

doi:10.3969/j.issn.1673-9833.2023.02.013

# 考虑成本约束的在线旅行社后向整合策略研究

叶锦龙, 鲁芳, 王芹

(中南林业科技大学 物流与交通学院, 湖南 长沙 410004)

**摘要:** 为提高旅游服务的竞争力, 在线旅行社通过后向整合旅游服务集成商的方式提高旅游服务质量, 但自建和并购两种后向整合策略存在成本差异, 如何在多个旅游目的地实现旅游资源整合程度的最大化是在线旅行社亟需解决的问题。通过构建考虑成本约束的在线旅行社后向整合模型, 设计了基于爬山算法的改进遗传算法求解模型, 数值仿真分析了不同成本约束下在线旅行社在每个旅游目的地的整合策略。研究结果表明: 在线旅行社获得的边际收益随着投入整合成本的增大而减小, 因此在线旅行社应确定成本投入, 避免资金浪费; 改进的遗传算法比传统遗传算法有更好的寻优性能。

**关键词:** 在线旅行社; 成本约束; 纵向整合策略; 改进遗传算法

**中图分类号:** F592.68; F713.36 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673-9833(2023)02-0090-07

**引文格式:** 叶锦龙, 鲁芳, 王芹. 考虑成本约束的在线旅行社后向整合策略研究 [J]. 湖南工业大学学报, 2023, 37(2): 90-96.

## A Cost-Wise Research on the Backward Integration Strategy of Online Travel Agency

YE Jinlong, LU Fang, WANG Qin

(School of Logistics and Transportation, Central South University of Forestry and Technology, Changsha 410004, China)

**Abstract:** In view of an improvement of the tourism service competitiveness, the backward integration of tourism service integrators has been adopted by online travel agencies for improving tourism service quality. However, due to the cost disparity between the two backward integration strategies of self construction and mergers and acquisitions (M&A), the way for a maximization of the integration of tourism resources in multiple tourism destinations becomes an urgent issue for online travel agencies. By constructing a backward integration model of online travel agencies with cost constraints taken into consideration, an improved genetic algorithm solution model is designed on the basis of the hill climbing algorithm, followed by an analysis of the integration strategies of online travel agencies in each tourism destination under different cost constraints by a numerical simulation. The results show that the marginal revenue of online travel agencies decreases with the increase of input integration cost, which makes it necessary for online travel agencies to determine the cost input so as to avoid the capital waste; the improved genetic algorithm is characterized with a better optimization performance than the traditional genetic algorithm.

**Keywords:** online travel agency; cost constraint; vertical integration strategy; improved genetic algorithm

收稿日期: 2022-03-11

基金项目: 湖南省自然科学基金资助项目 (2018JJ3131)

作者简介: 叶锦龙 (1997-), 男, 湖南岳阳人, 中南林业科技大学硕士生, 主要研究方向为在线旅游与供应链管理, E-mail: 810041350@qq.com

通信作者: 鲁芳 (1979-), 女, 湖南株洲人, 中南林业科技大学教授, 博士, 主要研究方向为物流与供应链管理, 电子商务, E-mail: 717290412@qq.com

## 1 研究综述

目前,在线旅游行业快速发展,但是发展过程中,出现了旅游服务同质化、低价竞争等问题,随着居民收入增加以及消费水平升级,原来低价低质的旅游服务已经很难满足游客需求,于是越来越多的在线旅行社开始通过为游客提供一站式服务的方式来提升游客的旅游体验。一站式服务包括对游客的前期旅游规划和后期游玩保障,这需要在线旅行社进一步加强对住宿、交通、游玩方案等旅游资源的把控。对于在线旅行社而言,拥有的旅游资源越多,就能给更多消费者提供更高质量的服务,提高游客满意度。但是在线旅行社在把控旅游资源时会受到成本制约,在线旅行社必须在所能承受的资金范围内最大程度地把控旅游资源。

在线旅行社现有两种方法加强对旅游资源的把控,一是自己购买旅游资源,并招聘服务人员给游客提供服务,一般是建立一个子公司,即自建策略;二是并购现有的旅游服务集成商,掌握该公司的旅游资源,即并购策略。这两种整合策略下在线旅行社的收益情况不同:比如自建策略下,在线旅行社可以实现全面整合,但是前期会消耗大量的人力、物力、财力,以及受到市场上已经成熟企业的竞争;并购策略是在线旅行社采用最多的整合方式,并购可以比自建更快地获得资源,但并购所消耗的成本比自建更高,承担的风险更多。因此,本研究拟在成本有限的条件下,探讨在线旅行社应该在每个旅游目的地该如何采取后向整合策略,以达到旅游资源整合的最大化。

