

酒店服务机器人拟人化对顾客服务满意度的影响分析

吴 琪

同济大学经济与管理学院, 上海

收稿日期: 2024年11月1日; 录用日期: 2024年11月19日; 发布日期: 2024年12月31日

摘 要

在AI技术的驱动下, 人形服务机器人越来越多地被使用, 也有越来越多的学者研究人形机器人的应用。目前大部分的研究主要集中在技术层面与服务机器人采纳研究。从顾客角度探讨服务机器人的不同拟人化维度及其对顾客服务质量和满意度的研究较少看到。为弥补这个不足, 本文研究问题是服务机器人拟人化的不同维度与顾客服务满意度的关系分析。为此, 本文拟基于期望确认模型等, 从机器人拟人化的物理维度与心理维度构建研究模型, 通过数据收集, 在借助于偏最小二乘结构方程模型(PLS-SEM)方法进行实证研究。研究结果表明: 机器人的语言拟人化和个性化可通过温暖和期望确认度, 对服务满意度产生显著积极影响。然而, 外观拟人化与自主性的影响暂未得到确认。这一研究为酒店的智能化服务发展提供了重要参考, 有助于酒店优化服务模式, 提高服务效率与服务体验, 推动酒店行业在智能化时代不断创新发展。未来可进一步探索如何更好地发挥服务机器人的优势, 以满足客户日益增长的需求。

关键词

服务机器人, 拟人化, 期望确认, 服务满意

Impact of Anthropomorphism of Hotel Service Robots on Customer Service Satisfaction

Qi Wu

School of Economics and Management, Tongji University, Shanghai

Received: Nov. 1st, 2024; accepted: Nov. 19th, 2024; published: Dec. 31st, 2024

Abstract

Driven by AI technology, humanoid service robots are increasingly used, and increasing scholars

文章引用: 吴琪. 酒店服务机器人拟人化对顾客服务满意度的影响分析[J]. 现代管理, 2024, 14(12): 3270-3284.

DOI: 10.12677/mm.2024.1412392

are studying the application of humanoid robots. Most of the current research focuses on the technical aspects with service robot adoption research. Fewer studies have been seen exploring the different anthropomorphic dimensions of service robots and their impact on customer service quality and satisfaction from a customer perspective. To fill this gap, the research question of this paper is to analyze the relationship between different dimensions of service robot anthropomorphism and customer service satisfaction. To this end, this paper proposes to construct a research model from the physical and psychological dimensions of robot anthropomorphism based on the Expectation Confirmation Model, etc., through data collection, and conduct an empirical study with the help of Partial Least Squares Structural Equation Modelling (PLS-SEM) method. The results of the study show that verbal anthropomorphism and personalization of robots can have a significant positive impact on service satisfaction through warmth and expectation confirmation. However, the impact of appearance anthropomorphism and autonomy is not confirmed yet. This study provides an important reference for the development of intelligent services in hotels, which can help hotels optimize their service mode, improve service efficiency and service experience, and promote the hotel industry's continuous innovation and development in the intelligent era. In the future, we can further explore how to better utilize the advantages of service robots to meet the growing needs of customers.

Keywords

Service Robots, Robot Anthropomorphism, Expectation Confirmation, Service Satisfaction

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

1. 引言

技术进步深刻改变服务体验与客企关系，新环境下提升服务体验离不开新技术。近年，AI 机器人等已融入诸多服务，如部分餐厅变革传统互动模式，厨师与部分服务员由机器人担当，迎宾、点餐、烹饪、传菜、上菜等流程均由其完成。艾媒咨询的数据表明，2022 年机器人行业市场规模达到 1712.4 亿元，同比增长 31.0% [1]。机器人可分为工业机器人和服务机器人。工业机器人应用早、规模大，但 2023 年中国服务机器人市场规模预计达 959.2 亿元且有望超越工业机器人。服务机器人使用渐增，拟人化的受青睐，如 2014 年软银推出的 Pepper，可表情、动作、语音交流反馈，还能跳舞、开玩笑。到 2019 年，Pepper 已在服务零售、金融、健康护理等众多行业得到应用，全球有超过 2000 家企业采用 Pepper [2]。希尔顿全球酒店集团与 IBM 合作进行了新的沃森机器试点，这个礼宾员叫做“康妮(Connie)”，它可以借助从沃森和 WayBlazer 系统获取的领域知识，回答客户关于当地景点、美食推荐、酒店特色和设施的问题[3]。康妮身高 2.5 英尺，为类人女性机器人。其配沃森 API 功能，可迎宾并解答设施等问题。如今服务行业多启用服务机器人替代人力，故如何设计这类机器人以赢消费者满意，极具研究价值。机器人与服务满意度的相关研究中，机器人的拟人化程度的重要性得到广泛认可[4]。拟人化的机器人会增强客户的熟悉感，提升机器人的温暖，促进客户与机器人的互动。本研究从机器人的拟人化着手，意图研究不同维度的拟人化会对服务满意度产生什么影响以及温暖、信任和期望确认的中介作用。

2. 理论基础

2.1. 服务机器人与多维度拟人化

随着人工智能技术的不断进步，机器人所具有的人类特征愈发显著。在这种情况下，用户便能够凭

借自身对人类交互的认知，更好地理解机器人的行为，这就是机器人的拟人化[5]。近几年，机器人的拟人化出现在各个服务场景，这也引发了学术界和相应领域学者的高度关注，研究拟人化机器人在酒店[6]、餐饮[7]、医疗[8]等服务领域的使用。然而大多数的实证研究都是将拟人化视作一个单维度的概念进行研究，只聚焦于机器人的外观特征和语言特征。表 1 统计了目前机器人拟人化相关的实证研究。

