

Labor Crowd Sourcing Pricing Based on Regional Pricing Model

Yifan Jiang

College of Economics, Minzu University of China, Beijing
Email: jiangyf963@163.com

Received: Apr. 30th, 2018; accepted: May 21st, 2018; published: May 28th, 2018

Abstract

Internet service crowd sourcing platform has promoted business task pricing. Traditional pricing schemes are easily affected by geographical distribution, membership number and reputation value, which results in low task completion rate in some areas. Based on the regional pricing model and task packing scheme, the task is redefined. Logistic regression is used to determine the completion rate equation, and the new task pattern is formed through the systematic cluster. Taking the parameters such as member concentration as independent variables, regression analysis is applied to get different regional task pricing equations. The completion rate is simulated to form a new pricing model. The new pricing is more reasonable. The results of model evaluation show that the model can effectively improve the task completion rate, reduce cost, improve the transaction efficiency, and increase the revenue for the platform.

Keywords

Labor Crowd Sourcing, Pricing Strategy, Regression Analysis, System Cluster

基于区域定价模型的劳务众包任务定价方案

蒋依凡

中央民族大学经济学院, 北京
Email: jiangyf963@163.com

收稿日期: 2018年4月30日; 录用日期: 2018年5月21日; 发布日期: 2018年5月28日

摘要

网络劳务众包平台的兴起, 促进了电子商务任务定价机制的发展。传统任务定价方案易受地理分布、会

员数量及信誉值影响,导致部分区域的任务完成率较低。本文基于区域定价模型以及任务打包方案,在控制成本前提下,对任务格局进行重新划分。运用Logistic 回归确定完成率方程,通过系统聚类法,对距离较近的任务打包分类,形成新的任务格局。以会员密集程度等参数为自变量,回归分析得到不同区域任务定价方程,进而模拟完成率,形成新定价模型。新定价模型任务价格更为合理,模型评价结果显示其可以有效提高任务完成率,降低总体成本,提高劳务众包平台交易效率,进而为平台增收。

关键词

劳务众包, 定价方案, 回归分析, 系统聚类

Copyright © 2018 by author 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. 研究背景

劳务众包是 2006 年由 Howe 提出的商务概念,指公司或者机构把原来由员工执行的工作,以任务的形式外包给非特定大众实施的做法[1]。劳务众包是一种新的合作模式,基于特定任务活动进行,通常由三部分构成:发包方、接包方及中介机构。其中,中介机构是连接任务活动参与双方(发包方、接包方)的桥梁。随着电子商务的发展,中介机构目前主要通过网络平台实现,即网络劳务众包平台[2]。

网络劳务众包平台分为商用众包平台和社交平台两类。商用众包平台以任务商品化为导向,协调任务需求与劳务供给,并向任务发起方收取一定管理费用。商用众包平台管理规范,适合处理大型任务,例如 Mturk、Crowd Flower 等。社交平台以任务社交化为导向,任务双方通过社交平台进行沟通,并通过嵌入式应用进行实施。社交平台轻便快捷,适合处理中小型任务,例如 Facebook 等[3]。

在平台运营过程中,逐渐形成需方定价、供需双方商议定价和供方定最低价格三种任务定价机制,李忆认为上述机制均存在缺陷,需方定价由于需求方掌握定价主动权会导致价格偏低,双方商议定价会造成交易效率低,供方定最低价格会使市场价格高于其使用价值[4]。浦东平认为任务价格是劳务供给方和需求方双向选择得以维系的根本,会员青睐于难度低、标价高的任务,而企业期望以低成本得到高质量的成果[5]。Mason W 通过对众包任务设定不同价格后发现定价过高并不会提高成果质量只会增加成本,而定价过低则难以吸引会员从而影响任务完成率[6]。因此,网络劳务众包平台在运行过程中,为节约成本、提高任务完成率,需要优秀的任务定价方案。

传统任务定价方案易受地理分布、会员数量及任务质量影响,导致任务完成率空间分布不均,部分区域完成率较低。本文基于区域定价模型以及任务打包方案,在控制成本前提下,对任务格局进行重新划分。模型评价结果显示其可以有效提高任务完成率,进而增加平台创收。