纵向整合策略选择方面的研究主要包括以下4个方面。

第一,一些文献将横向整合、纵向整合、不整合对企业的影响进行了对比,研究企业是否需要进行纵向整合。T. W. Mcguire等<sup>[1]</sup>考虑了两条竞争的供应链,认为不应该进行纵向整合,有些文献分别从产品之间的性质<sup>[2]</sup>、模型的构建<sup>[3]</sup>、竞争性<sup>[4]</sup>、研发<sup>[5]</sup>等角度,对T. W. Mcguire的研究进行了拓展,所得结果大多与此相同。但是,N. Matsubayashi<sup>[6]</sup>、程贵孙<sup>[7]</sup>、Han A. P.<sup>[8]</sup>、刘维奇<sup>[9]</sup>等分别将纵向整合策略与差异化战略进行比较,发现在一定条件下纵向整合策略占优。除此之外,温增卫<sup>[10]</sup>还比较了纵向整合和横向整合时零售商的利润,分析了两种策略的适用情况。

第二,从前向和后向两方面研究纵向整合策略选择问题。如李佩等<sup>[11]</sup>将前向整合和后向整合作为零售商的两种整合策略,研究了3种不同销售模式下零售商的纵向整合策略选择问题,Li W.等<sup>[12]</sup>以后向整

合和前向整合为制造商的整合策略,研究了三级供应链下制造商的纵向整合策略选择问题;在此基础上,李晓静<sup>[13]</sup>、Wei J.<sup>[14]</sup>、Lin Y. T.<sup>[15]</sup>等将纵向整合问题引入竞争供应链,分别研究了供应链竞争情况下制造商和零售商的纵向整合策略选择问题;石纯来等<sup>[16]</sup>在链与链竞争情况下探讨了闭环供应链中制造商的纵向整合选择问题。

第三,将不同的整合对象作为纵向整合策略进行研究。夏德建<sup>[17]</sup>基于整合对象的不同,将电商平台的纵向整合策略分为都不整合、只整合分销业务、只整合物流业务、既整合分销业务又整合物流业务4种,研究了间接网络外部性影响下电商平台的纵向整合策略。

第四,以自建、并购等整合方式作为纵向整合策略进行研究。如夏德建等<sup>[18]</sup>以自建物流和并购物流为纵向整合策略研究了电商平台的一体化竞争问题。但该论文只考虑了电商平台对一家物流企业进行纵向整合,而在现实生活中,为了增加企业竞争力,在线旅行社会同时整合多个旅游服务集成商。而随着服务集成商数量增多,在线旅行社对多家旅游服务集成商的整合策略选择问题的求解难度会呈指数级增长,该论文所用到的博弈论方法已经不能解决这类问题。对于这类计算量大的问题,已经有很多学者使用遗传算法等启发式算法进行求解,但传统遗传算法具有局部搜索能力弱、迭代过程缓慢等缺点。对此,许多学者将传统遗传算法与其他优化算法结合以提升算法的效率,如高新洲等<sup>[19]</sup>提出的禁忌退火遗传混合算法将禁忌搜索算法和模拟退火算法引入到遗传算法的变异过程中,以提升算法的局部搜索能力;宋存利<sup>[20]</sup>在遗传算法交叉和变异过程中引入贪婪算法,增加了算法的局部搜索能力,同时也提高了种群多样性。所以,本文将领域搜索能力强的爬山算法嵌入遗传算法中,以增强遗传算法的领域搜索能力,加快算法迭代速度。

基于此,本文研究在线旅行社对多个地区的旅游服务集成商进行纵向整合,考虑在整合成本有限的情况下,研究在线旅行社的纵向整合策略的选择问题。针对该问题的复杂性,运用基于爬山算法的改进遗传算法进行求解,得到在线旅行社对每个旅游服务集成商行使的纵向整合策略,并分析最大整合成本对在线旅行社纵向整合策略的影响。

## 2 模型建立

### 2.1 问题描述

考虑由 $N$ 个旅游服务集成商和在线旅行社组成

的二级供应链,旅游服务集成商来自不同的旅游目的地,其产品和服务不存在竞争关系。在线旅行社在旅游目的地  $L_i$  ( $i=1, 2, \dots, N$ ) 处可以选择自建旅游服务集成商,用符号  $x_{1i}$  表示,  $x_{1i}$  取值为 0, 1, 当  $x_{1i}$  为 1 时表示自建,当  $x_{1i}$  为 0 时表示不自建;也可并购已有的旅游服务集成商,用符号  $x_{2i}$  表示,  $x_{2i}$  取值为 0, 1, 当  $x_{2i}$  为 1 时表示并购,当  $x_{2i}$  为 0 时表示不并购;且在每个旅游目的地最多只能采取一种整合策略。整合后,在线旅行社决策旅游服务集成商所提供旅游服务的售价为  $p_i$ , 服务质量为  $s_i$ , 使得在线旅行社的利润最大化。