Table 1. Empirical research related to robot anthropomorphism
表 1. 机器人拟人化实证研究

作者	场景	拟人化维度	拟人化因素
Mulcahy <i>et al.</i> , 2024 [9]	银行	多维度	视觉、语言
Zhang <i>et al.</i> , 2021 [10]	酒店	单维度	外观
Chatzoglou <i>et al.</i> , 2024 [11]	无具体领域	多维度	外观、行为
Spaccatini, Corlito & Sacchi, 2023 [12]	无具体领域	单维度	外观
Cui & Zhong, 2023 [13]	餐厅、酒店	单维度	外观
Patwary <i>et al.</i> , 2024 [7]	餐厅	单维度	外观
Liu <i>et al.</i> , 2024 [14]	无具体领域	单维度	外观
Schreibelmayer & Mara, 2022 [15]	无具体领域	单维度	声音
Pizzi <i>et al.</i> , 2023 [16]	无具体领域	单维度	外观
Van Pinxteren <i>et al.</i> , 2019 [17]	公共服务	多维度	外观、社会功能
Choi <i>et al.</i> , 2020 [18]	酒店	单维度	外观
So <i>et al.</i> , 2024 [19]	酒店	单维度	外观
Salem, 2013 [20]	无具体领域	单维度	手势
Chung, Kang & Jun, 2023 [21]	无具体领域	单维度	语言
Plotkina, Orkut & Karageyim, 2024 [22]	金融	单维度	外观
Li <i>et al.</i> , 2024 [23]	酒店	单维度	外观
Christoforakos <i>et al.</i> , 2021 [24]	无具体领域	多维度	声音、手势
Chen, Li & Ham, 2024 [25]	无具体领域	多维度	外观、对话风格
Kim, One-Ki Daniel Lee & Kang, 2023 [26]	餐饮	多维度	视觉特征、自主性

然而，有研究者认为机器人拟人化包括各种特征，仅从一个维度来研究是不合理的。从多个维度考虑人工智能技术的拟人化。Chen 等人研究了拟人化特征的两个经典维度：外观和语言[25]。Kim 等人将机器人拟人化因素分为心理维度与物理维度，心理维度指机器人的自主性，并以最典型的机器人拟人化外观作为物理维度[26]。

本研究中将探索拟人化的物理维度和心理维度如何影响顾客与服务机器人的交互。物理拟人化维度指能够被用户明确识别的因素[20] [27]，包括机器人的外观与语言。目前大多数实证研究主要集中于机器人的物理特征拟人化。心理拟人化维度在本研究中指机器人的自主性和个性化。虽然心理拟人化特征无法直接看到或听到，并且需要复杂的推理过程，但是仍然会对人机交互产生影响[28]。

2.2. 期望确认模型

在营销学领域中，Oliver [29]提出了期望确认理论(Expectation Confirmation Theory, ECT)，用于研究

消费者的满意度与持续购买行为。基于 Oliver 提出的 ECT, Bhattacharjee 在 2001 年[30]提出了一个期望确认模型(Expectation Confirmation Model, ECM)来研究影响个体持续使用信息系统的因素。ECM 同样被用于机器人领域, 评估机器人的服务绩效和客户满意度[31]。ECM 的四个主要结构是期望、绩效、确认和满意度。期望与绩效相结合, 产生积极的确认, 可以提高购买后的满意度。期望确认度是指用户对特定技术的期望得到实现的程度[32], 前因包括服务期望与服务绩效。在服务期望没有显著变化时, 服务绩效越高, 则服务确认度越高。

3 研究假设与理论模型

3.1. 拟人化的物理维度

人类的外观具有诸多独特且显著的特征, 例如流畅自然的身体轮廓、丰富多样的面部表情以及灵活协调的肢体动作等。作为直观明显的物理特征, 机器人的外观拟人化经常被研究者们讨论。当机器人的外观开始向人类的这些特征靠拢, 拟人化程度逐步提高时, 机器人在人们眼中的接受程度会随着这种拟人化程度的提高而呈现上升趋势。这是因为更像人的物理外观能够带来更高的拟人化感知, 人们往往会与自身形象有相似性的事物产生更多的亲近感与认同感。但是在 1970 年, 森政弘在《恐怖谷》里表明, 当机器人的外观非常接近于人类外观时, 用户的接受度可能会因为过高的感知恐惧感而大幅度下滑[33]。在对比类人机器人与机械机器人的物理外观时, 大多数研究认为类人的外观设计要优于类机器的外观设计[34]。Li 等人和 Plotkina 等人的研究表明, 类人的特征可能会通过积极的社会认知评价对客户反应产生有利影响, 从而增强信任[22][23]。类人机器人所具备的类似人类的外观, 能够在人际交往场景中激发人们潜意识里的社交反应模式, 使人们更容易将其视为一个具有情感、意图和社交能力的个体, 进而在互动中给予更多的信任与积极反馈, 这是类似机器外观的机器人所难以企及的优势所在。

此外, 机器人的语言特征在人机交互过程中与外表特征一样具有至关重要的地位。在现代科技的广泛应用场景中, 对于大部分的用户来说, 最熟悉的机器人形式之一便是语音机器人, 诸如智能语音助手和聊天机器人等已经深入到人们日常生活的诸多方面。机器人语言拟人化之所以如此重要, 是因为它能够极大地影响用户与机器人之间的互动质量和深度。语言拟人化的聊天机器人可以通过引发对社交存在[35]、温暖与能力的感知[36]来提高用户的信任、参与度、满意度。这些文献主要通过改变机器人的语言风格来控制语言拟人化水平[35]。类似的, 在服务机器人领域, Chung 等人研究了不同的语言拟人化水平的机器人对用户隐私感知的关系[21]。当机器人以拟人化的语言与用户交流时, 就仿佛在进行一场人与人之间的对话, 这种熟悉感和亲近感能够有效消除用户对机器的陌生感与隔阂, 从而促使用户更愿意与机器人展开深入的交流互动, 更积极地参与到各种任务和对话之中, 并且在互动结束后对整个过程中产生较高的满意度评价。

3.2. 拟人化的心理维度

自主性和个性化拟人化的关键心理特征[37], 尽管无法直接看到或者听到, 并且需要复杂的推理过程, 但它们在构成机器人拟人化方面起着至关重要的作用[26]。服务机器人的自主化是指机器人在没有人工控制和干预的情况下行动, 独立执行最初由人类执行的部分或全部任务的能力[38]。机器人的自主性会影响人类与机器人的交互过程。自主性是区分服务机器人与传统机器人的重要特征之一[23], 传统机器人往往依赖于预先设定的程序指令, 缺乏自主判断和应变能力, 而服务机器人凭借其自主性可以更好地适应动态变化的服务环境。服务机器人更高的自主性可以提高机器人的工作效率[39]。在酒店服务场景中, 客户会希望与一个更自主的机器人进行交流和互动而不是传统的低自主机器人。因为高自主机器人可以更精准地理解客户需求, 提供个性化服务, 如根据客人的偏好推荐酒店设施或餐饮服务, 从而极大地提升

