

数字文旅专业系列教材 · 教学课件

智慧旅游系统架构设计与实践

第 12 章 前沿趋势与未来展望——元宇宙、区块链与可持续旅游

授课对象：安顺学院旅游管理学院 · 旅游管理专业本科生

主讲：祝刚

本章导览

- 12.1 元宇宙与智慧旅游
- 12.2 大语言模型与生成式 AI
- 12.3 Web3.0 与去中心化旅游
- 12.4 可持续智慧旅游架构
- 12.5 S.M.A.R.T. 框架的演进方向

- 识记：元宇宙文旅、大语言模型和 Web3.0 的核心概念
- 理解：新兴技术对智慧旅游系统架构的影响机制
- 应用：将前沿技术趋势纳入架构设计的前瞻性规划
- 分析：分析技术融合对旅游产业的变革性影响
- 评价 评估前沿技术的成熟度与应用前景
- 创造：设计面向未来的智慧旅游系统架构演进方案

- 元宇宙文旅正在成为智慧旅游的前沿发展方向。Florido-Benítez （2024）在研究数字孪生与智慧旅游目的地时指出 [1]，数字孪生旅游场景是向元宇宙演进的关键一步。
- 中国联通广西分公司（2023）的 "一键游广西" 实践 [2] 已为 "元宇宙" 沉浸式文化和旅游体验新场景奠定了技术基础。

01

12.1 元宇宙与智慧旅游

12.1.1 元宇宙文旅的概念与技术栈

- 元宇宙文旅是虚拟旅游与现实旅游的融合新范式。

12.1.1 元宇宙文旅的概念与技术栈

- 其技术栈包括：数字孪生（构建虚拟景区的数字副本）、VR/AR（提供沉浸式交互体验）、区块链（管理虚拟资产和数字身份）和 5G/6G 网络（提供高带宽低延迟通信）。

12.1.2 虚拟旅游与数字孪生的融合

- 数字孪生为元宇宙文旅提供了 " 物理基础 "—— 通过高精度 3D 建模和实时数据驱动，构建景区的虚拟副本。游客可以在元宇宙中 " 游览 " 数字孪生景区，获得与实地游览相似但不受物理限制的体验。

12.1.3 NFT 与旅游数字资产

- NFT（非同质化代币）为旅游数字资产的确权和交易提供了技术手段。景区可以发行限量版数字纪念品、虚拟门票和数字藏品，创造新的收入来源。

02

12.2 大语言模型与生成式 AI

12.2.1 LLM 驱动的智能旅游助手

- 大语言模型（LLM）正在革命性地改变旅游信息服务。

12.2.1 LLM 驱动的智能旅游助手

- 胡辉（2023）在 5G+AI 旅游决策辅助系统中 [3] 集成了大语言模型，为游客提供全过程的精准化、个性化旅游服务，包括智能行程规划、实时导航与 AR 导览、个性化推荐和智能客服。

12.2.2 生成式 AI 在旅游内容创作中的应用

- 生成式 AI 可以自动创作旅游营销文案、生成景区虚拟导览图、制作个性化旅游攻略。这大幅降低了内容生产成本，使中小景区也能提供高质量的内容服务。

12.2.3 AI Agent 与自主旅游规划

- AI Agent 是 LLM 的进阶应用——它不仅能回答问题，还能自主规划和执行任务。

12.2.3 AI Agent 与自主旅游规划

- 未来的旅游 AI Agent 可以根据游客的偏好和约束，自动搜索景点、比较价格、完成预订、规划路线，实现 " 一句话出行 " 的极简体验。

03

12.3 Web3.0 与去中心化旅游

12.3.1 去中心化旅游平台架构

- Web3.0 的去中心化理念正在影响旅游平台架构设计。明庆忠和韦俊峰（2021）指出 [4]，推动区块链技术与智慧旅游融合应用有利于培育智慧旅游发展新内涵。

12.3.1 去中心化旅游平台架构

- 去中心化旅游平台消除了中间商，使游客和服务提供者直接交易。

12.3.2 DAO 治理与社区共建

- DAO（去中心化自治组织）为旅游目的地的社区共建提供了新范式。社区居民、游客和企业可以通过 DAO 机制共同参与旅游决策，实现真正的多中心治理。

12.3.3 通证经济与旅游激励

- 通证经济（Token Economy）通过发行数字通证激励游客行为——如奖励分享评价的游客、奖励低碳出行的游客。这种机制可以在不增加直接成本的情况下引导游客行为，促进可持续旅游。

