

Traffic Perception and Evaluation Research under the Control of “Urban Brain”

Xin Fang, Ruiqiong Shao, Jia Shi, Xuerui Wei

College of Mathematical and Information, Shaoxing University, Shaoxing Zhejiang
Email: usxfx@foxmail.com

Received: Nov. 14th, 2019; accepted: Nov. 27th, 2019; published: Dec. 4th, 2019

Abstract

Urban brain can coordinate the massive data of road monitoring, traffic lights and other facilities, calculate the real-time optimal traffic scheme for monitoring and management. In order to explore the problems existing in the implementation process of urban brain in Hangzhou, the team conducted this survey. We use the random sampling method to determine the number of questionnaire samples, through literature review, pre survey and other ways, to determine that this survey mainly focuses on the cognitive level, aspects, future expectations and travel experience of citizens. At last, the data are analyzed by using the model of citizen's note weight based on ACSI and structural equation model. Through questionnaire analysis, we found that: 1) citizens' cognition of urban brain is not high, and gender and education are important factors affecting cognition; 2) most citizens are worried about technical failure or personal privacy disclosure in the operation of urban brain; 3) citizens are most concerned about the optimal route planning function; 4) improving travel experience is the premise of urban brain development.

Keywords

Urban Brain, Expectation, Structural Equation Model

“城市大脑”管控下的交通感知及评价调研

方鑫, 邵瑞琼, 史嘉, 魏雪蕊

绍兴文理学院, 数理信息学院, 浙江 绍兴
Email: usxfx@foxmail.com

收稿日期: 2019年11月14日; 录用日期: 2019年11月27日; 发布日期: 2019年12月4日

摘要

城市大脑能够统筹协调道路监控、红绿灯等设施的海量数据, 计算实时最优交通方案进行监测治理。为

探究城市大脑在杭州实施过程中存在的问题、初步开展成效、市民评价等，小组开展了本次调研。运用随机抽样法确定问卷样本数量，通过查阅文献、预调研等方式，确定本次调研主要围绕市民对城市大脑的认知程度、注重方面、未来期待以及市民的出行体验进行调查分析。最后利用基于ACSI的市民注重度模型和结构方程模型对数据进行分析。通过问卷分析发现：1) 市民对城市大脑的认知程度不高，其中性别和文化程度是影响认知情况的重要因素；2) 大部分市民担心城市大脑在运行中发生技术故障或泄露个人隐私；3) 市民最关注最优路线规划功能；4) 提升出行体验是城市大脑发展的必由之路。

关键词

城市大脑，期待度，结构方程模型

Copyright © 2019 by author(s) 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

近年来，城市机动车的数量大幅度增加，城市交通日趋紧张，解决城市交通拥堵问题刻不容缓。城市大脑[1]的出现，成为解决这一问题的一大机遇。城市大脑采用人工智能技术，打通不同平台，对全城数据进行连接、分析和整合，最终实现对城市的精准分析、整体研判、协同指挥。

如今，城市大脑在杭州[2]已正式投入使用近三年，它将道路监控、红绿灯等设施每天产生的海量数据统筹协同[3]，计算出实时的交通优化方案，在治理城市交通拥堵方面有所成效。

随着数字化城市的推进，越来越多的城市在引入城市大脑相关技术，企业要想获得长期发展，必须不断开发升级城市大脑，解决其在使用中存在或潜在的问题。因此，本调研通过了解市民对城市大脑的交通感知及评价，建立期望度模型，为城市大脑未来发展提供借鉴性方向，并为交警部门使用城市大脑治理交通提供可行性建议。

2. 理论模型与研究假设

ACSI模型[4]是顾客满意度指数模型，本文将其运用于分析市民的注重程度，找出影响改善城市交通措施的主要因素，为提出城市大脑未来发展建议提供科学依据。

本文将基于满意度理论模型，综合城市大脑的特点，构建一个能预测和解释市民对城市大脑未来期待程度的理论验证模型。根据验证模型分析影响市民期待程度的主要因素，为提高市民对城市大脑的未来期待程度提供可行性建议。

2.1. 出行情况与出行体验的关系

H1: 导航使用频率与出行体验呈正相关；

H2: 交通改善与出行体验呈正相关。

2.2. 交通感知各变量与调配功能的关系

H4: 出行体验与调配功能呈正相关；

H5: 红绿灯优化配时与调配功能呈正相关；

H6: 交通事故自动报警与调配功能呈正相关；

H7: 特种车辆调度与调配功能呈正相关；

H8: 合理分配警力与调配功能呈正相关。

2.3. 交通感知各变量与服务功能的关系

- H9: 认知情况与服务功能呈正相关;
- H10: 违章信息即时通知与服务功能呈正相关;
- H11: 实时路况监测与服务功能呈正相关;
- H12: 最优线路规划与服务功能呈正相关。