客户的入住体验。

个性化是指服务机器人根据客户需求调整其服务,从而提供定制的体验的能力[40]。高度个性化的服务机器人能够像人类服务员一样灵活地满足客户的要求。它们可以依据客户的偏好、习惯以及实时情境等多方面因素,对服务内容、方式和流程进行动态优化。过去的研究表明,由于人工智能服务机器人无法理解酒店客户的个性化要求并提供定制化服务,因此它们无法取代人类[41]。这主要是因为早期的机器人技术在自然语言处理、情感识别以及情境感知等方面存在诸多局限,难以深入洞察客户内心真正的诉求并转化为精准的服务行动。机器人的个性化属性对于酒店使用服务机器人至关重要[18]。

3.3. 温暖与信任

温暖的概念包括对他人积极意图的主观评价,例如友好、善良、平易近人[42]。根据社会认知理论,温暖和能力是人类感知的基本维度,并且相较于能力,人类对温暖的感知更为重要。温暖先于能力被感知,且温暖的感知在情感和行为反应中具有更为重要的地位[42]。社会认同理论进一步指出,人们在社交过程中天然地倾向于和与自己具备相似特征的对象进行互动,这些相似特征可以体现在相同的性别、职业以及种族等多个方面。而当服务机器人在外观、语言等方面被用户认为与人类高度相似时,这种基于相似性而产生的互动倾向将会得到显著加强。例如,一个外形设计、语言表达都极为拟人化的服务机器人,可能会让用户不自觉地将其视为同类,进而更容易开启互动。提升机器人的拟人化程度可以有效地促进人机互动以及效能感,放大大人与人机器人的情感和社会联系感[43]。随着机器人拟人化程度的不断提高,它能够更为精准地模拟人类的情感表达方式、社交礼仪以及思维模式等。用户在与这样的机器人交互时,会逐渐产生一种类似于与真实人类交往的错觉,从而在潜意识里增强对机器人的好感,即机器人的拟人化程度越高,用户感知到的温暖就越强。为此,构建如下假设:

H1: 服务机器人的外观拟人化对温暖具有正向影响;

H2: 服务机器人的语言拟人化对温暖具有正向影响;

H3: 服务机器人的自主性对温暖具有正向影响;

H4: 服务机器人的个性化对温暖具有正向影响。

温暖可以预测人类的情感和行为反应[42],例如机器人的信任程度[24]。大量研究表明,比起那些仅展现出高能力但缺乏温暖特质的机器人,人类更倾向于与高温暖的机器人互动交流。这背后的原因在于人类的情感需求,温暖的机器人能够给予人们更为舒适、愉悦的交互体验,满足人们内心对友好关系的渴望[44]。用户对温暖的感知越高,对机器人的信任程度就越高。客户的信任度越高则其对服务的满意度就越高。为此,构建如下假设:

H5: 温暖对信任程度具有正向影响;

H6: 信任程度对服务满意度具有正向影响。

3.4. 期望确认与满意度

人们倾向于对具有类人类特征的物体表现出积极态度,这反映了人类一致性图式[45]或熟悉感[5]的影响。多项研究表明,服务机器人的物理拟人化与心理拟人化程度与客户感知的服务质量和绩效相关[46]。当机器人被赋予人类外观设计时,会显著提高客户的感知性能[13]。高度拟人化的机器人更容易让用户产生心理认同感,从而使得他们对于服务的期待和评价基准在潜意识里发生积极的转变。更高的自主性和个性化可以提高工作效率,满足客户的各种需求,提高客户的感知服务绩效。机器人凭借其强大的智能系统所展现出的更高的自主性,能够在无需过多人工干预的情况下,有条不紊地开展各项服务工作,极大地提高了工作效率。而个性化功能则可以根据不同客户的独特需求,提供定制化的服务,从

而全方位地满足客户的各种需求，进一步提高客户的感知服务绩效。服务机器人的自主化和个性化还能够促进客户参与，这有助于客户更好地接受服务机器人[47]。当客户发现服务机器人可以自主完成定制化的任务并满足他们的个性化的需求时，他们会对酒店服务更加满意。根据期望确认模型，期望确认度对服务满意度有显著促进作用。为此，构建如下假设：

- H7：服务机器人的外观拟人化对期望确认度具有显著正向影响；
- H8：服务机器人的语言拟人化对期望确认度具有显著正向影响；
- H9：服务机器人的自主性对期望确认度具有显著正向影响；
- H10：服务机器人的个性化对期望确认度具有显著正向影响；
- H11：期望确认度对服务满意度具有显著正向影响。

3.5. 研究模型

本研究的研究模型如图 1 所示：

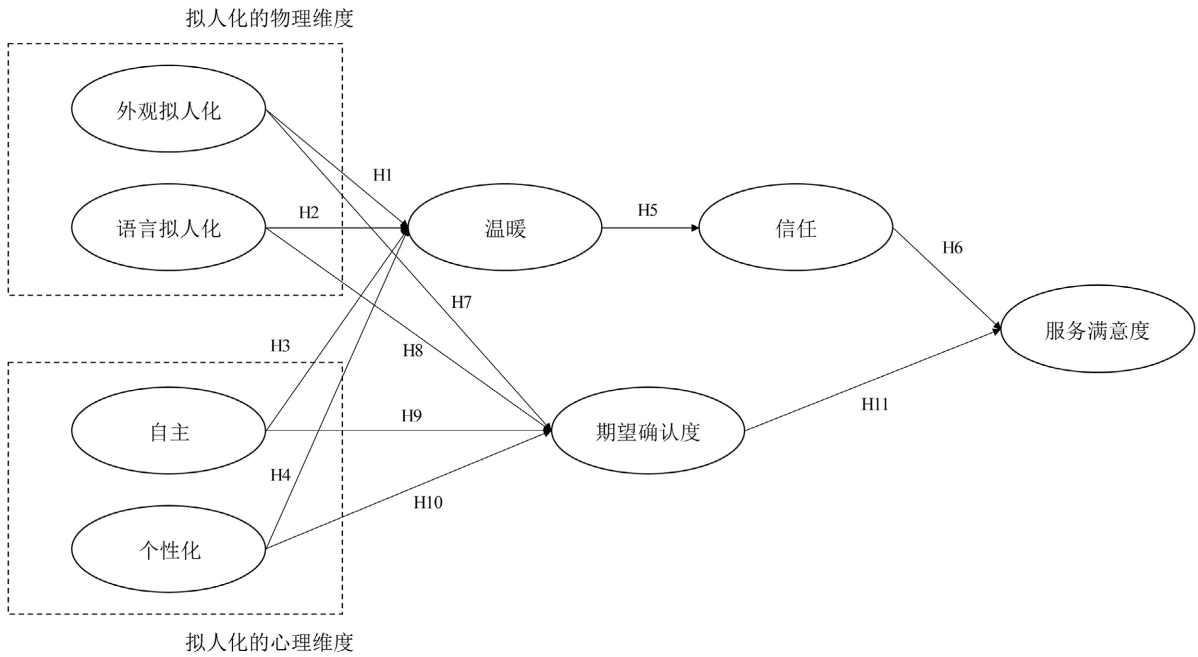


Figure 1. Research model
图 1. 研究模型

4. 研究设计

4.1. 问卷设计

为保证问卷的效度，测量变量均引用和参考已有文献，如表 2 所示。问卷中所有变量的测量均采用李克特七级量表进行测度。

4.2. 问卷发放与回收

问卷数据于 2024 年 10 月在见数 Credamo 平台上面收集，调查的目标人群包括 18 岁以上，使用或了解过酒店服务机器人。通过在问卷中设置题目“您是否体验过酒店服务机器人”来进行甄别与筛选。问卷中附上一段人形服务机器人 NAO 独立为客户办理入住并且回答客户与酒店相关问题的视频来向作