2. 定价模型

本章分析任务价格的影响因素,并根据各影响因素的相关性,得出网络劳务众包平台的任务定价模型。

2.1. 价格影响因素

本节基于国内知名劳务众包平台在广东的任务完成情况[7],对任务与成员的地理分布进行汇总划分,如图 1 所示。图中 A、B、C 为三个面积相等的区域采样,覆盖总任务量的 84.6%,达到正态分布 σ 标准,

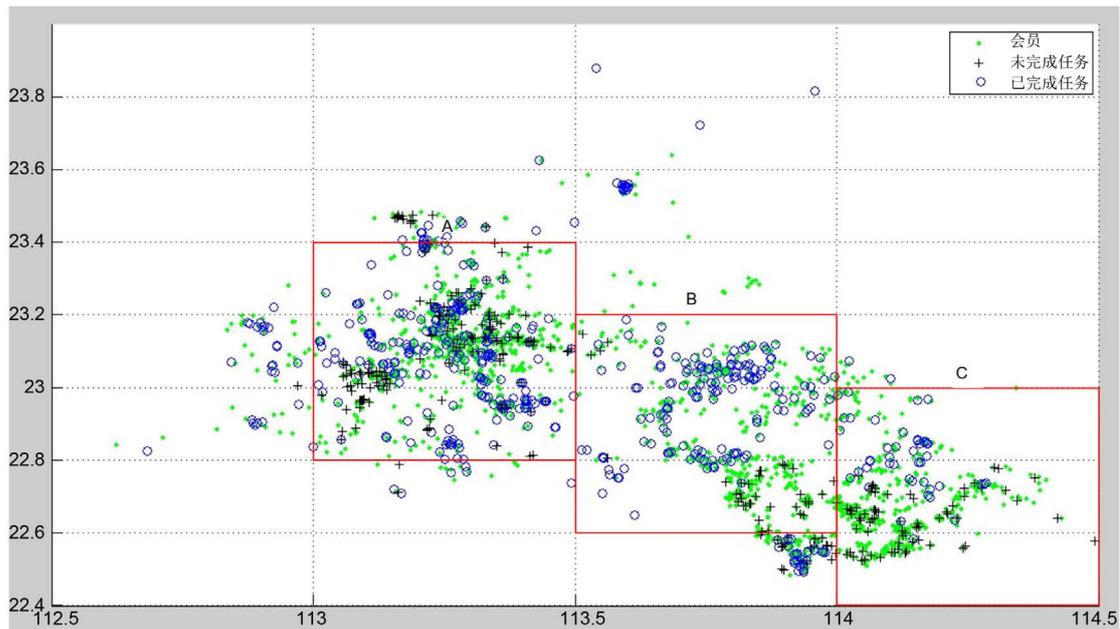


Figure 1. The distribution of tasks and members
图 1. 任务与成员分布图

具有采样代表性。

2.1.1. 任务密集程度

任务分布呈现聚集状态，不同地区任务密集程度有明显区别，分析结果如表 1 所示。A 区域任务分布密集，人均任务量较大，竞争较完全，价格水平低；C 区域任务分布稀疏区域，会员数量相对较少，任务定价水平较高。两个区域中，定价为 65~80 元的任务占总任务比例差距大。

2.1.2. 会员密集程度

会员分布与任务分布大致重合，呈现一定程度的聚集现象，任务分布密集的区域会员分布也较密集，据此研究任务定价规律。由几何知识推导可知，当经纬度跨度不大时，地表两点间距离可近似由公式 1 计算：

$$d_{AB} = \frac{\pi R}{180} \sqrt{(\theta_A - \theta_B)^2 + (\varphi_A - \varphi_B)^2} \quad (1)$$

其中， d_{AB} 表示任务 A 与会员 B 之间的距离， R 为地球半径(取平均半径 6371 千米)， θ 为经度值， φ 为纬度值。

统计与任务点距离小于 1 公里的会员数量，并计算不同会员数量下各个任务点价格的平均值。各个任务点周围 1 公里内会员数在 0~16 之间，74% 的任务周围 1 公里内至少有 1 个会员，如图 2 所示。从图中可知，会员分布密集区域的任务定价较低，会员分布稀疏区域的任务定价较高。

