



# 2D激光slam算法在室内建图对比

研究

2024-01-18



# 目录

- 
- 引言
  - 2D激光SLAM算法原理及分类
  - 室内建图方法及对比分析
  - 实验设计与实现
  - 实验结果分析与讨论
  - 结论与展望



01

# 引言

Chapter







# 研究背景与意义

## SLAM技术需求

随着机器人技术的快速发展，自主导航已成为机器人领域的研究热点。SLAM ( Simultaneous Localization and Mapping ) 技术作为实现机器人自主导航的关键，对于提高机器人的智能化水平具有重要意义。

## 室内环境挑战

室内环境存在复杂的结构、多样的物体和光照变化等挑战，使得室内建图成为SLAM技术研究的难点。

## 2D激光SLAM优势

2D激光SLAM算法利用激光雷达传感器获取环境信息，具有精度高、稳定性好、适用性强等优点，在室内建图领域具有广泛的应用前景。

# 国内外研究现状及发展趋势

## 国外研究现状

国外在2D激光SLAM算法方面起步较早，已经形成了较为成熟的理论体系，并在实际应用中取得了显著成果。例如，Hector-SLAM、Karto-SLAM等算法在机器人自主导航领域得到了广泛应用。

## 国内研究现状

国内在2D激光SLAM算法方面的研究相对较晚，但近年来发展迅速。国内学者在算法改进、优化和实际应用等方面取得了重要进展，如基于图优化的SLAM算法、基于深度学习的SLAM算法等。

## 发展趋势

未来2D激光SLAM算法的研究将更加注重实时性、精度和鲁棒性的提升，同时结合深度学习、视觉SLAM等多模态传感器信息进行融合，以实现更加智能、高效的室内建图。



# 研究内容、目的和方法



01

## 研究内容

本文旨在对比分析不同2D激光SLAM算法在室内建图中的应用效果，包括算法原理、性能评估、实验结果等方面。

02

## 研究目的

通过对比研究，揭示不同2D激光SLAM算法在室内建图中的优缺点，为实际应用提供理论支持和参考依据。同时，针对现有算法的不足，提出改进和优化建议，推动2D激光SLAM技术的发展。

03

## 研究方法

本文采用文献综述、理论分析、实验验证等方法进行研究。首先通过文献综述了解国内外研究现状和发展趋势；其次，对不同2D激光SLAM算法的原理进行详细阐述；最后，设计实验方案，对不同算法进行性能评估和对比分析。