## 2.2 符号定义

$c_{1i}$ : 在线旅行社在旅游目的地  $L_i$  采取自建策略时的前期固定投入成本。自建策略下的前期固定成本主要包括购买各项设备所耗费的成本。

$c_{2i}$ : 在线旅行社在旅游目的地  $L_i$  采取并购策略时的前期固定投入成本。并购策略下的前期固定成本主要包括并购服务集成商企业所有财产所花的成本,是在线旅行社对旅游服务集成商的固定资产、人员、管理体系、渠道等各方面价值的综合评估,存在  $c_{1i} > c_{2i}$ 。

$f_{1i}$ : 在线旅行社在自建策略下提供服务产生的单位服务成本,它是关于服务质量  $s_i$  的函数,即  $f_{1i} = as_i^2 + b$ 。

$f_{2i}$ : 在线旅行社在并购策略下提供服务产生的单位服务成本,它是关于服务质量  $s_i$  的函数,即  $f_{2i} = as_i^2 + b$ 。

$l_{1i}$ : 在线旅行社采取自建策略时旅游服务的单位宣传成本。

$l_{2i}$ : 在线旅行社采取并购策略时旅游服务的单位宣传成本。

由于在线旅行社并购的旅游服务集成商存在自己的销售渠道和忠诚客户,所以自建策略下在线旅行社提供的服务相比于并购策略下在线旅行社提供的服务,在销售过程中会付出更多的成本,即有  $l_{1i} < l_{2i}$ 。

$C$ : 在线旅行社在后向整合过程中所能花费的最大成本,包括前期固定成本、服务成本和宣传成本。

$D_i^0$ : 在线旅行社在旅游目的地  $L_i$  的潜在需求,可通过市场调查得到它的值。

$\alpha$ : 游客对价格的敏感度。

$\beta$ : 游客对服务质量的敏感度。

$X^N$ : 在线旅行社在旅游目的地  $L_i$  的后向整合策略集合。

$P^N$ : 决策变量  $p_i$  的集合。

$S^N$ : 决策变量  $s_i$  的集合。

## 2.3 考虑成本约束的在线旅行社后向整合策略选择模型

当线上旅行社采取自建策略时,线上旅行社从每个消费者获得的利润为  $p_i - f_{1i}(s_i) - l_{1i}$ , 消费者需求为  $D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^{2[21]}$ , 所以采取自建策略的总利润为  $(p_i - f_{1i}(s_i) - l_{1i})(D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2)$ , 总成本为  $(f_{1i}(s_i) + l_{1i})(D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2) + c_{1i}$ ; 当线上旅行社采取并购策略时,线上旅行社从每个消费者获得的利润为  $p_i - f_{2i}(s_i) - l_{2i}$ , 消费者需求为  $D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2$ , 故采取自建策略的总利润为  $(p_i - f_{2i}(s_i) - l_{2i})(D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2)$ , 总成本为  $(f_{2i}(s_i) + l_{2i})(D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2) + c_{2i}$ 。由此可得线上旅行社的最优目标函数为

$$\pi = \sum_{i=1}^n \left( x_{1i} \left( (p_i - f_{1i}(s_i) - l_{1i})(D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2) - c_{1i} \right) \right) + \sum_{i=1}^n \left( x_{2i} \left( (p_i - f_{2i}(s_i) - l_{2i})(D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2) - c_{2i} \right) \right)。$$

因为线上旅行社只能选择一种整合策略,所以策略选择约束为

$$x_{1i} + x_{2i} \leq 1, i=1, 2, \dots, n。$$

线上旅行社在整合资源过程中还需要考虑成本的大小,整合资源所花费的成本要在可承受的范围,所以线上旅行社的成本约束为

$$\sum_{i=1}^n \left( x_{1i} \left( (f_{1i}(s_i) + l_{1i})(D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2) - c_{1i} \right) + x_{2i} \left( (f_{2i}(s_i) + l_{2i})(D_i^0 - \alpha p_i + \beta s_i^2) - c_{2i} \right) \right) \leq S。$$