由于任务地区分布与会员地区分布相近，任务分布密集区域，会员分布也较密集，因此，任务定价规律大致如下：

- 1) 任务分布密集程度与定价水平负相关；
- 2) 会员分布密集程度与定价水平负相关；
- 3) 任务密集区周边，会员分布较稀疏地区任务定价较高。

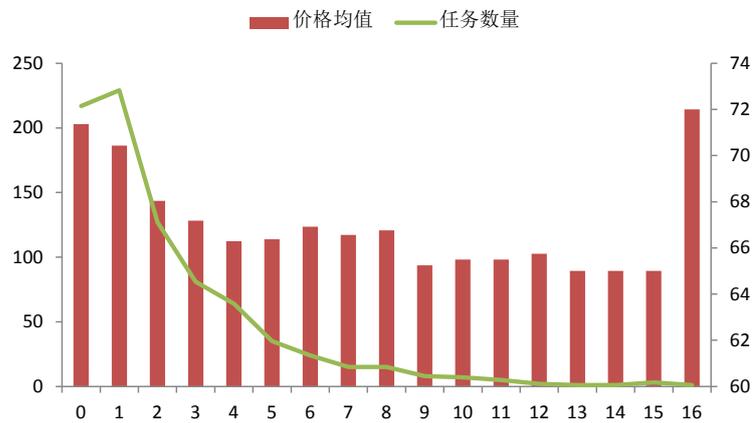


Figure 2. The tasks and mean prices of different numbers of members within 1 km

图 2. 任务点 1 公里内不同会员数目对应任务数量及价格均值

Table 1. Basic information of tasks and members in A, B, C

表 1. A、B、C 区域任务、会员基本情况

区域类别	A区域	B区域	C区域	全部区域
任务数	390	197	119	835
会员数	746	461	444	1877
人均任务数	0.52	0.43	0.27	0.44
平均任务价格	68.36	69.47	69.52	69.11
平均信誉值	262.58	288.52	100.22	278.13

2.1.3. 任务完成率

任务完成情况主要受到任务价格影响。由图 3 可知，任务定价范围为 65~85 元，73%的任务定价在 65~70 元。任务完成情况较差的区域，人均任务量较小，会员分布较密集，77%的任务价格位于最低价格范围(65~70 元)；任务完成情况较好的区域，50%的任务定价在 70 元以上。当任务定价较低时，即使位于会员密集区，任务完成率也较低，当任务价格较高时，即使位于人口较分散区域，任务完成率也较高。

完成率还受会员信誉值的影响。任务完成情况较好的区域，会员信誉水平普遍偏高；完成情况较差的区域，会员信誉水平偏低。

2.2. 定价模型

商品定价主要由供求关系决定，结合图 1，当前任务供应小于会员的需求，会员可以通过竞争获得任务。为在控制成本情况下提高任务完成率，设计定价方案，运用任务打包、价格调节，对定价分区研究。

2.2.1. 区域定价方程

为了调节区域不合理的价格，运用多元回归方法，求出各个区域的价格、任务完成率的线性回归方程，并进行参数调节，在约束条件内，实现任务完成率的提高。

任务价格与任务密集程度、会员密集程度有关系，任务完成率与任务密集程度、会员密集程度、任务价格、会员信誉值有关，据此设定如下三个参数：

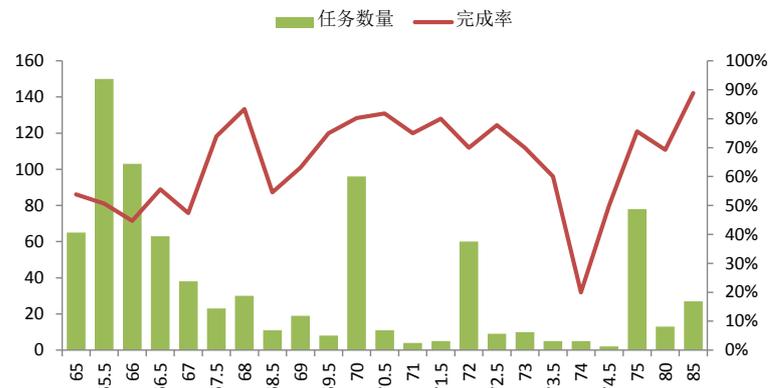


Figure 3. The completion quantities and rates of tasks at each price

图 3. 各个价格水平下任务完成数量和完成率

$$1) \text{ 人均任务量: } \rho = \frac{T_i}{M_i}; \quad 2) \text{ 信誉程度: } C_i = \frac{\sum_j c_{ij}}{M_i}; \quad 3) \text{ 限额水平: } L_{ij} = \frac{\sum_j l_{ij}}{M_i}$$

