RoboCup机器人救援仿真中的多智能体协作 开题报告

沈 杰

导师: 梁志伟

南京邮电大学



Outline

- Background
- Research Object
- Research Content
 - Task Allocation Based on Auction
 - Dynamic Path Planning
 - Info Infusion



Outline

- Background
- Research Object
- Research Content





1995年,神户地震,为促进灾后机器人搜索和救援技术的发展

1999年,RoboCup建立机器人救援项目

为地震后的救援策略和机器人救援系统提供标准的 **仿真环境**、 **决策支持系统**、 **评价基准**



RoboCup 机器人救援系统





挑战

• 救援任务复杂,不同类型智能体,多种任务,互相交错



挑战

- 救援任务复杂,不同类型智能体,多种任务,互相交错
- 受限且不可靠的通信,只能感知局部信息



挑战

- 救援任务复杂,不同类型智能体,多种任务,互相交错
- 受限且不可靠的通信,只能感知局部信息
- 高度动态变化,状态空间极大



挑战

- 救援任务复杂,不同类型智能体,多种任务,互相交错
- 受限且不可靠的通信,只能感知局部信息
- 高度动态变化,状态空间极大
- 城市路况复杂, 道路拥堵未知





• Bratman提出智能体信念(Brief)、愿望(Desire)、意图(Intention)的理性平衡观点,BDI模型成为研究智能体理性和推理机制的基础



- Bratman提出智能体信念(Brief)、愿望(Desire)、意图(Intention)的理性平衡观点,BDI模型成为研究智能体理性和推理机制的基础
- Marie提出了部分全局规划PGP(Partial Global Planning)的方法, 提供了一种多智能体系统的协调框架,适用于连续、动态的协调系统,允许各智能体进行动态协作



- Bratman提出智能体信念(Brief)、愿望(Desire)、意图(Intention)的理性平衡观点,BDI模型成为研究智能体理性和推理机制的基础
- Marie提出了部分全局规划PGP(Partial Global Planning)的方法, 提供了一种多智能体系统的协调框架,适用于连续、动态的协调系统,允许各智能体进行动态协作
- 杨东勇设计了一种基于协作协进化算法的分层式的智能体体系结构,通过协作协进化算法将多个神经网络的进化联系起来,使多个智能体产生协作



- SEU-Jolly 基于人工免疫的协作算法,基于粒子滤波的火势预测
- ZJU-Base AOE-Net带权与或树的动态任务协调
- SOS 基于Q学习的在线协作算法



Outline

- Background
- Research Object
- Research Content





研究目标

构建一支强有力的救援队伍 在城市救援过程中,当处于复杂动态且人力资源、通信受限的环境 警察、救护、消防三类救援智能体进行有效协作、资源分配 提高整体救援效率



Outline

- Background
- Research Object
- Research Content



研究内容

- 城市救援环境中异构智能体的任务分配问题
- 救援智能体在复杂动态环境中动态路径规划问题
- 救援智能体信息融合机制



Part1. RCRSS中基于拍卖的任务分配算法





• Task与Agent之间多对多的映射



- Task与Agent之间多对多的映射
- Negotiation In MAS



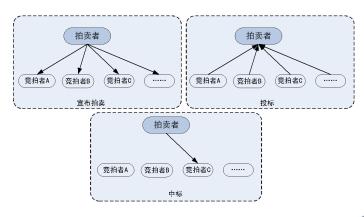
- Task与Agent之间多对多的映射
- Negotiation In MAS

Solutions

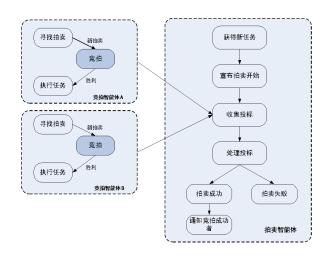
- 黑板模型
- 强化学习
- 遗传算法
- Auction,拍卖



拍卖作用图

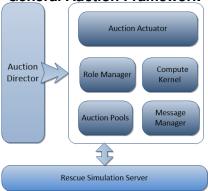






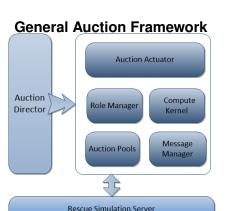


General Auction Framework









Feature ● 分布式拍卖 ● 动态角色切换 ● 效用最大 ● 对已分配方案的动态调整(焦虑度)



Demo1





Demo1



Part2. 救援智能体的动态路径规划



传统的路径搜索

- DFS、BFS (Tree Graph)
- A星 D星
- 深度有限、双向搜索

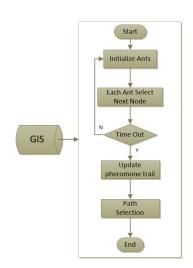
In RCRSS

- 环境复杂且动态变化
- 道路节点众多
- 计算量大、运算周期长



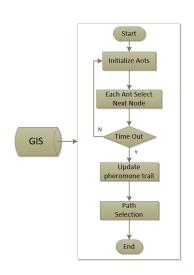


动态路径规划流程





动态路径规划流程



蚁群算法

- 状态转移(Edge)
 - 先验知识(启发信息)
 - 信息素强度
- 目标吸引度(死锁、振荡)
- 信息素释放和更新
- Path Selection



Demo2



Part3. 机器人救援环境中的信息融合机制



信息融合(Info Fusion)

• (Why)Limit Info,难以形成对全局的认识



信息融合(Info Fusion)

- (Why)Limit Info,难以形成对全局的认识
- (Condition)时间分布性、空间分布性、功能分布性

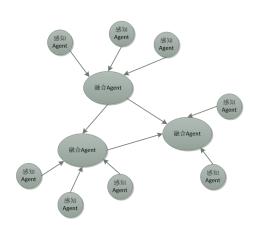


信息融合(Info Fusion)

- (Why)Limit Info,难以形成对全局的认识
- (Condition)时间分布性、空间分布性、功能分布性
- (Aim)全局环境的态势估计,为上层决策提供坚实基础



信息融合机制



感知Agent:

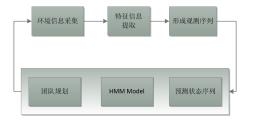
- 自治体,WorldModel
- 收集环境信息
- 协作完成任务

融合Agent:

- 处理(计算)信息
- 制定团队规划



信息融合机制





获奖情况

- 2012 RoboCup IranOpen, Rank 8th
- 2012 RoboCup ChinaOpen, Rank 5th

论文

• 《RCRSS中基于拍卖的任务分配算法》 待发



Thanks!

