	2.341	2.741	3.141
平均价格	60.78	66.4	67.5	69.1	70.1	71.15	70.6
完成率	54.1%	57.5%	59.3%	62.4%	62.9%	63.5%	63.4%

Step 4: 数据归一化, 对会员与任务之间的距离以及会员的信誉进行归一化处理;

Step 5: 将距离、信誉、价格分配比例, 得到一个概率, 用所得概率确认为任务的完成情况。

根据逐步线性回归函数, 分别给定各系数的变化范围, 在这个范围内, 调动影响因素的系数, 得到新的任务定价, 并对新的定价进行仿真模拟得到其新的完成率。比较新设计方案与原方案的价格以及完成率, 对这两个目标进行分析达到更好的定价方案。整体区域的平均价格和完成率随系数的变化结果如表 1。

因此得到新任务定价方案方程为: $y = 68.060 - 5.580 \times 10^{-5} x_1 + 0.293x_2 + 2.741x_3$ 。

6. 总结

本文所采用的逐步线性回归模型, 可以自动剔除与任务价格相关性较差的影响因素, 自动选择相关性最强的因素, 从而得到的回归函数的变量比较理想。在制定新的定价方案时, 采用双目标优化模型, 可以兼顾商家最关注的两个目标, 得到的定价方案合乎现实, 而且仿真模拟的结果验证了模型的合理性。

另外基于本文对于任务定价的研究, 我们可以将此模型推广至滴滴打车、美团外卖等应用平台。用户在一定的位置发出需求信号, 滴滴司机或外卖员可根据具体的位置及酬劳进行选择抢单, 进而完成用户的要求。

参考文献

- [1] 王力. 创业板 IPO 多因素定价模型[D]: [硕士学位论文]. 贵阳: 贵州财经学院, 2011.
- [2] 郝琳娜, 侯文华, 刘猛. 众包创新模式问题及研究展望[J]. 科技进步与对策, 2014, 31(22): 154-160.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7583, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: pm@hanspub.org