其中, T_i 表示第 i 个任务周围 1 公里以内任务数量, M_i 表示第 i 个任务周围 1 公里以内会员数量, C_i 表示第 i 个任务周围 1 km 以内所含会员对应的信誉值, l_{ij} 表示第 i 个任务周围所含会员对应的限额, r_i 表示第 i 个任务点的定价, p_i 表示每一个任务完成的概率。

因此, 任务价格表达式为

$$P = \alpha M_i + \beta \quad (2)$$

任务完成指数表达式为

$$F_i = \phi M_i + \varphi l_{ij} + \delta r_i \quad (3)$$

任务完成率表达式为

$$p_i = \frac{1}{1 + e^{-f_i}} \quad (4)$$

根据已知定价, 不同任务点价格并不是任意给定的, 统计各任务点周围 1 公里以内的会员人数、其周围会员信誉均值、限额水平, 猜测任务点的定价以及任务的完成情况还与上述因素有关, 通过 SPSS 软件使用多元线性回归的方法对各个因素相关性进行确定, 经过多次变量排查, 发现与定价直接相关的是该任务点所在地周围的会员密集程度。考虑任务点的完成情况, 通过 Logistic 逻辑回归模型, 确定了影响任务点完成情况的因素。

其中, 会员密度、信誉等因素客观存在基本无法改变, 为改善任务完成情况, 只能通过改变任务定价来实现, 通过分析得出, 任务的完成率与任务定价呈正相关, 将各个区域定价方程的回归系数修正, 从而可以提高各个区域价格水平, 从而提高任务完成的可能性。

综合来看, 定价调节后, 各个区域任务定价, 有的提高, 有的降低, 增减互补, 使得 APP 平台对于所有参与任务的会员所付薪资整体没有较大的变动。定价方案的调整在一定程度上改变了以前任务完成率高低不均的情况, 对于任务完成较好的地区实行降价, 对于任务完成不好的地区实行适当的提价措施, 激励会员, 提高任务完成率, 无论是对于平台, 还是会员个人, 定价调节都是合理而可行的。

2.2.2. 任务打包

任务打包不仅可以提高效率, 还可以在在一定程度上节约时间与金钱成本。

1) 层次聚类

对于不同任务之间，采用系统聚类法。首先，将每个任务点视为一类，计算两点之间距离 d ，将距离最近的点合并为一类；其次，始终选取所的距离中最小距离的两者将其合并为一类，计算新生成类与旧类之间的相似度；重复操作，直至所有点合并到一类中。对各个任务点之间的距离进行系统聚类分析，保证每个打包任务内包含的任务点不超过 6 个。

2) 打包后的任务定价

对于打包后的任务，计算打包价格。打包在一起的任务距离较近，区域差异不明显，因此取打包内所有任务平均价格作为新的任务定价，并代入计算任务完成情况。在打包数据中，各个任务点会员密集程度、会员信誉值的平均值分别作为打包任务的会员密集度、信誉值，代入任务定价方程，求出新的任务定价。

打包后的成本相较之前的成本下降，进行打包之后任务完成率有所提高。对于没有进行打包发布的任务，则根据原有在这一区域内的定价规则来决定其价格，并根据实际执行情况对定价进行优化调整，以求达到更好的任务完成率。

当任务分布集中时，能打包发布的任务数量增多，可以适当调整定价方程系数，以提高完成率。当任务均为单个发布时，会员每完成一个任务均需要领取一次，过程复杂。对平台来说，每个任务单独发布时，单独计价会使成本升高，聚集的任务可能会有多个用户争相选择，反而不利于任务的完成，实行打包之后，集中的任务一次性领取，操作过程更加简便。

3. 模型评价

根据任务分布的地理位置特征分类进行分析，建立适应不同地区特征的定价模型，计算多个参数值，通过代入各个区域任务价格方程确定任务定价，通过代入完成率方程确定完成率的最优方案。由表 2 可知，分区域对定价调整后，成本降低，结合完成率预测公式，总体任务完成率提高了 2%。