## 3 算法设计

现存研究纵向整合策略选择问题的研究主要使用博弈论的方法,但这些文献研究都是对单个企业进行整合。而本文研究在线旅行社对多个旅游服务集成商的整合策略,相对于对单个企业进行整合的问题而言,计算程度更加复杂。因此本文采用基于爬山算法的改进遗传算法进行求解,算法流程见图 1。

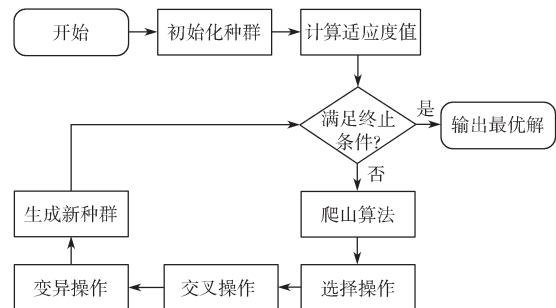


图 1 算法流程图

Fig. 1 Algorithm flowchart



算法描述具体如下:

1) 生成初始种群。将模型的两个决策变量  $x_{1i}$ 、 $x_{2i}$  合为一条染色体,染色体上基因可为 0, 1, 2, 其中 0 表示既不自建也不并购; 1 表示自建; 2 表示并购。另外两个决策变量  $p_i$  和  $s_i$  视为种群的两条染色体,并对其进行编码,考虑价格和服务质量是连续的,这两条染色体编码方式使用二进制编码。随机生成符合约束条件的  $M$  个个体作为初始种群。

2) 计算适应度。将模型的目标函数作为各种群的适应度函数,计算合并后的种群目标函数值。

3) 嵌套爬山算法。爬山算法是指从当前的节点开始,和周围的邻居节点的值进行比较,然后向有提升的方向前进,用更优值代替当前值。本文采用 first-improvement 搜索策略,即将搜索过程中出现的第一个较优解设为新的解。

4) 种群选择。选取目标函数值最大的  $M/2$  个个体作为父代种群,父代种群中个体会被保留并有机会进化,而没被选择的个体将被淘汰。

5) 基因交叉。从父代种群中随机选取 2 个父代个体,将 2 个个体对应的每条染色体上的基因进行随机交叉,形成子代个体。

6) 基因突变。在每个个体中随机选择 1 条染色体上的某个基因进行随机变异,并检测变异后的种群

是否符合约束条件。若符合,则保留变异基因;若不符合,则变异无效,保留原基因。

7) 生成新种群。交叉变异后的子代种群和父代种群一起形成新的种群。

## 4 算例分析

根据已构建的在线旅行社后向整合策略选择模型,通过算例验证模型和算法的实用性和有效性,并为该在线旅行社纵向整合问题提供最优整合方案。

### 4.1 原始数据

某在线旅行社现要在 10 个旅游目的地(L1~L10)通过纵向整合来增加对该地区旅游资源的掌控,在每个地区在线旅行社都有一个拟并购的对象。该在线旅行社在这 10 个旅游目的地并购旅游服务集成商和自建旅游服务集成商的相关成本如表 1 所示。10 个旅游目的地旅游服务的潜在需求  $D^0$  分别为 1 000, 980, 1 010, 1 000, 950, 930, 1 020, 970, 900, 990。假设消费者在体验旅游服务过程中更看重的是服务质量,消费者对服务质量的敏感度比价格敏感度更高,因此赋予消费者对价格  $\alpha$  和服务质量  $\beta$  的敏感度分别为 1 和 200。在线旅行社在整合过程中所能花费的最大整合成本为 5 000 000 元。

表 1 各旅游目的地自建和并购的相关成本

Table 1 Costs related to self-construction and M&A in each tourist site

万元

| 旅游目的地 | 自建成本               |      |      | 并购成本               |     |      |
|-------|--------------------|------|------|--------------------|-----|------|
|       | 服务                 | 宣传   | 固定   | 服务                 | 宣传  | 固定   |
| L1    | $100 s_{1,1}^2+3$  | 10.0 | 10.0 | $100 s_{2,1}^2+1$  | 9.5 | 12.0 |
| L2    | $100 s_{1,2}^2+3$  | 10.0 | 9.8  | $100 s_{2,2}^2+1$  | 9.5 | 11.2 |
| L3    | $95 s_{1,3}^2+3$   | 10.0 | 10.0 | $95 s_{2,3}^2+1$   | 9.5 | 12.0 |
| L4    | $100 s_{1,4}^2+2$  | 10.0 | 10.0 | $100 s_{2,4}^2+2$  | 9.5 | 12.0 |
| L5    | $100 s_{1,5}^2+3$  | 9.6  | 10.0 | $100 s_{2,5}^2+1$  | 9.4 | 12.0 |
| L6    | $100 s_{1,6}^2+3$  | 10.0 | 10.2 | $100 s_{2,6}^2+1$  | 9.5 | 12.2 |
| L7    | $110 s_{1,7}^2+3$  | 10.0 | 10.0 | $110 s_{2,7}^2+1$  | 9.5 | 12.0 |
| L8    | $100 s_{1,8}^2+4$  | 10.0 | 10.0 | $100 s_{2,8}^2+2$  | 9.5 | 12.0 |
| L9    | $100 s_{1,9}^2+3$  | 10.4 | 10.0 | $100 s_{2,9}^2+1$  | 9.9 | 12.0 |
| L10   | $110 s_{1,10}^2+5$ | 10.0 | 9.9  | $110 s_{2,10}^2+2$ | 9.5 | 12.0 |