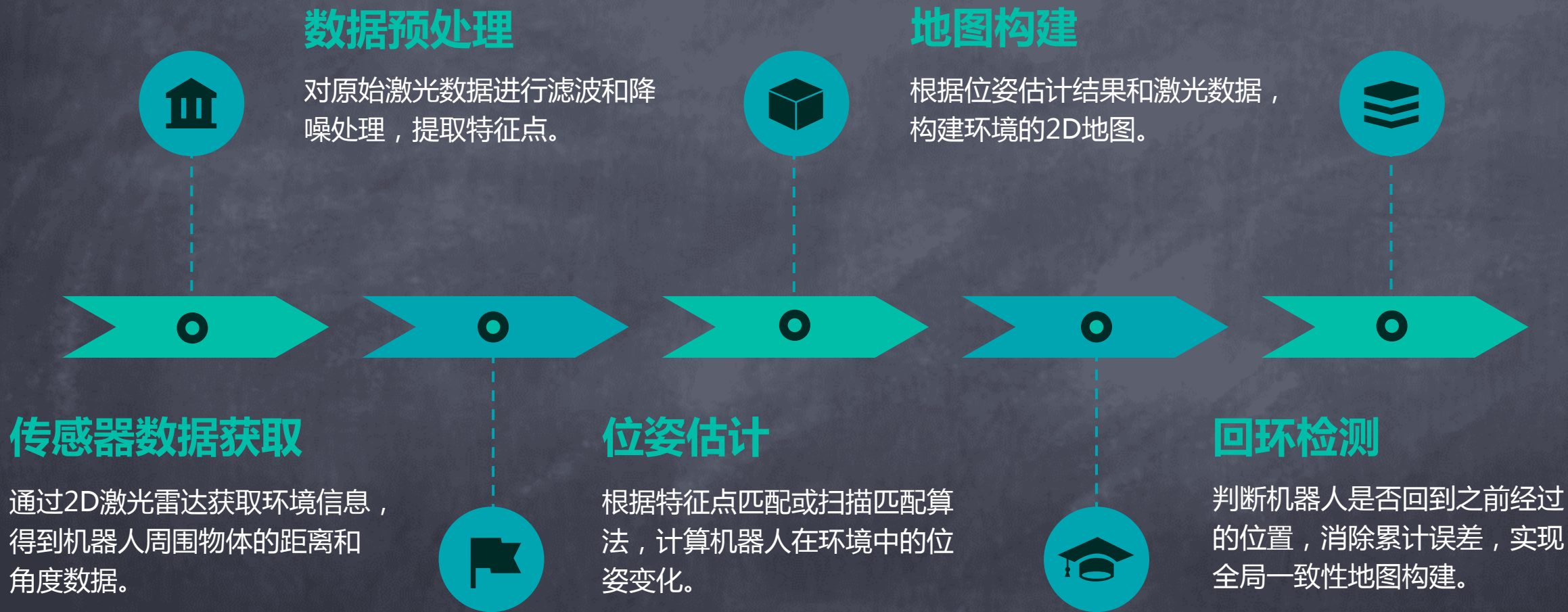
02

# 2D激光SLAM算法原理及分类

Chapter



# 2D激光SLAM算法原理



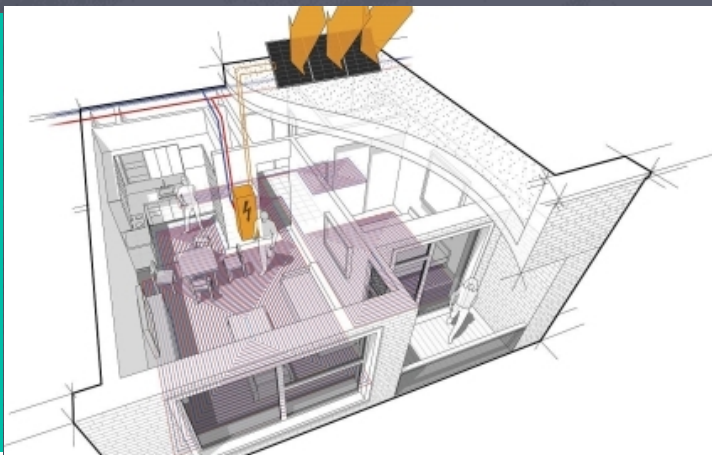




# 2D激光SLAM算法分类

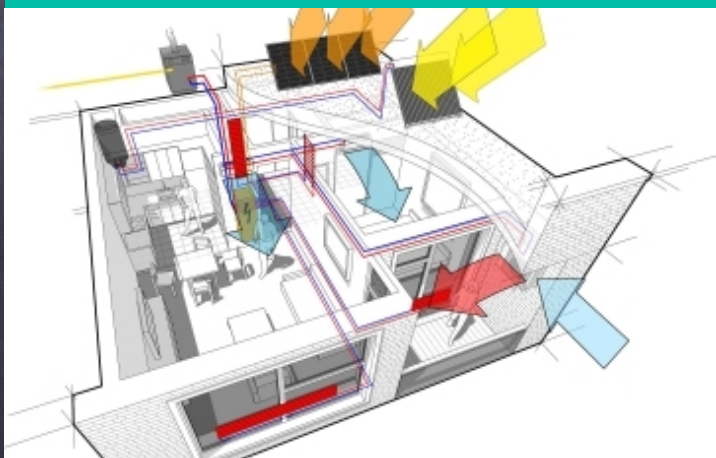
## 基于滤波的方法

如扩展卡尔曼滤波（EKF）和粒子滤波（PF），通过预测和更新步骤递推估计机器人位姿。



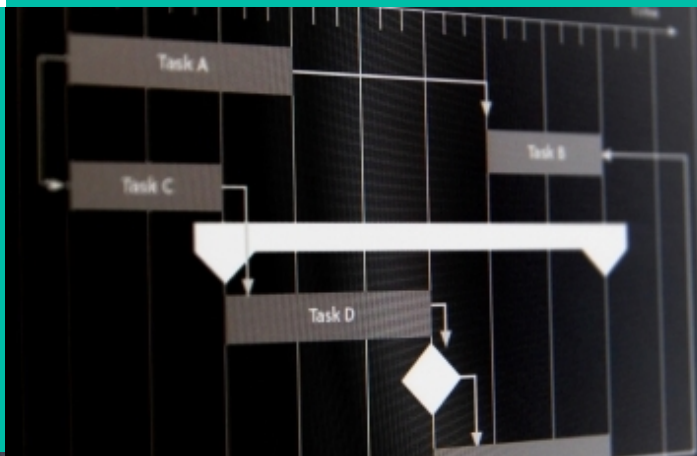
## 基于深度学习的方法

利用神经网络提取激光数据特征，结合传统SLAM算法进行位姿估计和地图构建。



## 基于图优化的方法

将SLAM问题转化为图优化问题，通过最小化重投影误差或扫描匹配误差来优化机器人位姿和地图。





# 典型2D激光SLAM算法介绍

Google开源的SLAM算法，采用图优化方法，支持多传感器融合和大规模地图构建。

一种基于图优化的方法，通过稀疏位姿调整和回环检测实现全局一致性地图构建。

**Hector SLAM**

一种基于优化的方法，通过多层扫描匹配和地图更新策略实现高精度地图构建。

