

# 基于 GIS 系统的淮南智慧旅游线路设计

袁彦 聂帅 孙昱 林海

(安徽理工大学空间信息与测绘工程学院, 安徽 淮南 232001)

**摘要:** 智慧旅游的根本要求是旅游资源的数字化聚合和智能化开发, 难点是管理服务的智慧化配套。从硬件来看, 淮南智慧旅游平台建设日趋完备。目前淮南市智慧旅游开发了“智游淮南”APP 手机客户端和全景虚拟游, 但是在与旅游线路结合方面还不完善。本文从 GIS 系统在对景点地图数据进行数学分析的基础上, 侧重于人工智能为核心的线路优化, 服务用户的个性化需求。融入数学、GIS 技术, 结合社会调研, 以实证研究为基础, 定性研究和定量研究相结合, 通过建模进行统计分析设计出淮南智慧旅游线路。同时, 对推动人工智能算法应用于旅游业, 进行学科交叉, 具有一定的意义。

**关键词:** GIS; 旅游科学; 智慧旅游

随着国家经济的不断发展, 人民生活水平不断提高, 旅游业也在大步发展, 但发展过程中也暴露了一些问题, 比如旅游路线问题等, 智慧旅游也应运而生。以淮南为例, 从硬件来看, 淮南智慧旅游平台建设日趋完备, 难点在于智慧旅游的本地化运营能力。智慧旅游的本地化运营, 要体现出地方特色, 将地方文化和旅游资源结合起来, 网络平台建设固然重要, 但不是唯一的重点, 其中对旅游线路的设计是一个重要研究课题。

淮南地区科技旅游资源中较为成熟的有如四大国家公园、古建筑文物遗迹、六个专业工业园区等资源。本文基于 GIS 系统, 从定制化、个性化、多样化、精品化方向开展旅游路线规划, 针对不同需求设计旅游线路。

## 一、需求分析

社会需求方面, 主要采用线下问卷调查及线上文献查阅两种方式相结合的方式进行。前者主要针对普通用户, 调查其对“智游淮南”APP 的使用情况, 以及对智慧旅游路线的需求性等。根据本课题组的调研结果分析得出:

有 52% 的人更愿意在寒暑假的时候去选择旅游、17% 的人属于想走就走。且集中为 21~40 岁的人群 (65%)。大家的旅游方式更愿意倾向参加旅行团或邀好友一起 (百分比分别为 42%、26%)。其主要目的为娱乐消遣和开拓视野 (百分比分别为 33%、25%)。有 61% 的人在旅游过程中选择自己安排旅程, 会更倾向于通过网站和旅游软件去获取信息。而且 55% 的人对“智旅淮南”中的智慧地图服务、景区 app 导览、全景虚拟游这些服务表现出浓厚的兴趣。科技的不断发展, 人们的旅游需求也不断提升, 旅游软件的出现便为此提供更多的便捷。

我们调查的人群主要为大学生, 其对智慧旅游都有一定了解并且绝大多数都对智慧旅游感兴趣, 在旅游中更倾向选择智慧旅

游。

查阅文献可知, “智慧旅游” (Smart Tourism) 的概念在理论上和实践上都是新的, 是继“智慧地球”和“智慧城市”提出后逐渐演化而来的一个新概念。

2008 年 IBM 首次提出“智慧地球” (Smart Planet) 理念并被社会各界充分认可。随后在“智慧地球”理念的倡导下, 全球范围内掀起了建设“智慧城市” (Smart Cities) 的风潮, 但从现在的结果来看, 十年已经过去, 中国并未出现特别有代表性的智慧城市。考虑到旅游业本身具有极高的信息密集性以及通信技术的高度依赖性, “智慧”的理念被逐渐应用于旅游产业。Li 等 (2016) 指出旅游“智慧化”是旅游“信息化”后的又一次巨大突破。

## 二、GIS 技术支撑

### (一) GIS 简介

GIS 是一种空间信息系统, 这种空间信息系统既是特定的又是十分重要的, GIS 作为一门与计算机科学、信息科学、测绘学和地理学相关联的学科, 其强大的空间分析能力是其他一般的数据库系统所无法比拟的。

比如, 贾雪珊等将 GIS 技术研究并实现旅游住宿餐饮信息系统, 在最大限度地满足游客需求的同时提高旅游业与服务业之间的有效组合, 最终达到提高地区经济发展的目的。本文则主要将 GIS 技术应用与旅游线路规划中, 在提高人民的旅游体验感的同时, 也将推动旅游业的发展。

### (二) 基于 GIS 的数学分析

本 GIS 系统在教育方面, 主要是使用 GIS 对景点地图数据进行数学分析, 再使用人工智能算法进行线路规划。本部分主要介绍如何使用 GIS 对景点地图数据进行数学分析。

由于数据库的创建, 导入等步骤过于简单, 且不是本文研究的重点, 故不再赘述。在 ArcGIS 中, 路径分析主要是为旅客快速便捷的分析出最优路线, 旅客只需选择起始地点和最终地点, 便可自动给出最优路线。

当然, 当旅客的所游玩的景点有多个时, 旅客可直接选择多个景点, 系统自动给出最优路线, 在这个过程中, 旅客可选择是否固定游玩顺序。这将大大的节省旅客的旅游不必要损耗时间, 让旅客少走冤枉路, 提高旅客的旅游体验感。

## 三、线路优化算法

线路优化方面, 由于原有的 ArcGIS 的原有算法比较固定, 为了提高算法的效率, 结合 ArcGIS 的二次开发的特点, 本文侧重于将人工智能算法作为核心。人工智能算法种类及数量很多, 但经得起实践考验的经典算法有限, 比较常见的且使用的比较多的有