2.4. 调配功能、认知情况、潜在问题与未来期待的关系

- H13: 调配功能与未来期待呈正相关;
- H14: 认知情况与未来期待呈正相关;
- H15: 潜在问题与未来期待呈正相关。

通过以上假设, 构建了期望度模型框架, 如图 1 所示。

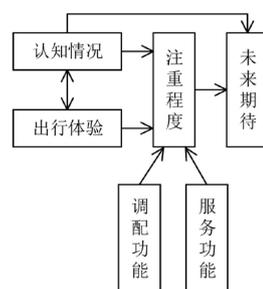


Figure 1. Expectation model framework

图 1. 期望度模型框架

由于以上所有变量均属于潜变量, 无法直接测量, 因此需要构建与每个潜变量相对应的可测变量。结合研究目的和调研问卷, 参考本模型的总体构建情况以及问卷调查的结果, 得到了各要素的可测变量, 如表 1 所示。

Table 1. Specific categories of measurable variables

表 1. 可测变量具体范畴

潜变量	内涵	可测变量
认知情况	认知情况反映了市民对城市大脑的了解情况, 对城市大脑的未来期待程度和感知易用性有影响。	城市大脑知晓程度(Q6) 对城市大脑的印象(Q7)
出行体验	出行体验是指市民在城市大脑管控下的交通出行感知, 对感知有用性有影响。	等待红绿灯次数(Q8) 导航软件使用频率(Q10) 交警抵达时间(Q13)
调配功能	调配功能是市民对城市大脑调配性功能的评价, 会影响城市大脑的未来期待程度。	红绿灯优化配时(Q15_1) 交通事故自动报警(Q15_2)
服务功能	服务功能是市民对城市大脑服务性功能的评价, 会影响调配功能和未来期待程度。	特种车辆调度(Q15_3) 合理分配警力(Q15_5) 违章信息及及时通知(Q15_4)
未来期待	未来期待是指市民对未来城市大脑发展的期待程度。	实时路况监测(Q15_6) 最优路线规划(Q15_7) 期待程度(Q16) 潜在问题(Q17)

3. 数据分析与模型验证

此次调研选区杭州萧山区、拱墅区市民为实地问卷调查对象，共发放问卷 700 份，得到有效问卷 684 份。在性别方面，参与调查的女性占比 47.08%，男性占比 52.92%；被调查者的年龄普遍比较年轻，主要集中在 20~29 岁和 30~39 岁，占比高达 81.9%；在文化程度方面，被调查者中大学及以上占比 64%；职业分布方面，学生、公务员、IT 行业等上班族成为了调查用户的主力军；大部分被调查者都具有五年以上的在杭居住时间，占样本比例 60.2%。采用 SPSS 软件得到问卷具有较高的信度和效度($\alpha = 0.720$, KMO 值 $0.799 > 0.5$, Bartlett 检验结果 P 值 $0.000 < 0.05$)。

本文运用 AMOS 软件进行分析，如图 2 所示，模型的卡方值为 3.685, $RMSEA = 0.063$, $CFI = 0.921$, $NFI = 0.905$, $IFI = 0.921$, $TLI = 0.904$, $GFI = 0.950$ 。拟合指标都处于可接受范围内，说明理论模型与数据具有较高的拟合度。研究结果显示，各假设均通过检验，在 $P < 0.05$ 下，支持原假设。

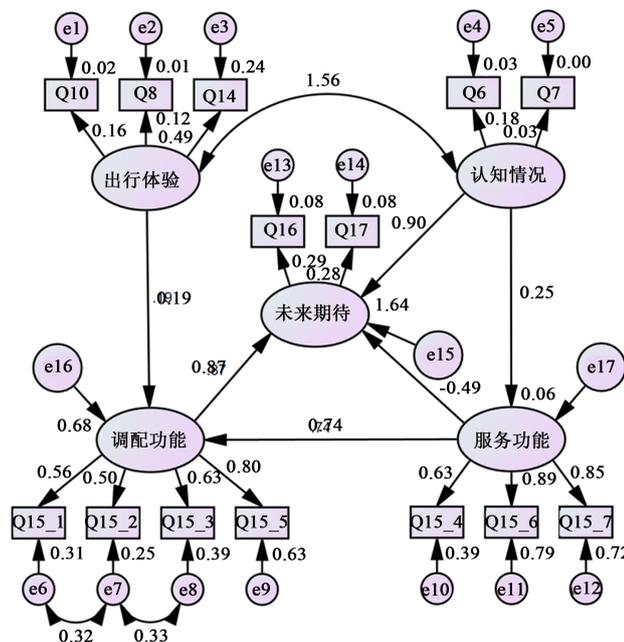


Figure 2. Path coefficient diagram of structural equation model
图 2. 结构方程模型路径系数图

3.1. 调配功能对未来期待有显著正影响

在假设检验中，H3 说明市民对城市大脑调配功能的注重程度对未来期待程度有影响，根据结构方程模型的路径系数图可知，调配功能对未来期待程度的标准化系数为 0.87，人们越来越重视城市大脑带来的变革，就会越来越期待有便捷、高效的交通，这与一般人们的心理预期等相吻合。可以通过完善信号灯调控、交通事故自动报警等调配功能，让用户切身感受到城市大脑带来的便利，从而提升市民对城市大脑的未来期待程度。