### 4.2 计算结果及算法对比

使用改进的遗传算法得到算例的最优利润为 3 932 676 元,实际消耗成本为 4 613 762 元,在线旅行社最大利润所对应的解为  $(X^{10}; P^{10}; S^{10})=(2, 2, 1, 1, 2, 2, 0, 2, 1, 0; 82.55, 83.39, 90.89, 92.94, 81.26, 94.97, 96.06, 80.32, 80.29, 99.02; 0.60, 0.64, 0.87, 0.75, 0.90, 0.61, 0.60, 0.67, 0.84, 0.72)$ ,即在线旅行社最优策略是在 L3, L4, L9 自建旅游服务集成商,在旅游目的地 L1, L2, L5, L6, L8 并购该地的旅游服务集成商,而在旅游目的地 L7, L10, 在线旅行社既不自建也不并购

该地区的旅游服务集成商;在线旅行社在旅游目的地 L1, L2, L3, L4, L5, L8, L9, L10 的旅游服务定价分别为 83.39, 90.89, 92.94, 81.26, 94.97, 96.06, 80.29, 99.02 元,在旅游目的地 L1, L2, L3, L4, L5, L8, L9, L10 的旅游服务质量分别为 0.64, 0.87, 0.75, 0.90, 0.61, 0.67, 0.84, 0.72。

为了验证所提出的改进遗传算法的寻优性能,本研究将改进遗传算法的求解结果跟传统遗传算法的求解结果进行对比分析。得知使用传统遗传算法得到的算例最优利润为 3 621 632 元,最优解为  $(X^{10};$



$P^{10}; S^{10}) = (2, 2, 1, 1, 2, 2, 0, 1, 1, 0; 98.49, 97.01, 84.00, 98.32, 77.12, 72.10, 84.28, 96.33, 89.88, 66; 0.61, 0.67, 0.76, 0.71, 0.77, 0.65, 0.62, 0.61, 0.82, 0.78)$ ，实际消耗成本为 4 563 482 元。对比两种算法求解的在线旅行社最优决策可以得知，虽然从整体上看改进遗传算法求解出的服务质量要高于传统遗传算法求出来的服务质量，导致实际消耗的成本也更高，但是改进的遗传算法在最大成本的约束下尽可能地增加了在线旅行社的利润，说明改进的遗传算法比传统遗传

算法拥有更强的寻优能力。

4.3 最大整合成本的影响分析

最大整合成本作为模型的重要约束，制约着在线旅行社后向整合策略选择中的决策。为了分析最大整合成本对整合决策的影响，结合算例，使用改进遗传算法求解最大整合成本(单位:  $10^6$  元)分别为 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 时，在线旅行社在旅游目的地  $Li(i=1, 2, \dots, 10)$  的整合决策见表 2，以及各最大整合成本取值下的最优利润、消耗成本见图 2。