Table 2. Research scales and reference sources
表 2. 研究量表及参考来源

变量	序号	题项	参考来源
外观拟人化	外观 1	我认为这个服务机器人不具备人类的身体特征。	Spaccatini, Corlito & Sacchi, 2023 [12] Kim, Lee & Kang, 2023 [26] Wang, Kwon & Zhang, 2023 [48]
	外观 2	我觉得这个服务机器人像一台机器。	
	外观 3	我认为这个服务机器人看上去就像人类一样。	
	外观 4	如果我乍一眼瞥见这个服务机器人，我会误以为它是人类。	
	外观 5	当我与服务机器人进行互动时，我感到有一种人与人之间的接触感。	
语言拟人化	语言 1	我认为这个服务机器人的说话方式类似于人类。	Chung, Kang & Jun, 2023 [21] Selamat & Windasari, 2021 [49] Chen, Li & Ham, 2024 [25]
	语言 2	我认为在与这个服务机器人进行对话时，就好像与真实的人进行了对话。	
	语言 3	我认为这个服务机器人似乎有自己的想法。	
	语言 4	我认为这个服务机器人的语言风格很自然。	
	语言 5	我认为这个服务机器人的语言风格很像人。	
自主性	自主性 1	我认为这个服务机器人能够自主感知周围环境的状态。	Wang, Kwon & Zhang, 2023 [48] Li, Wang & Song, 2023 [50] Kim, Lee & Kang, 2023 [26]
	自主性 2	我认为这个服务机器人可以自主地为我提供选择。	
	自主性 3	我认为这个服务机器人可在酒店内自主地做出决策。	
	自主性 4	我认为这个服务机器人可在酒店内自主地完成任务。	
	自主性 5	我认为这个服务机器人可以自主判断和决定。	
	自主性 6	总的来说，我认为这个服务机器人可独立实施、执行和完成技能操作。	
个性化	个性化 1	我认为这个服务机器人能够提供个性化信息。	Park & Lee, 2023 [51] Prentice & Nguyen, 2021 [40]
	个性化 2	我认为这个服务机器人能够根据个人信息提供个性化的结果。	
	个性化 3	我认为这个服务机器人适应性强，可以满足我的各种需求。	
	个性化 4	我认为这个服务机器人可以灵活调整以满足我的新需求。	
	个性化 5	总的来说，我认为这个机器人服务可以满足我的各种需求。	
温暖	温暖 1	我觉得这个服务机器人是善于交际的。	Song <i>et al.</i> , 2024 [52] Chen <i>et al.</i> , 2024 [53]
	温暖 2	我觉得这个服务机器人是真诚的。	
	温暖 4	我觉得服务机器人是和蔼可亲的。	
	温暖 5	我觉得这个服务机器人是善良的。	
信任	信任 1	我认为，如果视频里的服务机器人为我提供服务，我会信任它。	So <i>et al.</i> , 2024 [19] Plotkina, Orkut & Karageyim, 2024 [22]
	信任 3	我认为这个服务机器人是值得信赖的。	
	信任 4	我认为这个服务机器人是诚实的。	

续表

期望确认度	信任 5	我认为我可以放心地依赖这个服务机器人。	Wang, Kwon & Zhang, 2023 [48]
	信任 6	我认为我想要从这个服务机器人那里获得更多的服务。	
	确认 1	我认为使用这个服务机器人的体验比预期的要好。	
	确认 2	我认为视频里的服务机器人提供的服务比我预想的要好。	
	确认 3	我认为视频里的服务机器人的服务体验比我预想的要好。	
	确认 4	总的来说，我对使用服务机器人的大部分期望都得到了证实。	
	满意 1	我对服务机器人的服务体验感到满意。	
	满意 2	我对服务机器人的服务质量感到满意。	
服务满意度	满意 3	我对我在这家酒店的服务体验感到满意。	Fan, Lu & Mao, 2022 [54] Wan, Xie & Shu, 2020 [55]
	满意 4	总的来说，我对使用服务机器人感到满意。	

答者展示机器人服务的具体过程。通过作答时长、是否认真观看视频、是否使用过酒店服务机器人三个标准去除无效样本。最终一共收集到 246 份样本，远远高于模型所需的样本数。所有的作答者中，85%的作答者表示使用过酒店服务机器人，15%的作答者表示虽然没有使用过酒店服务机器人但是对其也有了解。表 3 为样本的描述性统计。

Table 3. Results of descriptive statistics
表 3. 描述性统计结果

题项	样本量	百分比
性别		
男	79	32.1
女	167	67.9
年龄		
18~25	57	23.2
26~30	80	32.5
31~40	89	36.2
41~50	12	4.9
51~60	7	2.8
60 岁以上	1	0.4
学历		
大学本科	151	61.4
大学专科	15	6.1
高中/中专	9	3.7
研究生及以上	71	28.9
是否体验过酒店服务机器人		
完全没听说过	0	0
听说过但是没有体验过	38	15.4
体验过	208	84.6
总计	246	100

5. 模型分析与结果

5.1. 信效度分析

本研究使用 SmartPLS 4 软件对数据进行测量模型评估和结构模型评估。

使用克隆巴哈系数法(Cronbach’s Alpha)、组合信度(CR)、平均方差 AVE 来检验测量量表的信度。在剔除模型因子载荷系数较低的题项温暖 3 (0.545)和信任 2 (0.532)之后, 对于所有题项的数据, 克隆巴哈系数均在 0.7 以上, 组合信度在 0.8 以上, AVE 在 0.5 以上, 均达标。如表 4 所示, 此量表信度良好。