3.2. 认知情况对未来期待有显著正影响

在假设检验中，H4 说明市民对城市大脑的认知情况能够较显著地正向影响期待程度，根据结构方程模型的路径系数图可知，认知情况的标准化系数为 0.90。因此可以通过加强对城市大脑的宣传力度，如拍摄城市大脑的宣传视频、在地铁口和公交站张贴相关海报等措施，让市民了解城市大脑，从而提升市

民对城市大脑的期待程度。

3.3. 服务功能对调配功能有显著正影响

在假设检验中, H2 说明市民对城市大脑服务功能的注重程度对调配功能有影响, 根据结构方程模型的路径系数图可知, 服务功能对调配功能的标准化系数为 0.74, 服务功能是城市大脑对市民关于交通服务方面的功能, 市民能够直接感受到其带来的便利, 更易让市民注重, 通过对服务功能的注重, 可以有效引起市民对调配功能的注重程度。完善最优线路规划、交通信息通知等服务功能, 让市民切实享受到城市大脑带来的人性化服务, 可以有效提升市民对城市大脑调配功能的注重程度。

3.4. 认知情况对服务功能有显著正影响

在假设检验中, H1 说明市民对城市大脑的认知情况能够较显著地影响服务功能, 根据结构方程模型的路径系数图可知, 认知情况的标准化系数为 0.25, 可知市民对城市大脑的认知程度越高, 其对城市大脑的服务功能就越关注。认知会影响用户对城市大脑各项功能的了解程度, 直接影响用户在享受城市大脑功能时对其的看法和态度。可以通过提高市民对城市大脑的认知程度来有效提升市民对城市大脑服务功能的注重程度。

3.5. 出行体验对调配功能有显著正影响

在假设检验中, H5 说明市民的出行体验对城市大脑调配功能的注重程度有影响, 根据结构方程模型的路径系数图可知, 出行体验对注重程度的标准化系数为 0.19, 用户出行体验是城市大脑开发的原动力, 提升出行体验是城市大脑发展壮大的必由之路, 可以通过改善城市道路设施、改善公共交通等措施, 以老百姓的需求为出发点, 让市民真正得利, 享受舒适的出行, 民生得到改善, 因而市民会对城市大脑等新科技越来越重视。

4. 结论和建议

本文针对市民对城市大脑的认知、交通感知和未来期待等方面开展调研, 构建了期待度模型。通过实证分析, 对城市大脑的发展提出以下建议:

1) 加大宣传力度。市民对城市大脑的认知程度会影响未来期待程度, 针对市民对城市大脑认知程度不高的情况, 政府应该加大对城市大脑的宣传力度, 通过在地铁口循环播放相关短片、在公交站设立相关海报等多种形式提高公民对城市大脑的认知程度, 从而提高市民对城市大脑的未来期待程度。

2) 注重城市大脑功能的完善与开发。城市大脑功能的不完善会影响其缓解交通拥堵的效果, 也会影响市民的出行体验, 因此要在原有基础上改进功能并开发新功能。例如提高最优线路规划的精准性, 优化拐弯路口的信号灯配时, 提高系统性能, 防止技术故障问题出现。

3) 加强个人隐私保护。交通部门在运用城市大脑管控城市交通时, 要注意保护市民的个人隐私, 防止个人信息的泄露, 从而增强市民信任感。相关技术部门需要提高数据存储介质的安全性, 防止有人恶意攻击系统而导致信息泄露, 给城市带来安全风险。

4) 加强各部门间信息融合与数据共享。城市大脑还存在各部门信息融合困难、部分识别数据无效等问题, 相关部门需要大力走访, 以获取各部门的信息。同时, 需要强化技术, 筛选剔除无效数据并且能够有效地融合各类数据。

基金项目

2018 年国家级大学生创新创业训练计划项目(项目编号: 201810349005)。

参考文献

- [1] 王坚. “城市大脑”, 未来会变成城市真正的大脑[N]. 杭州日报, 2018-08-13(011).
- [2] 杨洁. 杭州城市治理模式新探索: 实施全国首个城市数据大脑规划[N]. 中国建设报, 2018-05-28(007).
- [3] 彭琳. 连接数据孤岛, 让城市与人互动[N]. 南方日报, 2018-01-10(A16).
- [4] 史春云, 孙勇, 张宏磊, 等. 基于结构方程模型的自驾游客满意度研究[J]. 地理研究, 2014, 33(4): 751-761.