表 2 在线旅行社在每个旅游目的地的整合策略

Table 2 Integration strategies of online travel agencies in tourism site

| 最大成本 / ( $10^6$ 元) | L1  | L2 | L3 | L4 | L5 | L6 | L7  | L8  | L9  | L10 |
|--------------------|-----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| 3                  | 不整合 | 并购 | 并购 | 并购 | 并购 | 并购 | 不整合 | 不整合 | 不整合 | 不整合 |
| 4                  | 不整合 | 并购 | 自建 | 并购 | 并购 | 并购 | 不整合 | 并购  | 并购  | 不整合 |
| 5                  | 并购  | 并购 | 自建 | 自建 | 并购 | 并购 | 不整合 | 并购  | 自建  | 不整合 |
| 6                  | 自建  | 并购 | 自建 | 自建 | 并购 | 并购 | 自建  | 并购  | 自建  | 自建  |
| 7                  | 并购  | 自建 | 自建 | 并购 | 并购 | 自建 | 自建  | 自建  | 并购  | 并购  |
| 8                  | 自建  | 自建 | 并购 | 自建 | 并购 | 自建 | 自建  | 并购  | 自建  | 并购  |
| 9                  | 自建  | 自建 | 自建 | 并购 | 并购 | 自建 | 自建  | 自建  | 自建  | 并购  |
| 10                 | 自建  | 自建 | 并购 | 并购 | 自建 | 并购 | 自建  | 自建  | 并购  | 并购  |
| 11                 | 自建  | 自建 | 自建 | 并购 | 并购 | 自建 | 自建  | 自建  | 自建  | 并购  |
| 12                 | 自建  | 自建 | 自建 | 并购 | 并购 | 自建 | 自建  | 自建  | 自建  | 并购  |

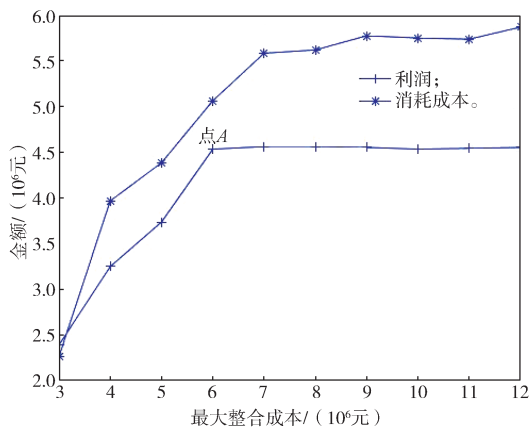


图 2 最大成本对在线旅行社利润和成本消耗的影响

Fig. 2 Impact of maximum cost on online travel agency profits and cost consumption

由表 2 可知，最大成本的增加能让在线旅行社整合更多的旅游服务集成商，当最大整合成本达到 600 万元时（对应图 2 中点 A），所有旅游目的地的旅游服务集成商都被整合，此时增加最大成本不能给在线旅行社增加整合服务集成商的数量，在线旅行社会把多余的资金用来提高旅游服务质量。同时，结合表 1、表 2 的数据可知，在资金不充足时，在线旅行社会优先放弃整合单位服务成本较高的集成商，这是因为在市场容量相差不大、整合的固定成本相近时，单位服务成本是影响企业盈利的重要因素，而且单位服务成本高也使得在线旅行社提供旅游服务质量与

同行没有竞争优势。

由图 2 可知，当最大整合成本大于 600 万元时，整合成本的增加并不会导致利润有明显的增加，而所消耗的整合成本却会缓慢增加。该现象的合理解释是，随着服务质量的提高，服务质量增加所导致的收益增加量会逐渐减少，与此同时，整合所消耗的成本也随着服务质量的升高逐渐升高，最后导致在线旅行社的利润并没有明显的提升。所以，在线旅行社应该确定好自己所提供旅游服务的质量，避免整合时投入过多资金，造成资金浪费。

5 结论

本文研究了在线旅行社资源整合过程中对上游旅游服务集成商进行纵向整合的问题，以在线旅行社的利润最大化为目标函数，研究在线旅行社在整合成本有限的情况下对多个旅游服务集成商的纵向整合策略。针对问题的复杂性，本文提出了基于爬山算法的改进遗传算法求解该问题。研究结果表明：1）该模型能有效解决成本约束下在线旅行社后向整合问题，为在线旅行社整合策略、定价和服务质量的决策提供指导意义；2）在线旅行社对旅游服务集成商的整合策略不是一成不变的，在线旅行社应以整体利润最大化来确定对每个旅游服务集成商的整合策略；3）整合旅游服务集成商是对在线旅行社有利的，在

线旅行社尽可能地整合旅游服务集成商;4)在容量相差较小,整合的固定成本相近时,在线旅行社应优先放弃整合单位服务成本较高的集成商;5)在资金充足时,随着可使用最大成本的增加,在线旅行社的利润增加值会越来越少,所以在线旅行社应该确定好自己所提供旅游服务的服务质量,避免整合时投入过多资金,造成资金浪费。同时本文通过算法对比说明本文改进后的遗传算法相比传统遗传算法具有更好的寻优能力,能显著增加在线旅行社利润。

本文提出了一种改进的遗传算法来解决对多个旅游服务集成商的整合策略问题,算法具有很好的收敛性。但本文只考虑了资金成本约束对整合策略的影响,而竞争对手行为、整合策略的风险程度等因素均会影响整合策略的选择,故今后的研究方向可以从以上方面展开。

