**大 纲**

**Chapter1 研究背景**

***（1）项目来源***

1995年日本神户地震后,为了促进发生灾难后机器人**搜索**和**救援**技术的发展，RoboCup联合会在1999年建立了**机器人救援项目**,并提供了机器人救援仿真系统,为地震后的救援策略和救援机器人系统提供一个标准的仿真环境、决策支持系统和评价基准。

***（2）项目研究内容，研究领域、研究意义***

模拟灾难城市（Disaster City）协调警察、救护队、消防队和它们的中心共六种智能体, **在遭受地震后的城市中搜索和救护被掩埋和受伤的市民,并控制火势, 保护人民的生命财产安全**

挑战：(1)救援任务复杂,系统中有多种具有不同功能的智能体,每种智能体具有不同的任务,不同任务间相互交错依赖,是一个典型的异构多智能体系统;（2)受限且不可靠的通信导致智能体只能感知局部信息;(3)智能体所处的是一个高度动态变化的环境,状态空间极大;(4)救援所处的城市地图路况复杂,道路堵塞情况未知

如何合理对救援任务进行实时的动态规划,使得灾难损失降为最低;如何在救援过程中动态调整智能体的协作策略,使其具有自适应动态环境的能力;如何在复杂的路况下快速找到两点间的最短路径,使得救援机器人能够更迅速投入救援等

***（3）国内外研究状况***

中南，东大，浙大

SOS AKUT

**Chapter2 智能体体系结构与信息融合**

1. 问题阐述

每个智能体只能感知其周围有限范围内的环境信息，难以形成对全局态势的认识，

参与协作的智能体具有时间分布性、空间分布性、功能分布性（异构）三大特点，为信息融合提供了基础。

在多智能体系统中, 每个智能体不同于简单的传感器, 而是具**有一定计算能力的*自治体,***协作智能体可以利用自身的计算资源对原始的感知数据进行预处理, 再将提出的特征信息发送至协调智能体, 从而实现信息融合, 这样做可以在显著减少通信量的同时提高系统的健壮性, 在通信受限的系统中尤为重要。

信息融合应用到多智能体系统中，对智能体的感知数据进行融合，得到全局环境的态势估计，由此来规划和协调智能体的行为，提高智能体间协作的效率。

融合智能体 感知智能体

融合智能体，收集并处理来自协作智能体的信息, 最后利用信息融合结果根据相应协作算法制定团队规划, 包括定义工作任务的分解和次序关系。管理智能体间可直接通信

感知智能体：收集观察到的环境信息并发送至融合智能体, 并根据管理智能体的规划来协作完成任务。

（2）提出解决方案HMM DBN

在**正常**的马尔可夫模型中，状态对于观察者来说是直接可见的。这样状态的转换概率便是全部的参数。而在**隐**马尔可夫模型中,状态并不是直接可见的，但受状态影响的某些变量则是可见的。每一个状态在可能输出的符号上都有一[概率分布](http://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%A6%82%E7%8E%87%E5%88%86%E5%B8%83)。因此输出符号的序列能够透露出状态序列的一些信息。

HMM包含了双重随机过程，一个是描述**状态转移概率**的基本随机过程，另一个随机过程描述**状态和观测值之间**的统计对应关系。

（3）具体流程

图3 为状态信息D 的预测HMM模型, I1 ~I4代表了一个对状态D 有贡献的信息序列, 其中I∈M。

通过通信单元获得协作智能体的信息, 并将其送至信息融合模块;

通信单元送来的信息为观测值M, 信息融合模块

采用HMM方法对M进行处理, 得出相应的隐含信息即状态信息D, 从而将场上态势量化。将状态信息D 送至规划单元;

规划单元根据状态信息D 准确的对环境态势进行评估, 根据评估结果进行全局规划。将规划结果送至通信单元并由其分发至每个协作智能体;

（4）相应的智能体体系结构（单个和集体）

依据大量数据应用经典的EM算法：获得参数 pi a b (初始状态概率矢量、状态转移概率矩阵、观察值概率矩阵)

维特比算法：寻找最可能的隐藏状态序列(Finding most probable sequence of hidden states)

**Chapter3 基于拍卖的任务分配**

（1）阐述任务分配问题，研究之前如何

（2）提出拍卖，可行性分析

发生在人类社会中的一种经济现象，卖方制定拍卖规则，买方按照规则出价，最后依据拍卖规则计算出成交的买方与价格，双方达成交易

拍卖是一种快速有效的资源分配方法，具有较强的可操作性，可使参与拍卖的卖方和买方均获得理想的效用

1. 研究路线（拍卖算法框架、流程）

针对传统的拍卖算法所做的该进：

（4）试验Demo

**Chapter4 基于聚类以及蚁群算法的动态路径规划**

1. 阐述动态规划问题，研究之前如何

传统的路径规划方案：

DFS、BFS

A星 D星

(改进)深度有限、双向搜索

Advantage:\\

结构简单，运算简单\\

对静态地图有良好的效果\\

Disadvantage:\\

无法较好的适应动态环境

针对不同环境、不同的启发信息\\

预计算\\

1. 提出具体算法（聚类，蚁群）

**将（局部）蚁群算法与基于xx的全局高效路径规划结合起来。**

聚类DBSCAN如何

鲁莽的从茫茫多的节点，是不现实的。。降低维度，问题域规模

城市救援中体现出的区域聚集性，（拥堵，火灾）

**DBSCAN**

Advantage:\\

增量式，无需指定簇个数(VS K-means)\\

对噪声不敏感\\

能发现任意形状的簇\\

Disadvantage:\\

数据量较大时，要求较大的内存支持和运算时间\\

空间密度不均匀时，聚类质量较差

**对DBSCAN的改进\\**

(1)参数处理

经验

评价函数、学习

核聚类(非线性变换，分布均匀)

(2)并行化

提高运算速度，缩短运算时间

蚁群如何

群算法是一种群体智能算法，在解决组合优化问题上具有良好的应用前景。

本文针对蚁群算法在进行路径规划时存在收敛速度慢和容易收敛到非最优解的问题，充分利用原有地图信息以及信息融合机制，加快蚁群的收敛速度并提高搜索质量，

（3）算法流程图