**Cartographer**

**GMapping**

基于粒子滤波的SLAM算法，适用于小型环境和低成本机器人平台。

**Karto SLAM**



03

# 室内建图方法及对比分析

Chapter





# 基于几何特征的室内建图方法

## 特征提取

利用2D激光雷达扫描数据，提取环境中的几何特征，如线、角等。

## 优点

计算量较小，实时性较好；对环境的几何结构有较好的表达能力。

01

02

03

04

## 数据关联

将提取的特征与地图中的已有特征进行关联，以实现地图的增量式构建。

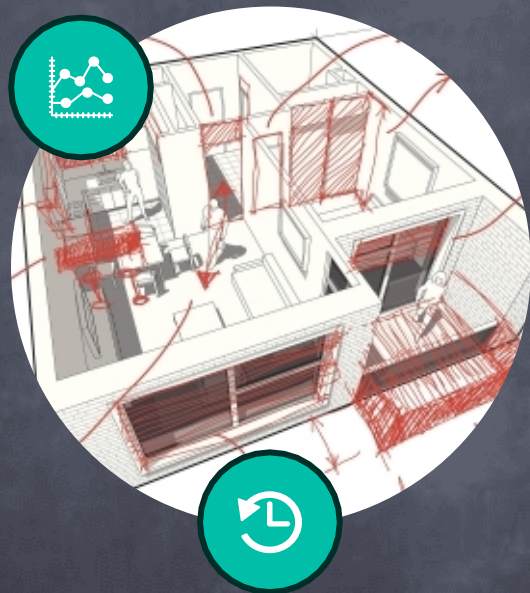
## 缺点

对环境中的动态物体和光照变化较为敏感；对于复杂环境的建图效果可能不佳。

# 基于深度学习的室内建图方法

## 数据驱动

利用深度学习模型从大量数据中学习室内环境的特征表示。



## 端到端建图

通过深度学习模型直接输出室内环境的地图，无需显式提取几何特征。



## 优点

能够处理复杂环境和动态物体，对光照变化鲁棒性较好；可以实现端到端的建图，简化了建图流程。

## 缺点

需要大量的训练数据，且模型训练时间较长；对于某些特定环境的建图效果可能不佳。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/668130123143006075>