

下载配套学习资料：www.xiahoo.com



机器人SLAM导航
核心技术与实践

张虎
著



ROBOT SLAM NAVIGATION

(以下专家评语不分先后)

相比传统的理论书籍，本书更加侧重于形而下的实践部分。书中详细介绍了一些典型的激光与视觉 SLAM 的实现，并进行了源代码解读。除此之外，书中还介绍了如何在已有地图上进行导航规划。本书内容详细、充实，可以作为 SLAM 领域研发人员、学生的良好参考材料。

高翔，博士，智行者科技定位与地图组总监

随着自动驾驶、机器人、AR 和 VR 技术的发展，SLAM 变得越来越重要。SLAM 是一项软硬件结合，涉及多个学科理论并注重实践的技术。本书从多个维度，利用大量图片和表格，由浅入深地讲述了机器人 SLAM 导航的核心技术，并且给出了大量的实操例子。本书无论对于初学者还是业内人士都是一本相当有价值的好书。

侯晓辉，亮风台首席架构师

这是一本涵盖从机器人自主导航相关硬件到机器人操作系统、从 SLAM 基本原理到经典 SLAM 开源框架实现的百科全书式著作，汇集了当前机器人 SLAM 导航所需要的基础理论，并结合硬件（如惯性器件、视觉传感器等）对 SLAM 导航的工程实践进行了全面和深入的论述，是一本内容丰富、知识全面、受众广泛的大部头作品，推荐阅读。

吴中红，海军工程大学讲师，《ROS 机器人开发：实用案例分析》（原书第 1 版与第 2 版）译者

移动机器人的技术知识架构十分零散，而且各领域方法日新月异，常人要想系统地学习，或从中甄选出一套实用可靠的算法来构建真正的机器人十分困难。本书就像一门优秀的移动机器人技术 101 课程，作者凭借多年优秀的实操和创业经验，从多领域的知识中抽丝剥茧，为读者整理出核心且必要的编程、环境及算法知识的同时，与时俱进地介绍了计算机视觉、概率论、强化学习等前沿科技成果在 SLAM 中的应用。不得不说，本书适合每一位该领域的从业者或研究生放在手边作为实用快捷的参考书。

