

目 录

摘 要

Abstract

致 谢

第一章 绪 论.....	1
1.1 问题的提出.....	1
1.2 研究历史与现状.....	2
1.2.1 Marr 视觉理论.....	3
1.2.2 DARPA 视觉导航.....	4
1.2.3 障碍物检测.....	7
1.2.4 全方位视觉和全景视觉.....	8
1.2.5 图象镶嵌和运动分层表示.....	11
1.3 论文工作.....	15
1.3.1 概述.....	15
1.3.2 论文的主要贡献.....	16
1.3.3 论文的结构.....	17
第二章 场景的全景图象建模	18
2.1 引 言.....	18
2.2 车体运动模型.....	19
2.3 运动滤波和图象稳定	21
2.3.1 运动矢量估计和运动参数计算.....	22
2.3.2 帧间运动分解和图象预校正.....	22
2.3.3 运动滤波和图象稳定.....	24
2.3.4 全景图象和外极面图象生成.....	29
2.4 全景外极面图象分析方法.....	34
2.4.1 运动纹理模型和运动遮挡模型.....	34

2.4.2	大窗口方向检测算子 GFOD	38
2.4.3	全景外极面图象深度估计方法	42
2.5	全景图象建模过程和表示	51
2.5.1	图象初始校正和图象稳定	51
2.5.2	运动纹理方向估计和运动边界定位	53
2.5.3	运动和形状的融合	53
2.5.4	深度估计结果分析	57
2.5.5	分层表示	60
2.6	3D 全景模型的应用	63
2.6.1	任意视角图象的合成	63
2.6.2	选择机器人定位的显著路标	64
2.7	总结和讨论	65
2.7.1	全景建模方法的优点	65
2.7.2	方法和算法的意义	65
2.7.3	进一步的工作	66
第三章	道路的全方位图象建模	67
3.1	引 言	67
3.2	基于全方位图象的特征空间表示方法	68
3.2.1	问题的描述	69
3.2.2	特征图象表示	69
3.2.3	全方位视图特征空间表示的问题	72
3.3	实时全方位成象	73
3.3.1	原理系统几何	73
3.3.2	实际成象系统	75
3.3.3	系统标定	77
3.3.4	地面投影图象	77
3.3.5	图象校正	79

3.3.6	极坐标图象的路面特征分析.....	80
3.4	全方位图象的旋转不变性特征空间表示.....	83
3.4.1	沿径向的主分量分析.....	84
3.4.2	沿角度方向的 Fourier 变换.....	85
3.4.3	旋转角度估计.....	87
3.5	基于全方位图象的神经网络模型.....	89
3.5.1	问题的描述.....	89
3.5.2	模型表示.....	89
3.5.3	具体问题.....	91
3.6	实验结果和分析.....	92
3.6.1	实验系统结构.....	92
3.6.2	数据采集.....	95
3.6.3	训练和测试.....	98
3.7	总结和讨论.....	101
第四章	障碍物的双目注视图象建模.....	102
4.1	引言.....	102
4.2	平面重投影变换原理.....	103
4.2.1	原理.....	103
4.2.2	性质.....	106
4.2.3	意义.....	107
4.3	单摄像机双目成象系统.....	112
4.3.1	左右图象双目成象装置.....	112
4.3.2	上下图象双目成象装置.....	117
4.4	实时双目障碍物检测算法.....	119
4.4.1	目标和基本假设.....	119
4.4.2	算法原理分析.....	120
4.4.3	基本算法.....	125

4.4.4 算法实现及性能分析.....	127
4.5 动态重投影变换.....	130
4.5.1 迭代的方法.....	130
4.5.2 图象稳定的方法.....	131
4.5.3 广义 HOUGH 变换的方法.....	132
4.6 总结和讨论.....	136
第五章 多尺度全视野视觉集成.....	137
5.1 “分解-综合”的视觉导航策略.....	137
5.2 集成视觉传感器 POST.....	141
5.3 数据融合.....	143
5.4 导航工作模式的初步讨论.....	145
结 束 语.....	147
1 论文的研究内容及主要结果.....	147
2 本文的局限性.....	149
3 进一步的工作.....	150
参 考 文 献.....	153
博士论文期间及后续工作中的研究成果及发表的学术论文.....	163
附 录.....	170
附录 2.1 运动模型的扩展.....	170
1 非匀速直线运动.....	170
2 分段绕轴旋转运动模型.....	171
附录 2.2 图象稳定实验分析.....	176
1 BTV 序列(图象镶嵌).....	177
2 TREE 序列(稳定幅度实验).....	182
3 MB 序列(稳定精度实验).....	185
附录 2.3 运动遮挡的能量模型的证明.....	190
附录 2.4 GFOD 快速算法.....	191

附录 3.1 全方位成象几何.....	192
附录 3.2 柱面投影分析.....	193
附录 4.1 公式(4.2-8)的重投影变换几何.....	195
附录 4.2 (4.2-9)和(4.2-10)重投影视差关系的证明.....	195
附录 4.3 差值和视差的关系.....	196
附录 4.4 障碍物检测性能分析.....	197