#### 参考文献:

- [1] MCGUIRE T W, STAELIN R. An Industry Equilibrium Analysis of Downstream Vertical Integration[J]. *Marketing Science*, 2008, 27(1): 115-130.
- [2] MOORTHY K S. Strategic Decentralization in Channels[J]. *Marketing Science*, 1988, 7(4): 335-355.
- [3] COUGHLAN A T. Competition and Cooperation in Marketing Channel Choice: Theory and Application[J]. *Marketing Science*, 1985, 4(2): 110-129.
- [4] TRIVEDI M. Distribution Channels: an Extension of Exclusive Retailership[J]. *Management Science*, 1998, 44(7): 896-909.
- [5] GUPTA S, LOULOU R. Process Innovation, Product Differentiation, and Channel Structure: Strategic Incentives in a Duopoly[J]. *Marketing Science*, 1998, 17(4): 301-316.
- [6] MATSUBAYASHI N. Price and Quality Competition: The Effect of Differentiation and Vertical Integration[J]. *European Journal of Operational Research*, 2007, 180(2): 907-921.
- [7] 程贵孙, 陈宏民, 孙武军. 具有网络外部性特征的企业兼并模式选择 [J]. *中国管理科学*, 2006, 14(5): 121-127.  
CHENG Guisun, CHEN Hongmin, SUN Wujun. The Mode Decision on Merger of Firms with the Characteristic of Network Externality[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2006, 14(5): 121-127.
- [8] HAN A P. Vertical VS. Horizontal Integration: Game Analysis for the Rare Earth Industrial Integration in China[J]. *Resources Policy*, 2016, 50: 149-159.
- [9] 刘维奇, 张 苏. 双边平台兼并策略下的定价问题分析 [J]. *中国管理科学*, 2017, 25(5): 17-24.
- LIU Weiqi, ZHANG Su. Pricing Analysis of Merger Strategy in Two-Sided Markets[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2017, 25(5): 17-24.
- [10] 温增卫. 供应链整合模式: 基于横向整合与纵向整合的比较 [J]. *商业经济研究*, 2018(24): 33-35.  
WEN Zengwei. Supply Chain Integration Model: Based on the Comparison Between Horizontal Integration and Vertical Integration[J]. *Journal of Commercial Economics*, 2018(24): 33-35.
- [11] 李 佩, 魏 航, 王广永, 等. 考虑不同经营模式的零售商纵向整合策略选择: 前向, 后向还是不整合? [J]. *中国管理科学*, 2020, 28(9): 86-97.  
LI Pei, WEI Hang, WANG Guangyong, et al. Retailer's Vertical Integration Strategy Under Different Business Models: Forward, Backward, or no Integration?[J]. *Chinese Journal of Management Science*, 2020, 28(9): 86-97.
- [12] LI W, CHEN J. Manufacturer's Vertical Integration Strategies in a Three-Tier Supply Chain[J]. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 2020, 135: 101884.
- [13] 李晓静, 艾兴政, 唐小我. 创新驱动下竞争供应链的纵向整合决策 [J]. *管理工程学报*, 2018, 32(2): 151-158.  
LI Xiaojing, AI Xingzheng, TANG Xiaowo. Vertical Integration of Competing Supply Chain Under the Condition of R&D Motivation[J]. *Journal of Industrial Engineering and Engineering Management*, 2018, 32(2): 151-158.
- [14] WEI J, ZHAO J, HOU X R. Integration Strategies of Two Supply Chains with Complementary Products[J]. *International Journal of Production Research*, 2019, 57(7): 1972-1989.
- [15] LIN Y T, PARLAKTÜRK A K, SWAMINATHAN J M. Vertical Integration Under Competition: Forward, Backward, or no Integration?[J]. *Production and Operations Management*, 2014, 23(1): 19-35.
- [16] 石纯来, 舒夕珂, 罗 明, 等. 链与链竞争下闭环供应链中制造商纵向整合策略选择 [J]. *运筹与管理*, 2020, 29(10): 92-103.  
SHI Chunlai, SHU Xike, LUO Ming, et al. Forward or Reverse Integration in Competing Closed-Loop Supply Chains[J]. *Operations Research and Management Science*, 2020, 29(10): 92-103.
- [17] 夏德建. 考虑间接网络外部性的电商平台纵向整合策略 [J]. *成都大学学报 (社会科学版)*, 2019(2): 38-44.  
XIA Dejian. Vertical Integration Strategy of E-Commerce Platform Considering Indirect Network Externalities[J]. *Journal of Chengdu University (Social Sciences)*, 2019(2): 38-44.
- [18] 夏德建, 王 勇, 石国强. 自建 VS. 并购: 物流一体