王斯煜，香港大学机器人专业博士生



扫码查看
更多数字资源

投稿热线：(010) 88379604
读者信箱：hzjsj@hzbook.com
客服电话：(010) 88361066 88379833 68326294

华章网站：www.hzbook.com
网上购书：www.china-pub.com
数字阅读：www.hzmedia.com.cn

上架指导：人工智能/机器人

ISBN 978-7-111-69742-8



9 787111 697428 >

定价：169.00元

C O N T E N T S

目 录

序

前言

编程基础篇

第1章 ROS入门必备知识 2

1.1 ROS简介 2

1.1.1 ROS的性能特色 2

1.1.2 ROS的发行版本 3

1.1.3 ROS的学习方法 3

1.2 ROS开发环境的搭建 3

1.2.1 ROS的安装 4

1.2.2 ROS文件的组织方式 4

1.2.3 ROS网络通信配置 5

1.2.4 集成开发工具 5

1.3 ROS系统架构 5

 1.3.1 从计算图视角理解ROS
 架构 6 1.3.2 从文件系统视角理解ROS
 架构 7 1.3.3 从开源社区视角理解ROS
 架构 8

1.4 ROS调试工具 8

1.4.1 命令行工具 9

1.4.2 可视化工具 9

1.5 ROS节点通信 10

1.5.1 话题通信方式 12

1.5.2 服务通信方式 15

1.5.3 动作通信方式 19

1.6 ROS的其他重要概念 24

1.7 ROS 2.0展望 27

1.8 本章小结 28

第2章 C++编程范式 29

2.1 C++工程的组织结构 29

 2.1.1 C++工程的一般组织
 结构 29 2.1.2 C++工程在机器人中的组织
 结构 29

2.2 C++代码的编译方法 30

2.2.1 使用g++编译代码 31

2.2.2 使用make编译代码 32

2.2.3 使用CMake编译代码 32

2.3 C++编程风格指南 33

2.4 本章小结 34

第3章 OpenCV图像处理 35

3.1 认识图像数据 35

3.1.1 获取图像数据 35

3.1.2 访问图像数据 36

3.2 图像滤波 37

3.2.1 线性滤波 37

3.2.2 非线性滤波 38

3.2.3 形态学滤波 39

3.3 图像变换 40

3.3.1 射影变换 40

3.3.2 霍夫变换 42

3.3.3 边缘检测 42

3.3.4 直方图均衡	43	5.2.3 装机软件与系统设置	122
3.4 图像特征点提取	44	5.3 ARM 主机 RK3399	127
3.4.1 SIFT 特征点	44	5.4 ARM 主机 Jetson-tx2	128
3.4.2 SURF 特征点	50	5.5 分布式架构主机	129
3.4.3 ORB 特征点	52	5.5.1 ROS 网络通信	130
3.5 本章小结	54	5.5.2 机器人程序的远程开发	130

硬件基础篇

第 4 章 机器人传感器	56
4.1 惯性测量单元	56
4.1.1 工作原理	56
4.1.2 原始数据采集	60
4.1.3 参数标定	65
4.1.4 数据滤波	73
4.1.5 姿态融合	75
4.2 激光雷达	91
4.2.1 工作原理	92
4.2.2 性能参数	94
4.2.3 数据处理	96
4.3 相机	100
4.3.1 单目相机	101
4.3.2 双目相机	107
4.3.3 RGB-D 相机	109
4.4 带编码器的减速电机	111
4.4.1 电机	111
4.4.2 电机驱动电路	112
4.4.3 电机控制主板	113
4.4.4 轮式里程计	117
4.5 本章小结	118

第 5 章 机器人主机	119
5.1 X86 与 ARM 主机对比	119
5.2 ARM 主机树莓派 3B+	120
5.2.1 安装 Ubuntu MATE	120
18.04	120
5.2.2 安装 ROS melodic	122

第 6 章 机器人底盘

6.1 底盘运动学模型	132
6.1.1 两轮差速模型	132
6.1.2 四轮差速模型	136
6.1.3 阿克曼模型	140
6.1.4 全向模型	144
6.1.5 其他模型	148
6.2 底盘性能指标	148
6.2.1 载重能力	148
6.2.2 动力性能	148
6.2.3 控制精度	150
6.2.4 里程计精度	150
6.3 典型机器人底盘搭建	151
6.3.1 底盘运动学模型选择	152
6.3.2 传感器选择	152
6.3.3 主机选择	153
6.4 本章小结	155

SLAM 篇

第 7 章 SLAM 中的数学基础	158
7.1 SLAM 发展简史	158
7.1.1 数据关联、收敛和一致性	160
7.1.2 SLAM 的基本理论	161
7.2 SLAM 中的概率理论	163
7.2.1 状态估计问题	164
7.2.2 概率运动模型	166
7.2.3 概率观测模型	171

7.2.4 概率图模型	173	9.1.2 源码解读	310
7.3 估计理论	182	9.1.3 安装与运行	319
7.3.1 估计量的性质	182	9.1.4 拓展	327
7.3.2 估计量的构建	183	9.2 LSD-SLAM 算法	329
7.3.3 各估计量对比	190	9.2.1 原理分析	329
7.4 基于贝叶斯网络的状态估计	193	9.2.2 源码解读	334
7.4.1 贝叶斯估计	194	9.2.3 安装与运行	337
7.4.2 参数化实现	196	9.3 SVO 算法	338
7.4.3 非参数化实现	202	9.3.1 原理分析	338
7.5 基于因子图的状态估计	206	9.3.2 源码解读	341
7.5.1 非线性最小二乘估计	206	9.4 本章小结	341
7.5.2 直接求解方法	206	第 10 章 其他 SLAM 系统	344
7.5.3 优化方法	208	10.1 RTABMAP 算法	344
7.5.4 各优化方法对比	218	10.1.1 原理分析	344
7.5.5 常用优化工具	219	10.1.2 源码解读	351
7.6 典型 SLAM 算法	221	10.1.3 安装与运行	357
7.7 本章小结	221	10.2 VINS 算法	362
第 8 章 激光 SLAM 系统	223	10.2.1 原理分析	364
8.1 Gmapping 算法	223	10.2.2 源码解读	373
8.1.1 原理分析	223	10.2.3 安装与运行	376
8.1.2 源码解读	228	10.3 机器学习与 SLAM	378
8.1.3 安装与运行	233	10.3.1 机器学习	379
8.2 Cartographer 算法	240	10.3.2 CNN-SLAM 算法	411
8.2.1 原理分析	240	10.3.3 DeepVO 算法	413
8.2.2 源码解读	247	10.4 本章小结	414
8.2.3 安装与运行			
	258		
8.3 LOAM 算法	266	自主导航篇	
8.3.1 原理分析	266	第 11 章 自主导航中的数学基础	418
8.3.2 源码解读	267	11.1 自主导航	418
8.3.3 安装与运行	270	11.2 环境感知	419
8.4 本章小结	270	11.2.1 实时定位	420
第 9 章 视觉 SLAM 系统	272	11.2.2 环境建模	421
9.1 ORB-SLAM2 算法	274	11.2.3 语义理解	422
9.1.1 原理分析	274	11.3 路径规划	422