朴素贝叶斯、决策树、逻辑回归、支持向量机、深度学习、强化学习、遗传算法、蚁群算法、元学习等。本文只简单地介绍最大期望值算法，遗传算法，蚁群算法，剩余算法也可进行相应的移植。

#### （一）最大期望值算法

最大期望值算法（EM）是对极大似然估计（MLE）的改进算法之一。首先需介绍极大似然估计的思想：若一个数能最大化地增加样本概率，那就将该参数视为真实值。其实现步骤为：构建似然函数，求导，求解参数值。其在规律分布的数据集中效果较好，而在含隐变量的数据集效果较差。为了克服这个问题，最大期望值算法在极大似然估计中加入隐藏变量。

#### （三）遗传算法

遗传算法的思想是人类和生物的进化机制，主要基于达尔文的生物进化论：物竞天择、适者生存和优胜劣汰。从初代开始，产生第一代，第二代以及第  $n$  代群体，如此不断进化，直至产生末代种群，也就是产生问题的最优近似解。

#### （三）蚁群算法

蚁群算法的思想来自蚁群觅食的特征，单个蚂蚁在觅食的道路上会在路上留下某种“信息素”，而蚂蚁都可以识别“信息素”的浓度，如果在某条路上的“信息素”浓度很高，那么蚂蚁就认为这条路径是最佳觅食路径。

一方面，人工智能算法的公式推导及编程算法结构过于复杂，另一方面，在 MATLAB、Gensim、Scikit-Learn 以及其他的库中，均有相关的人工智能算法函数，只需移植到 ArcGIS 上即可实现路线的规划，尤其是遗传算法，蚁群算法以及深度学习，算法效果较好（与单纯的贪心算法相比）。

### 四、优势总结

#### （一）定制化、个性化方向

目前，中远途（不跨省）、短时间内（不超过 1 周）的自驾游市场火热，根据游客的不同需求设计主题旅游线路，是旅游规划的重要内容。以“游云南”app 为例，从其产品如精品线路产品来看，走的是特色旅游和文化旅游相结合的路线，这也成为其特色产品的独特之处。

在定制化方面，定制化主要是针对企业而言的（当然也可以针对个人），由于所有的功能都可以在计算机平台上实现，那么就有了增加定制化功能的物理条件，比如，客户想要实现其总部大楼的线路规划及导航，只需更换相应的数据库即可。在个性化方面，智慧旅游线路提供的并不是单一的，提前预设好的旅游线路，而是根据每位旅客的实际情况，实时计算出适合其的最适合的，最满意的旅游线路，即充满个性化的旅游线路。

#### （二）旅游线路的多样化、精品化

关于淮南智慧旅游的线路规划，可以基于 GIS 强大的空间分析功能，在重点分析淮南旅游特殊的地理位置、地貌、特色化旅游资源的基础上，从空间的视角整合淮南地区的旅游资源，规划

设计出各具特色的旅游线路，通过丰富构景要素建设来推动淮南科技旅游线路的多样化、精品化。力争为用户提供最优良的服务，为淮南市的智慧旅游贡献力量，推动淮南的旅游业发展，实现淮南市的旅游经济再发展。

#### 参考文献：

[1]BUHALIS D, AMARANGGANA A. Smart tourism destinations[M].

Information and Communication Technologies in Tourism, 2014: 553-564.

[2]KOO C, GRETZEL U, HUNTER W.C, et al. The Role of IT in Tourism[J].

Asia Pacific Journal of Information Systems, 2015, 25(1): 99-104.

[3]LI Y, HU C, HUANG C, et al. The concept of smart tourism in the context of tourism information services[J]. Tourism Management, 2016(5): 58-64.

[4]李玉林. 论地理信息系统在测绘中的应用[J]. 华北国土资源, 2013(3): 80-81.

[5]王煌文. 现代测绘新技术与基层测绘人员的知识结构要求研究[J]. 科技创新导报, 2008(12): 70.

[6]贾雪珊, 吴风华, 侯金亮. 基于 GIS 的旅游住宿餐饮信息系统的研究与实现[J]. 测绘与空间地理信息, 2016(39): 133-135.

[7]陶阳明. 经典人工智能算法综述[J]. 软件导刊, 2020(19): 276-280.

[8]基于极大似然准则和最大期望算法的自适应 UKF 算法[J]. 自动化学报, 2012, 38(7): 1200-1210.

[9]丁建立, 陈增强, 袁著社. 遗传算法与蚂蚁算法的融合[J]. 计算机研究与发展, 2003, 40(9): 1351-1356.

[10]段海滨, 王道波, 朱家强, 等. 蚁群算法理论及应用研究的进展[J]. 控制与决策, 2004, 19(12): 1321-1326.

本文系 2019 年国家级大学生创新创业训练计划项目，《基于 GIS 系统的淮南智慧旅游线路设计》（编号：201910361127）的阶段性成果。

本文系安徽省 2019 年度省级质量工程教学研究项目，《‘三全育人’视域下思政课堂与第二课堂协同育人机制研究》（编号：2019jyxm0165）的阶段性研究成果。

#### 作者简介：

袁彦（1981-），女，河北辛集人，史学硕士，安徽理工大学空间信息与测绘工程学院讲师，研究方向为新工科人才培养。

聂帅（2000-），男，安徽理工大学空间信息与测绘工程学院导航工程专业本科生。