模型优点：根据任务地理位置特征分类，对任务价格的确定更加符合任务地点的实际情况；考虑打包、不打包两种任务分类情况，进行定价，有利于降低企业成本；分析会员密集程度、人均任务量、信誉程度等多个参数对价格的影响，确定合理定价。

模型缺点：对所有任务的总体定价情况缺乏较为准确的描述；对影响定价的参数考虑尚不全面；模型的定价方程参数选取仍有调整余地，任务完成率还有提高的空间。

4. 总结

本文提出了采用区域定价方程和任务打包方式为平台任务进行定价的方法，解决了部分区域任务完成率较低的问题。运用 Logistic 回归、系统聚类法，对距离较近的任务打包分类，回归分析得出打包情况下不同地区任务的定价方程，进而模拟任务完成率，形成新定价模型，任务打包成本降低，完成率提高。平台还可通过优化信息交流平台，健全会员信息体系，大力进行平台推广等措施，提高平台运行效率，吸引更多会员，制定更合理的价格方案，保持平台的活力，获得更多收益。

Table 2. The comparison before and after optimized prices

表 2. 优化前后任务价格对比

	A区域	B区域	C区域
优化前平均价格(元)	71.20	73.64	69.49
优化后平均价格(元)	69.99	70.74	67.99

基金项目

本文为 2018 年中央民族大学大学生创新训练项目阶段性研究成果，项目编号为 URTP2018110090，项目名称《建设田园综合体对当地农民收入的影响》，指导老师王瑞武。

参考文献

- [1] Jeff, H. (2006) The Rise of Crowd Sourcing. *Wired*, **14**, 1-4.
- [2] 顾姝姝, 陈曦. 众包平台研究综述与众包平台绩效影响机制构建[J]. 科技进步与对策, 2017, 34(22): 153-160.
- [3] 冯剑红, 李国良, 冯建华. 众包技术研究综述[J]. 计算机学报, 2015, 38(9): 1713-1726.
- [4] 陈瑞泽, 周正, 朱力. 众包平台的任务定价规律模型[J]. 经贸实践, 2017(21): 308.
- [5] 浦东平, 樊重俊, 袁光辉, 杨云鹏. 精英蜂群算法及考虑利益相关者的众包定价模型[J]. 计算机应用研究, 2019(5): 1-9.
- [6] Mason, W. and Watts, D.J. (2010) Financial Incentives and the “Performance of Crowds”. *ACM SIGKDD Explorations Newsletter*, **11**, 100-108. <https://doi.org/10.1145/1809400.1809422>
- [7] 全国大学生数学建模竞赛. 2017 年高教杯全国大学生数学建模竞赛 B 题[EB/OL]. <http://mcm.blyun.com/>
- [8] Digout, J., Azouri, M., Decaudin, J.-M. and Rochard, S. (2013) Crowd Sourcing. Outsourcing to Obtain a Creativity Group. *Arab Economic and Business Journal*, **8**, 1-2. <https://doi.org/10.1016/j.aebj.2013.11.001>
- [9] 夏恩君, 赵轩维, 李森. 国外众包研究现状和趋势[J]. 技术经济, 2015, 34(1): 28-36.
- [10] 黄怡淳. 科研众包创新平台的运作机制研究及其可持续发展的经验总结[J]. 科技管理研究, 2017, 37(23): 125-129.
- [11] Vukovic, M. and Das, R. (2013) Decision Making in Enterprise Crowdsourcing Services. Service-Oriented Computing. ICSOC 2013. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 8274. Springer, Berlin, Heidelberg, 624-638.
- [12] Ali-Hassan, H. and Allam, H. (2016) Comparing Crowd Sourcing Initiatives: Toward a Typology Development. *Canadian Journal of Administrative Sciences/Revue Canadienne des Sciences de l'Administration*, **33**, 4.
- [13] Przybylska, N. (2014) Crowdsourcing as a Method of Obtaining Information. *Foundations of Management*, **5**, 1.
- [14] 孟韬, 张媛, 董大海. 基于威客模式的众包参与行为影响因素研究[J]. 中国软科学, 2014(12): 112-123.
- [15] 张利斌, 钟复平, 涂慧. 众包问题研究综述[J]. 科技进步与对策, 2012, 29(6): 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: 2168-5843, 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: ecl@hanspub.org