04

12.4 可持续智慧旅游架构

12.4.1 绿色计算与低碳旅游架构

- 绿色计算是智慧旅游架构设计的新要求。Rahmadian 等（2023）指出 [5]，智慧旅游技术应 " 通过实时监测和预测分析实现旅游资源的精细化管理，从而在提升游客体验的同时降低环境影响 "。

12.4.2 数字包容与无障碍旅游

- 智慧旅游架构应支持数字包容——确保老年游客、残障人士和欠发达地区居民都能享受智慧旅游服务。这要求架构设计遵循多终端适配、无障碍设计和渐进增强原则。

12.4.3 智慧旅游助力联合国可持续发展目标

- 智慧旅游技术可以直接贡献于联合国 SDGs：SDG 8（体面工作和经济增长）、SDG 11（可持续城市和社区）、SDG 12（负责任消费和生产）和 SDG 13（气候行动）。

05

12.5 S.M.A.R.T. 框架的演进方向

框架的动态演进

- S.M.A.R.T. 框架本身也需要随技术演进而动态调整。未来可能的演进方向包括：

框架的动态演进

- S 维度的扩展：从物理传感器扩展到 " 社会传感器 "—— 社交媒体情绪、新闻报道等非结构化数据源。

框架的动态演进

- M 维度的深化：从数据存储和处理扩展到 " 知识图谱 "—— 将旅游领域的知识结构化存储，支持语义推理。

框架的动态演进

- A 维度的智能化：从规则驱动的应用扩展到 " 自主智能体 "——AI Agent 能够自主感知、决策和执行。

框架的动态演进

- R 维度的范围拓展：从数据安全扩展到 "AI 安全 "—— 算法公平性、可解释性和可控性。

框架的动态演进

- T 维度的价值升级：从体验增强扩展到 " 价值重塑 "—— 重新定义旅游的价值创造逻辑。

与新兴技术的融合路径

- S.M.A.R.T. 框架与新兴技术的融合将遵循 " 概念验证→试点应用→规模化推广 " 的路径。当前，数字孪生和 LLM 正处于试点应用阶段，元宇宙和 Web3.0 处于概念验证阶段。

与新兴技术的融合路径

- 架构设计应为这些技术的渐进式引入预留接口和扩展空间。

- 本章展望了智慧旅游系统架构的前沿趋势：元宇宙文旅通过数字孪生和 VR/AR 融合创造虚拟旅游新范式；大语言模型和生成式 AI 正在革命性地改变旅游信息服务；
- Web3.0 和区块链推动旅游平台向去中心化演进；可持续架构关注绿色计算、数字包容和 SDGs 贡献。
- S.M.A.R.T. 框架本身也将随技术演进而动态调整，五维度各自扩展和深化，共同适应未来智慧旅游的新形态。

- （识记）元宇宙文旅的技术栈包括哪些核心技术？
- （理解）解释 LLM 驱动的 AI Agent 如何实现 " 一句话出行 " 的极简旅游体验。
- （应用）设计一个融合元宇宙和实体旅游的混合体验方案。
- （分析）分析 Web3.0 去中心化理念对传统旅游平台架构的颠覆性影响。
- （评价）评估生成式 AI 在旅游内容创作中的伦理风险。
- （创造）基于 S.M.A.R.T. 框架的演进方向，设计一个面向 2030 年的智慧旅游架构愿景。

- [1] Florido-Benítez L. The Use of Digital Twins to Address Smart Tourist Destina
- [2] 中国联通广西分公司 . 5G 边缘计算在智慧旅游中的应用 [J]. 万方数据 , 2023.
- [3] 胡辉 . 基于 5G+AI 技术的旅游决策辅助系统研究 [J]. 维普 , 2023.
- [4] 明庆忠 , 韦俊峰 . " 区块链 +" 赋能智慧旅游高质量发展探析 [J]. 维普 , 2021.
- [5] Rahmadian E, et al. Digital twins, big data governance, and sustainable tour
- [6] García-Madurga M Á, Grilló-Méndez A J. Artificial Intelligence in the Touris

谢谢聆听 · 下章再见

安顺学院旅游管理学院 · 数字文旅专业系列教材