Table 4. Results of reliability and validity tests for latent variables
表 4. 潜在变量信效度检验结果

变量	题项	因子载荷系数	Cronbach’s Alpha	CR	AVE
外观拟人化	外观 1	0.693	0.900	0.925	0.712
	外观 2	0.890			
	外观 3	0.901			
	外观 4	0.902			
	外观 5	0.814			
语言拟人化	语言 1	0.826	0.894	0.922	0.704
	语言 2	0.856			
	语言 3	0.758			
	语言 4	0.869			
	语言 5	0.880			
自主性	自主性 1	0.711	0.881	0.908	0.623
	自主性 2	0.783			
	自主性 3	0.837			
	自主性 4	0.759			
	自主性 5	0.821			
	自主性 6	0.817			
个性化	个性化 1	0.802	0.832	0.881	0.597
	个性化 2	0.711			
	个性化 3	0.750			
	个性化 4	0.841			
	个性化 5	0.754			
温暖	温暖 1	0.802	0.813	0.877	0.640
	温暖 2	0.781			
	温暖 4	0.808			
	温暖 5	0.810			
信任	信任 1	0.793	0.794	0.859	0.551
	信任 3	0.805			
	信任 4	0.672			

续表

	信任 5	0.775	0.790	0.865	0.616
	信任 6	0.653			
	确认 1	0.830			
	确认 2	0.791			
	确认 3	0.819			
期望确认度	确认 4	0.691			
服务满意度	满意 1	0.702	0.709	0.821	0.534
	满意 2	0.714			
	满意 3	0.752			
	满意 4	0.754			

为了检验量表数据的效度，本研究进一步使用福奈尔-拉克尔标准(Fornell-Larcker)检验了区分效度。在区分效度中，对角线的值是 AVE 平方根，其它值是相关系数值，比较 AVE 平方根与相关系数就能判别数据的效度。如表 5 所示，对角线的值都大于相应的相关系数值，因此可以说模型具有区分效度。

Table 5. Results of discriminant validity tests for latent variables

表 5. 潜在变量区分效度检验结果

	个性化	信任	外观	服务满意度	期望确认度	温暖	自主性	语言
个性化	0.773							
信任	0.617	0.742						
外观	0.505	0.395	0.844					
服务满意度	0.6	0.652	0.386	0.731				
期望确认度	0.63	0.655	0.38	0.689	0.785			
温暖	0.686	0.75	0.535	0.712	0.675	0.8		
自主性	0.733	0.516	0.486	0.52	0.441	0.619	0.789	
语言	0.757	0.59	0.589	0.648	0.574	0.731	0.693	0.839

5.2. 结构模型的检验

在评估结构模型前，必须检查模型是否存在多重共线性，以避免模型估计失真。本研究使用方差膨胀因子(variance inflation factor, VIF)来检验模型中的多重共线性问题。本研究模型的 VIF 在 1.271~3.937 之间，小于临界值 5，表示模型不存在共线性问题。

将 Bootstrap 自抽次数设为 10,000 次，采用 SmartPLS 4 软件完成结构模型检验。表 6 的结果表明，H3、H7、H9 被拒绝，假设不成立，其余假设均得到验证。外观拟人化、语言拟人化和个性化对感知温暖有显著正向影响；语言拟人化与个性化对期望确认度有显著影响；而外观拟人化与自主性对期望确认度的影响无法确认。

根据 Cohen [56] (2013)的研究， f^2 代表影响效果。 f^2 大于 0.02 则说明变量的影响效果较好。根据表 5，外观拟人化、语言拟人化和个性化对感知温暖有较高的影响；相对语言拟人化，个性化对期望确认度的影响更高。

Table 6. Results of research hypotheses
表 6. 研究假设结果

假设	关系	路径系数	t 值	p 值	决策	f^2
H1	外观拟人化-> 温暖	0.126	2.772	0.006	成立	0.025
H2	语言拟人化-> 温暖	0.404	4.079	0.000	成立	0.136
H3	自主性-> 温暖	0.089	0.955	0.339	不成立	0.008
H4	个性化-> 温暖	0.251	2.43	0.015	成立	0.052
H5	温暖-> 信任	0.75	18.944	0.000	成立	1.284
H6	信任-> 服务满意度	0.352	3.574	0.000	成立	0.156
H7	外观拟人化-> 期望确认度	0.034	0.544	0.586	不成立	0.001
H8	语言拟人化-> 期望确认度	0.262	2.44	0.015	成立	0.041
H9	自主性-> 期望确认度	-0.141	1.647	0.100	不成立	0.014
H10	个性化-> 期望确认度	0.511	4.259	0.000	成立	0.152
H11	期望确认度-> 服务满意度	0.458	4.431	0.000	成立	0.264

本研究使用判定系数 R^2 来估计模型的拟合优度。如表 7 所示，感知温暖的解释程度达到 0.590，期望确认度的解释程度达到 0.422，模型解释力较好。并且 Q^2 大于 0，模型的预测相关性较好。

Table 7. Model fit and predictive ability tests
表 7. 模型拟合度与预测能力检验

变量	R^2	调整后的 R^2	Q^2
温暖	0.590	0.583	0.558
信任	0.562	0.56	0.374
期望确认度	0.422	0.412	0.384
服务满意度	0.546	0.542	0.391

6. 结论与讨论

6.1. 研究结论

本研究基于机器人多维度拟人化与期望确认理论构建研究模型，并利用 PLS-SEM 分析了外观拟人化、语言拟人化、自主性、个性化等因素对客户服务满意度的影响。最终研究结果表明外观、语言、个性化这三个拟人化维度会对客户的感知温暖与信任产生积极影响，但是自主性的作用并不能确认。Wang 等人(2022)的研究也表示机器人的自主性仅与功利价值有显著关系，而与享乐价值并无显著关系[48]。例如在提升任务执行速度、优化资源配置等方面能够发挥一定的作用，而在与客户情感体验紧密相连的享乐价值方面，却并无显著关联。虽然拥有自主性的机器人能够为顾客提高工作效率，但一些学者认为机器人，尤其是智能机器人的自主行为会导致消费者认为失去行为控制权，进而可能产生焦虑等情绪，阻碍智能机器人的使用[11]。自主性过高时，客户在与服务机器人交互的过程中，可能会产生对于机器人技术的不安全感和不确定性。Li (2023)的研究表现出类似的结果，表明虽然相比于低自主性的服务机器人，高自主性的服务机器人的用户满意度更高，但是高自主性的机器人在提高用户满意度方面并没有显著影响[57]。