11.3.1 常见的路径规划算法	423	12.4 导航系统面临的一些挑战	500
11.3.2 带约束的路径规划		12.5 本章小结	500
算法	430	第 13 章 机器人 SLAM 导航综合	
11.3.3 覆盖的路径规划算法	434	实战	502
11.4 运动控制	435	13.1 运行机器人上的传感器	502
11.4.1 基于 PID 的运动控制	437	13.1.1 运行底盘的 ROS 驱动	503
11.4.2 基于 MPC 的运动控制	438	13.1.2 运行激光雷达的 ROS	
11.4.3 基于强化学习的运动		驱动	503
控制	441	13.1.3 运行 IMU 的 ROS	
11.5 强化学习与自主导航	442	驱动	504
11.5.1 强化学习	443	13.1.4 运行相机的 ROS 驱动	504
11.5.2 基于强化学习的自主		13.1.5 运行底盘的 urdf 模型	505
导航	465	13.1.6 传感器一键启动	506
11.6 本章小结	467	13.2 运行 SLAM 建图功能	506
第 12 章 典型自主导航系统	470	13.2.1 运行激光 SLAM 建图	
12.1 ros-navigation 导航系统	470	功能	507
12.1.1 原理分析		13.2.2 运行视觉 SLAM 建图	
	470	功能	508
12.1.2 源码解读		13.2.3 运行激光与视觉联合建图	
	475	功能	508
12.1.3 安装与运行		13.3 运行自主导航	509
	479	13.4 基于自主导航的应用	510
12.1.4 路径规划改进	492	13.5 本章小结	511
12.1.5 环境探索	496	附录 A Linux 与 SLAM 性能优化	
12.2 riskrrt 导航系统	498	的探讨	512
12.3 autoware 导航系统	499	附录 B 习题	523

所有宝贝 天猫 二手

“机器人 SLAM导航核心技术与实战”搜索结果较少，尝试下：“slam 导航”、“机器人 导航”、“机器人 技术”

在搜索栏搜索书名

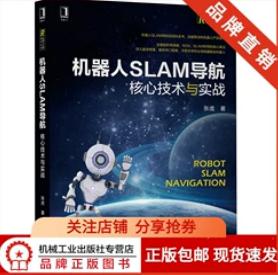
所有分类 >

您是不是想找： 扫地机器人 石头扫地机器人 小米扫地机器人 志高扫地机器人 拖地机器人 科沃斯扫地机器人 云鲸扫地拖地机器人 小度智能机器人 机器人玩具

综合排序 销量 信用 价格 ¥ - ¥ 货发地 ✓ 更多 < 1/1 >

包邮 赠送退货运费险 新品 公益宝贝 二手 天猫 正品保障 7+天内退货 海外商品 更多 ▾

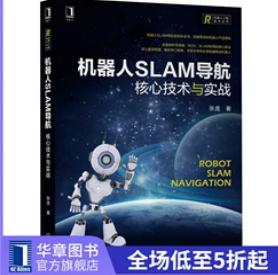
金牌直销



关注店铺 分享抢券
机械工业出版社专营店 品牌正版图书 正版包邮 现货速发

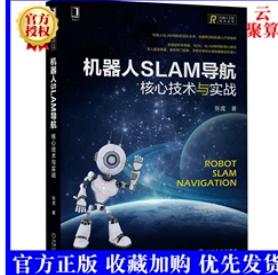
¥101.30 包邮 0人付款
80850231包邮预售 机器人SLAM导航：核心技术与实战 张虎 计算机控制仿真与人工智能
奥维博世图书专营店 北京