- 化竞争下的电商平台演化博弈[J]. 中国管理科学, 2020, 28(4): 122-130.
- XIA Dejian, WANG Yong, SHI Guoqiang. Self-Construction Versus Merger and Acquisition: Evolutionary Game of E-Commerce Platforms on Logistics Integration Competition[J]. Chinese Journal of Management Science, 2020, 28(4): 122-130.
- [19] 高新洲, 郭延宁, 马广富, 等. 采用混合遗传算法的敏捷卫星自主观测任务规划[J]. 哈尔滨工业大学学报, 2021, 53(12): 1-9.
- GAO Xinzhou, GUO Yanning, MA Guangfu, et al. Agile Satellite Autonomous Observation Mission Planning Using Hybrid Genetic Algorithm[J]. Journal of Harbin Institute of Technology, 2021, 53(12): 1-9.
- [20] 宋存利. 求解混合流水车间调度的改进贪婪遗传算法[J]. 系统工程与电子技术, 2019, 41(5): 1079-1086.
- SONG Cunli. Improved Greedy Genetic Algorithm for Solving the Hybrid Flow-Shop Scheduling Problem[J]. Systems Engineering and Electronics, 2019, 41(5): 1079-1086.
- [21] 曹细玉, 覃艳华, 王 静, 等. 碳限额及交易下零售商低碳宣传的双渠道供应链决策与协调[J]. 数学的实践与认识, 2021, 51(7): 280-289.
- CAO Xiyu, QIN Yanhua, WANG Jing, et al. Decision and Coordination of Dual-Channel Supply Chain Considering Retailer's Low-Carbon Promotion in the Carbon Cap and Trade Mechanism[J]. Mathematics in Practice and Theory, 2021, 51(7): 280-289.
- (责任编辑: 姜利民)

.....

(上接第 30 页)

- [16] 杨景明, 杨 波, 王亚超, 等. 一种新的异步电机离线参数辨识方法[J]. 电工电能新技术, 2019, 38(10): 74-80.
- YANG Jingming, YANG Bo, WANG Yachao, et al. A New Off-Line Parameter Identification Technique for Asynchronous Motors[J]. Advanced Technology of Electrical Engineering and Energy, 2019, 38(10): 74-80.
- [17] 刘 娜. 永磁同步电机参数辨识系统研究[D]. 西安: 西安科技大学, 2019.
- LIU Na. Research on Parameter Identification System of Permanent Magnet Synchronous Motor[D]. Xi'an: Xi'an University of Science and Technology, 2019.
- [18] 方桂花, 王鹤川, 高 旭. 基于动态遗忘因子递推最小二乘法的永磁同步电机参数辨识算法[J]. 计算机应用与软件, 2021, 38(1): 280-283.
- FANG Guihua, WANG Hechuan, GAO Xu. Parameter Identification Algorithm of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on Dynamic Forgetting Factor Recursive Least Square Method[J]. Computer Applications and Software, 2021, 38(1): 280-283.
- [19] 周 浩, 高 懿, 陈 栋. 基于可变遗忘因子广义最小二乘法的光伏逆变器参数辨识[J]. 信息化研究, 2020, 46(3): 46-50, 56.
- ZHOU Hao, GAO Yi, CHEN Dong. Parameter Identification of Photovoltaic Inverter Based on Variable Forgetting Factor Generalized Least Square Method[J]. Informatization Research, 2020, 46(3): 46-50, 56.
- [20] 刘 旭, 王旭平, 王淑红, 等. 基于最小二乘法的永磁同步电机电感辨识研究[J]. 电机与控制应用, 2020, 47(6): 1-5, 32.
- LIU Xu, WANG Xuping, WANG Shuhong, et al. Inductance Identification of Permanent Magnet Synchronous Motor Based on Least Square Method[J]. Electric Machines & Control Application, 2020, 47(6): 1-5, 32.
- [21] 洪 涛, 鲍晓华, 刘佳炜, 等. 基于磁极参数的表贴式永磁同步电机齿槽转矩研究[J]. 电机与控制应用, 2021, 48(1): 53-60.
- HONG Tao, BAO Xiaohua, LIU Jiwei, et al. Research on Cogging Torque of Surface Permanent Magnet Synchronous Motor Based on Magnetic Pole Parameters[J]. Electric Machines & Control Application, 2021, 48(1): 53-60.
- (责任编辑: 申 剑)