在对期望确认度的解释中, 语言拟人化和个性化对其有显著正向影响, 而外观拟人化的作用不能确认。根据研究, 外观拟人化会提高客户的服务期望[58][59]。外观作为最直观的拟人化特征, 能在服务前被客户感知到, 从而提高客户服务前的期望。服务期望是期望确认度重要前因, 影响服务评价链。服务期望高而绩效低时, 产生负向不确认致客户评价降低。外观拟人化与服务满意度关系复杂, 受服务期望与绩效中介影响, 非直接作用, 需经与期望交互及与绩效权衡才显综合效果。企业设计服务机器人, 不能只看外观吸引度, 要平衡期望与绩效以提高客户满意度。

PLS-SEM 的结果表明在拟人化维度中, 语言拟人化和个性化会对温暖和期望确认度产生积极影响, 进而对服务满意度产生正向影响。此现象有深刻消费心理与行为逻辑。语言拟人化予机器人人类交流情感, 促客户共鸣认同, 提期望确认度。个性化精准响应客户需求, 满足其对专属服务追求, 推动期望确认, 提升服务满意度。

6.2. 理论贡献与实践意义

本研究的发现和讨论可以对拟人化机器人的服务满意度的研究领域做出贡献, 尤其是对智能服务机器人的多维度拟人化发展有一定的贡献。从理论层面来说: 首先, 本研究将机器人拟人化分为心理维度与物理维度, 并且将期望确认理论引入服务机器人领域, 形成初步的研究模型, 统计检验了拟人化对服务满意度的影响。以前的研究大部分都从外观一个维度来研究机器人的拟人化, 而本研究将拟人化分为外观拟人化、语言拟人化、自主性与个性化四个因素, 并通过研究发现语言拟人化与自主性会对服务满意度产生显著正向影响。其次本研究将期望确认理论引入服务机器人领域。新引入的期望确认理论可以为更全面地理解服务机器人如何促进客户服务满意度, 例如通过个性化服务提升客户对服务的期望确认度, 从而促进理论。

本研究为酒店管理者提供实用见解助力其引进与改进智能服务机器人以提升服务质量与客户满意度。研究表明, 酒店采用高语言拟人化与个性化机器人比高外观拟人化机器人更能提升满意度。在酒店场景中, 高级语言拟人化对建立情感联系至关重要, 如亲切问候等能让客户有宾至如归之感。酒店管理者需确保机器人能用高拟人化、个性化语言, 借语气传情达意, 凭同理心与情感反应依客户问题差异回应, 从而优化服务, 增强客户在酒店的体验感与好感度, 使酒店在智能化服务浪潮中更具竞争力, 吸引与留住更多客户。

6.3. 不足与展望

目前的研究仍然存在一定的局限性: 首先, 目前服务满意度的解释程度仅有 0.546。本研究将机器人的拟人化分成心理维度与物理维度两个方面, 实际上还有更多的拟人化因素, 如手势、语言风格等, 未来将考虑更多的拟人化维度来研究机器人拟人化对客户服务满意度的影响。其次, 多项研究都表明拟人化的不同维度之间存在交互作用[26], 比如 Mulcahy [9]的研究结果表明单独显示语言拟人化有助于产生积极的结果, 但一旦与视觉拟人化相结合, 可能会对结果产生不利影响。因此, 未来将进一步研究不同拟人化特征之间的交互关系。

参考文献

- [1] 艾媒产业升级研究中心. 艾媒咨询 | 2022 年度中国机器人行业发展专题研究报告[EB/OL]. 2022-12-24. <https://www.iimedia.cn/c400/90925.html>, 2023-10-28.
- [2] 李泽宽. 软银谭志强: 已有超 2000 家企业“聘用”机器人 Pepper [EB/OL]. 2018-08-17. <https://www.163.com/tech/article/DPE5QS6J00098IEO.html>, 2023-10-28.
- [3] Ting, D. (2016) The Tiny Hilton Robot Concierge That Hints at IBM's Ambitious Plans for Travel.