全场低至5折起



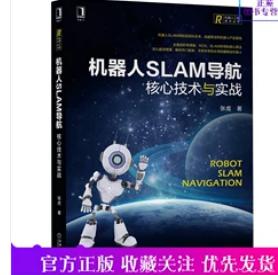
华章图书 官方旗舰店
¥101.30 包邮 0人付款
80850231机器人SLAM导航核心技术与实战 张虎 机器人工程技术计算机人工智能SLAM
北京华章图书旗舰店 北京

官方正版 收藏加购 优先发货



¥114.70 包邮 0人付款
2022新书 机器人SLAM导航 核心技术与实战 张虎 自主导航SLAM地图构建核心算法
云聚算图书专营店 上海

官方正版 收藏关注 优先发货



¥114.70 包邮 0人付款
机器人SLAM导航 核心技术与实践 张虎 全面剖析传感器 ROS SLAM和导航核心算法
正萌图书专营店 上海

全部商品分类

京东时尚

美妆馆

超市

生鲜

京东国际

闪购

拍卖

金融

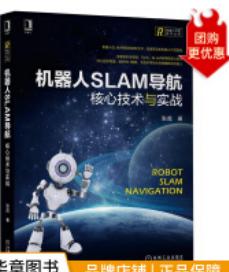
全部结果 > “机器人SLAM导航核心技术与...”

品牌： 华章 (Huazhang)

计算机与互联网： 人工智能 计算机控制与仿真 数码产品攻略

在搜索栏搜索书名

综合 ↓ 销量 ↓ 评论数 ↓ 出版时间 ↓ 价格 ↓ ¥ - ¥

配送至 广东深圳市 京东物流 货到付款 仅显示有货

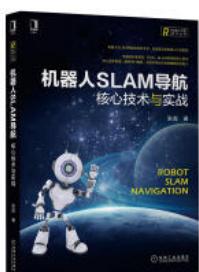
¥104.30

包邮 机器人SLAM导航:核心技术与实战

0条评价

互动出版网图书专营店

放心购 免邮 满赠



¥104.30

机器人SLAM导航:核心技术与实战 [预]

0条评价

互动图书专营店

免邮



¥197.60

机器人slam导航：核心技术与实战+视觉

0条评价

华文乐章图书专营店

免邮 券158-3



¥197.60

机器人slam导航：核心技术与实战+视觉

0条评价

兰兴达图书专营店

免邮 券99-2

下载配套学习资料：www.xiahoo.com

关注 加入购物车

关注 加入购物车

基本信息

华章图书 • Hzbook | 品读华章经典 成就专业人生

书名:	机器人slam导航：核心技术与实战
图书定价:	149元
作者:	张虎
出版社:	机械工业出版社
出版日期:	2021-12-14
ISBN号:	9787111697428
开本:	16开
页数:	538
版次:	1-1

内容简介

华章图书 • Hzbook | 品读华章经典 成就专业人生

全书分为4部分。第1部分对基础知识展开讲解，包括Linux基础和ROS入门。第2部分主要关注一个实际的机器人中的硬件和核心传感器模块的构造，重点讲解机器人上的传感器、差分底盘、树莓派主板开发方面的知识。第3部分是SLAM地图构建的核心算法，SLAM中的数学基础、基于激光的SLAM系统、基于视觉的SLAM系统、混合SLAM系统、新型SLAM系统。第4部分是自主导航相关的核心技术与应用，包括自主导航中的数学基础、基于地图的导航、基于环境探索建图的导航、强化学习在机器人导航中的应用。

通过阅读本书，读者不仅可以自己设计出一套SLAM导航机器人出来，还可以在软硬件结合的环境中提高自己的C++/Python/Java方面的编程能力，同时还可以接触到流行的SLAM算法的实际应用。

编辑推荐理由：

机器人SLAM导航的百科全书，加速算法和机器人产品落地

全面剖析传感器、ROS、SLAM和导航核心算法

深入数学原理，解析热门框架，手把手带你从零构建真实机器人



QQ技术交流群：728661815

学习资料：www.xiahoo.com