1. 绪论
   1. 研究背景与意义
   2. 研究现状和问题分析

1.2.1 单任务涌现语言

1.2.2 涌现语言性质

* 1. 研究内容和目标

1. 相关基础知识

2.1 视觉语言模型（resnet的介绍，发展，优势/编码器，解码器的介绍等）

2.2 多智能体强化学习

1. 单任务下的涌现语言研究与验证

3.1 多智能体交互任务及Mini Grid场景构建

3.2 基于强化学习的多智能体语言涌现模型和算法（动作状态空间等，公式）

3.3 实验结果及分析

3.3.1 实验设置

3.3.2 结果分析

3.3.3 消融实验（词表大小和消息长度）

3.4 本章小结

1. 多任务下的涌现语言研究与验证

讨论多任务的原因和多任务定义

4.1 基于联合学习的多任务语言涌现（模型和算法）

4.2 基于迁移学习的多任务语言涌现

4.3 实验结果及分析

4.3.1 实验设置

4.3.2 实验结果

4.3.3 消融实验

4.4 本章小结

1. 涌现语言分析

5.1可解释性分析（统计上的pattern+case分析+可视化）共用的词汇和个性的词汇

5.2 组合性分析（指标）+新的物体属性组合

1. 总结与展望

6.1 工作总结

6.2 未来展望