- <https://skift.com/2016/03/09/the-tiny-hilton-robot-concierge-that-hints-at-ibms-ambitious-plans-for-travel/>
- [4] Dang, J. and Liu, L. (2023) Social Connectedness Promotes Robot Anthropomorphism. *Social Psychological and Personality Science*, **15**, 318-328. <https://doi.org/10.1177/19485506231170917>
 - [5] Epley, N., Waytz, A. and Cacioppo, J.T. (2007) On Seeing Human: A Three-Factor Theory of Anthropomorphism. *Psychological Review*, **114**, 864-886. <https://doi.org/10.1037/0033-295x.114.4.864>
 - [6] Song, X., Gu, H., Li, Y., Leung, X.Y. and Ling, X. (2023) The Influence of Robot Anthropomorphism and Perceived Intelligence on Hotel Guests' Continuance Usage Intention. *Information Technology & Tourism*, **26**, 89-117. <https://doi.org/10.1007/s40558-023-00275-8>
 - [7] Patwary, A.K., Hossain, M.S., Mistry, T.G. and Parvez, M.O. (2024) Enhancing Service Adaptability: A Moderated Mediation Model of Workplace Ostracism, Robot Anthropomorphism, Employees' Readiness to Change, and Performance Efficacy. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, **15**, 897-915. <https://doi.org/10.1108/jhtt-12-2023-0437>
 - [8] Klüber, K. and Onnasch, L. (2022) Appearance Is Not Everything—Preferred Feature Combinations for Care Robots. *Computers in Human Behavior*, **128**, 107128. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107128>
 - [9] Mulcahy, R.F., Riedel, A., Keating, B., Beatson, A. and Letheren, K. (2023) Avoiding Excessive AI Service Agent Anthropomorphism: Examining Its Role in Delivering Bad News. *Journal of Service Theory and Practice*, **34**, 98-126. <https://doi.org/10.1108/jstp-04-2023-0118>
 - [10] Zhang, M., Gursoy, D., Zhu, Z. and Shi, S. (2021) Impact of Anthropomorphic Features of Artificially Intelligent Service Robots on Consumer Acceptance: Moderating Role of Sense of Humor. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, **33**, 3883-3905. <https://doi.org/10.1108/ijchm-11-2020-1256>
 - [11] Chatzoglou, P.D., Lazaraki, V., Apostolidis, S.D. and Gasteratos, A.C. (2023) Factors Affecting Acceptance of Social Robots among Prospective Users. *International Journal of Social Robotics*, **16**, 1361-1380. <https://doi.org/10.1007/s12369-023-01024-x>
 - [12] Spaccatini, F., Corlito, G. and Sacchi, S. (2023) New Dyads? The Effect of Social Robots' Anthropomorphization on Empathy towards Human Beings. *Computers in Human Behavior*, **146**, Article ID: 107821. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107821>
 - [13] Cui, J. and Zhong, J. (2023) The Effect of Robot Anthropomorphism on Revisit Intentions after Service Failure: A Moderated Serial Mediation Model. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, **35**, 2621-2644. <https://doi.org/10.1108/apjml-10-2022-0862>
 - [14] Liu, M., Yang, Y., Ren, Y., Jia, Y., Ma, H., Luo, J., et al. (2024) What Influences Consumer AI Chatbot Use Intention? an Application of the Extended Technology Acceptance Model. *Journal of Hospitality and Tourism Technology*, **15**, 667-689. <https://doi.org/10.1108/jhtt-03-2023-0057>
 - [15] Schreibelmayer, S. and Mara, M. (2022) Robot Voices in Daily Life: Vocal Human-Likeness and Application Context as Determinants of User Acceptance. *Frontiers in Psychology*, **13**, Article 787499. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.787499>
 - [16] Pizzi, G., Vannucci, V., Mazzoli, V. and Donvito, R. (2023) I, Chatbot! The Impact of Anthropomorphism and Gaze Direction on Willingness to Disclose Personal Information and Behavioral Intentions. *Psychology & Marketing*, **40**, 1372-1387. <https://doi.org/10.1002/mar.21813>
 - [17] van Pinxteren, M.M.E., Wetzels, R.W.H., Rüger, J., Pluymaekers, M. and Wetzels, M. (2019) Trust in Humanoid Robots: Implications for Services Marketing. *Journal of Services Marketing*, **33**, 507-518. <https://doi.org/10.1108/jsm-01-2018-0045>
 - [18] Choi, Y., Choi, M., Oh, M. and Kim, S. (2019) Service Robots in Hotels: Understanding the Service Quality Perceptions of Human-Robot Interaction. *Journal of Hospitality Marketing & Management*, **29**, 613-635. <https://doi.org/10.1080/19368623.2020.1703871>
 - [19] So, K.K.F., Kim, H., Liu, S.Q., Fang, X. and Wirtz, J. (2023) Service Robots: The Dynamic Effects of Anthropomorphism and Functional Perceptions on Consumers' Responses. *European Journal of Marketing*, **58**, 1-32. <https://doi.org/10.1108/ejm-03-2022-0176>
 - [20] Salem, M., Eyssel, F., Rohlfing, K., Kopp, S. and Joubin, F. (2013) To Err Is Human(-Like): Effects of Robot Gesture on Perceived Anthropomorphism and Likability. *International Journal of Social Robotics*, **5**, 313-323. <https://doi.org/10.1007/s12369-013-0196-9>
 - [21] Chung, H., Kang, H. and Jun, S. (2023) Verbal Anthropomorphism Design of Social Robots: Investigating Users' Privacy Perception. *Computers in Human Behavior*, **142**, Article ID: 107640. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107640>
 - [22] Plotkina, D., Orkut, H. and Karageyim, M.A. (2024) Give Me a Human! How Anthropomorphism and Robot Gender Affect Trust in Financial Robo-Advisory Services. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, **36**, 2689-2705. <https://doi.org/10.1108/apjml-09-2023-0939>

- [23] Li, Y., Zhou, X., Jiang, X., Fan, F. and Song, B. (2024) How Service Robots' Human-Like Appearance Impacts Consumer Trust: A Study across Diverse Cultures and Service Settings. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, **36**, 3151-3167. <https://doi.org/10.1108/ijchm-06-2023-0845>
- [24] Christoforakos, L., Gallucci, A., Surmava-Große, T., Ullrich, D. and Diefenbach, S. (2021) Can Robots Earn Our Trust the Same Way Humans Do? A Systematic Exploration of Competence, Warmth, and Anthropomorphism as Determinants of Trust Development in Hri. *Frontiers in Robotics and AI*, **8**, Article 640444. <https://doi.org/10.3389/frobt.2021.640444>
- [25] Chen, J., Li, M. and Ham, J. (2024) Different Dimensions of Anthropomorphic Design Cues: How Visual Appearance and Conversational Style Influence Users' Information Disclosure Tendency Towards Chatbots. *International Journal of Human-Computer Studies*, **190**, Article ID: 103320. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2024.103320>
- [26] Kim, T., Lee, O.D. and Kang, J. (2023) Is It the Best for Barista Robots to Serve Like Humans? A Multidimensional Anthropomorphism Perspective. *International Journal of Hospitality Management*, **108**, Article ID: 103358. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2022.103358>
- [27] Chew, S., Tay, W., Smit, D. and Bartneck, C. (2010) Do Social Robots Walk or Roll? In: Ge, S.S., Li, H., Cabibihan, J.J. and Tan, Y.K., Eds., *Social Robotics*, Springer Berlin Heidelberg, 355-361. https://doi.org/10.1007/978-3-642-17248-9_37
- [28] Cao, C., Zhao, L. and Hu, Y. (2019) Anthropomorphism of Intelligent Personal Assistants (IPAs): Antecedents and Consequences. PACIS.
- [29] Oliver, R.L. (1980) A Cognitive Model of the Antecedents and Consequences of Satisfaction Decisions. *Journal of Marketing Research*, **17**, 460-469. <https://doi.org/10.1177/002224378001700405>
- [30] Bhattacharjee, A. (2001) Understanding Information Systems Continuance: An Expectation-Confirmation Model. *MIS Quarterly*, **25**, 351-370. <https://doi.org/10.2307/3250921>
- [31] Heitlinger, L., Stock-Homburg, R. and Wolf, F.D. (2022) You Got the Job! Understanding Hiring Decisions for Robots as Organizational Members. 2022 17th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Sapporo, 7-10 March 2022, 530-540. <https://doi.org/10.1109/hri53351.2022.9889444>
- [32] Kim, S., Kim, H., Jung, S. and Uysal, M. (2023) The Determinants of Continuance Intention toward Activity-Based Events Using a Virtual Experience Platform (VEP). *Leisure Sciences*. <https://doi.org/10.1080/01490400.2023.2172116>
- [33] Mori, M. (1970) The Uncanny Valley: The Original Essay by Masahiro Mori. IEEE Spectrum.
- [34] Walters, M.L., Syrdal, D.S., Dautenhahn, K., Te Boekhorst, R. and Koay, K.L. (2007) Avoiding the Uncanny Valley: Robot Appearance, Personality and Consistency of Behavior in an Attention-Seeking Home Scenario for a Robot Companion. *Autonomous Robots*, **24**, 159-178. <https://doi.org/10.1007/s10514-007-9058-3>
- [35] Konya-Baumbach, E., Biller, M. and von Janda, S. (2023) Someone Out There? A Study on the Social Presence of Anthropomorphized Chatbots. *Computers in Human Behavior*, **139**, Article ID: 107513. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107513>
- [36] Roy, R. and Naidoo, V. (2021) Enhancing Chatbot Effectiveness: The Role of Anthropomorphic Conversational Styles and Time Orientation. *Journal of Business Research*, **126**, 23-34. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.12.051>
- [37] Beer, J.M., Fisk, A.D. and Rogers, W.A. (2012) Toward a Psychological Framework for Levels of Robot Autonomy in Human-Robot Interaction. *Journal of Human-Robot Interaction*, **3**, 74-99.
- [38] Parasuraman, R., Sheridan, T.B. and Wickens, C.D. (2000) A Model for Types and Levels of Human Interaction with Automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics—Part A: Systems and Humans*, **30**, 286-297. <https://doi.org/10.1109/3468.844354>
- [39] Roesler, E., Steinhäusser, S.C., Lugin, B. and Onnasch, L. (2022) The Influence of Visible Cables and Story Content on Perceived Autonomy in Social Human-Robot Interaction. *Robotics*, **12**, Article 3. <https://doi.org/10.3390/robotics12010003>
- [40] Prentice, C. and Nguyen, M. (2021) Robotic Service Quality—Scale Development and Validation. *Journal of Retailing and Consumer Services*, **62**, Article ID: 102661. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102661>
- [41] Chuah, S.H. and Yu, J. (2021) The Future of Service: The Power of Emotion in Human-Robot Interaction. *Journal of Retailing and Consumer Services*, **61**, Article ID: 102551. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2021.102551>
- [42] Fiske, S.T., Cuddy, A.J.C. and Glick, P. (2007) Universal Dimensions of Social Cognition: Warmth and Competence. *Trends in Cognitive Sciences*, **11**, 77-83. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.11.005>
- [43] Beer, J.M., Fisk, A.D. and Rogers, W.A. (2014) Toward a Framework for Levels of Robot Autonomy in Human-Robot Interaction. *Journal of Human-Robot Interaction*, **3**, 74-99. <https://doi.org/10.5898/jhri.3.2.beer>
- [44] Oliveira, R., Arriaga, P., Correia, F. and Paiva, A. (2019) The Stereotype Content Model Applied to Human-Robot

- Interactions in Groups. 2019 14th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI), Daegu, 11-14 March 2019, 123-132. <https://doi.org/10.1109/hri.2019.8673171>
- [45] Aggarwal, P. and McGill, A.L. (2007) Is That Car Smiling at Me? Schema Congruity as a Basis for Evaluating Anthropomorphized Products. *Journal of Consumer Research*, **34**, 468-479. <https://doi.org/10.1086/518544>
- [46] Lim, X., Chang, J.Y., Cheah, J., Lim, W.M., Kraus, S. and Dabić, M. (2024) Out of the Way, Human! Understanding Post-Adoption of Last-Mile Delivery Robots. *Technological Forecasting and Social Change*, **201**, Article ID: 123242. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123242>
- [47] Shah, T.R., Kautish, P. and Mehmood, K. (2023) Influence of Robots Service Quality on Customers' Acceptance in Restaurants. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, **35**, 3117-3137. <https://doi.org/10.1108/apjml-09-2022-0780>
- [48] Wang, P., Kwon, S. and Zhang, W. (2022) A Study on the Effect of Anthropomorphism, Intelligence, and Autonomy of Ipas on Continuous Usage Intention: From the Perspective of Bi-Dimensional Value. *Asia Pacific Journal of Information Systems*, **32**, 125-150. <https://doi.org/10.14329/apjis.2022.32.1.125>
- [49] Selamat, M.A. and Windasari, N.A. (2021) Chatbot for SMEs: Integrating Customer and Business Owner Perspectives. *Technology in Society*, **66**, Article ID: 101685. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101685>
- [50] Li, Y., Wang, C. and Song, B. (2022) Customer Acceptance of Service Robots under Different Service Settings. *Journal of Service Theory and Practice*, **33**, 46-71. <https://doi.org/10.1108/jstp-06-2022-0127>
- [51] Park, A. and Lee, S.B. (2023) Examining AI and Systemic Factors for Improved Chatbot Sustainability. *Journal of Computer Information Systems*, **64**, 728-742.
- [52] Song, X., Li, Y., Leung, X.Y. and Mei, D. (2023) Service Robots and Hotel Guests' Perceptions: Anthropomorphism and Stereotypes. *Tourism Review*, **79**, 505-522. <https://doi.org/10.1108/tr-04-2023-0265>
- [53] Chen, Y., Wu, X., Jia, F., Yang, J., Bai, X. and Yu, R. (2024) Exploring the Impact of Social Robot Design Characteristics on Users' Privacy Concerns: Evidence from PLS-SEM and FsQCA. *International Journal of Human-Computer Interaction*. <https://doi.org/10.1080/10447318.2024.2402126>
- [54] Fan, A., Lu, Z. and Mao, Z. (2022) To Talk or to Touch: Unraveling Consumer Responses to Two Types of Hotel In-Room Technology. *International Journal of Hospitality Management*, **101**, 103112. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.103112>
- [55] Wan, L., Xie, S. and Shu, A. (2020) Toward an Understanding of University Students' Continued Intention to Use MOOCs: When UTAUT Model Meets TTF Model. *Sage Open*, **10**, 1-15. <https://doi.org/10.1177/2158244020941858>
- [56] Cohen, J. (2013) Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences. Routledge.
- [57] Li, K. and Li, G. (2023) Study on the Impact of Service Robot Autonomy on Customer Satisfaction. In: Nah, F. and Siau, K., Eds., *HCI in Business, Government and Organizations*, Springer Nature Switzerland, 30-40. https://doi.org/10.1007/978-3-031-36049-7_3
- [58] Pande, S. and Gupta, K.P. (2022) Indian Customers' Acceptance of Service Robots in Restaurant Services. *Behaviour & Information Technology*, **42**, 1946-1967. <https://doi.org/10.1080/0144929x.2022.2103734>
- [59] Zhu, T., Lin, Z. and Liu, X. (2023) The Future Is Now? Consumers' Paradoxical Expectations of Human-Like Service Robots. *Technological Forecasting and Social Change*, **196**, Article ID: 122830. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122830>