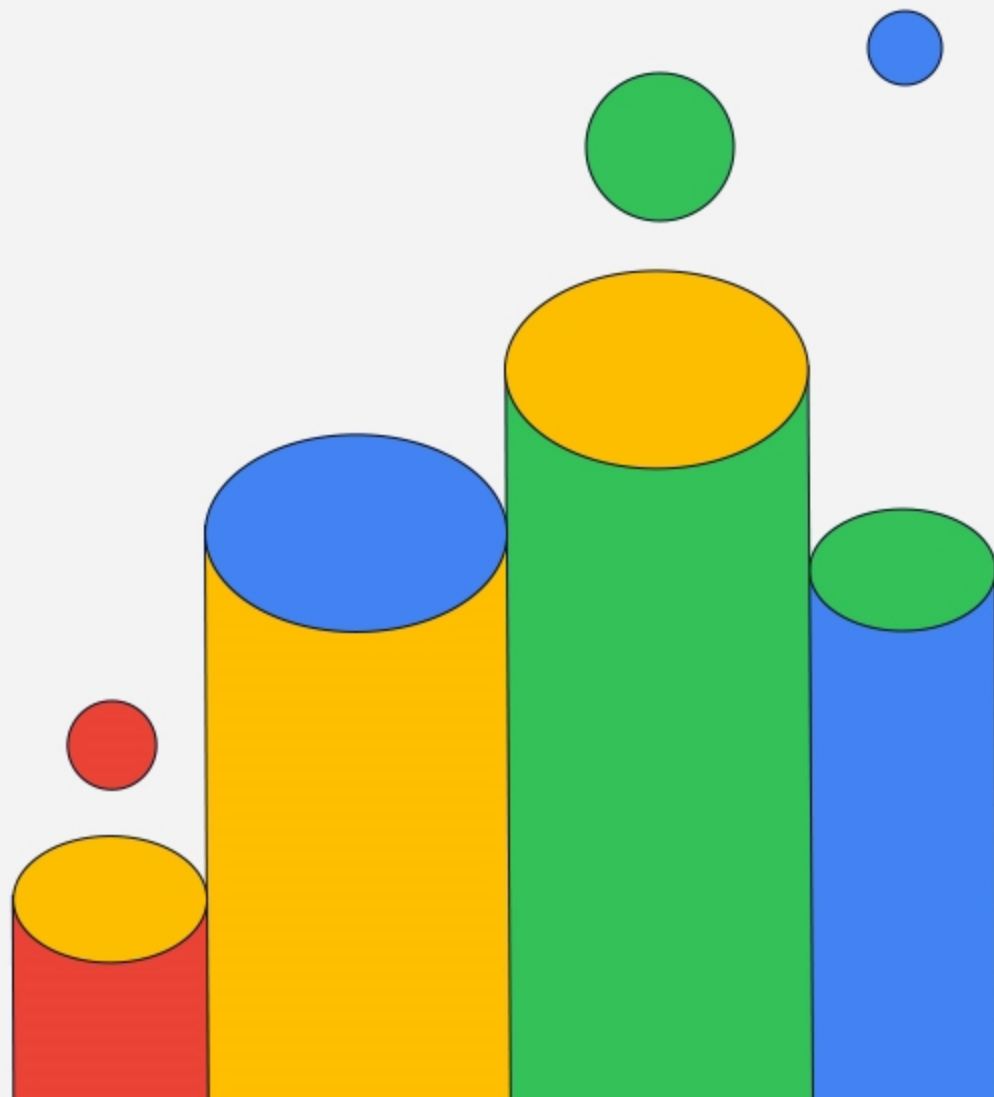


通信受限多个体系统 一致性及分布式优化 研究综述报告

汇报人：

2024-01-17



目录

CATALOGUE

- 引言
- 通信受限多个体系统一致性理论
- 分布式优化算法在通信受限多个体系统中的应用
- 通信受限多个体系统一致性控制策略
- 仿真实验与性能评估
- 总结与展望

PART 01

引言





研究背景与意义



多个体系统一致性研究

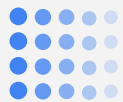
随着多智能体系统 (Multi-Agent Systems, MAS) 的广泛应用，多个体之间的一致性问题成为研究热点。一致性是指多个智能体通过局部信息交互，达到某种全局状态或行为的一致。在分布式计算、传感器网络、无人机编队等领域具有重要应用价值。

通信受限条件下的挑战

在实际应用中，由于通信带宽、能量限制和通信故障等因素，智能体之间的通信往往受到限制。如何在通信受限条件下实现多个体系统的一致性，是亟待解决的问题。

分布式优化的重要性

分布式优化是多个体系统实现一致性的关键技术之一。通过设计合理的优化算法，可以使智能体在局部信息交互的基础上，达到全局最优状态。这对于提高多个体系统的性能、降低能耗和增强鲁棒性具有重要意义。



国内外研究现状及发展趋势

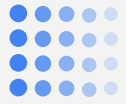
国内研究现状

国内在多个体系统一致性及分布式优化方面取得了显著进展。例如，针对通信受限条件下的多个体系统一致性问题，提出了基于事件触发机制、量化通信和间歇通信等策略的一致性算法。同时，在分布式优化方面，研究了基于梯度下降、次梯度方法和ADMM等算法的分布式优化方法。

VS

国外研究现状

国外在多个体系统一致性及分布式优化领域同样取得了丰富成果。例如，针对通信受限条件下的多个体系统一致性问题，提出了基于Gossip算法、Push-Sum算法和Max-Weight算法等一致性算法。在分布式优化方面，研究了基于原始-对偶方法、牛顿法和内点法等算法的分布式优化方法。



本文主要内容和结构安排

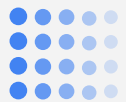
- 主要内容：本文首先对多个体系统一致性及分布式优化的研究背景和意义进行阐述，然后介绍国内外在该领域的研究现状及发展趋势；接着详细分析通信受限条件下多个体系统一致性问题的挑战和解决方法；最后探讨分布式优化在多个体系统中的应用及其关键技术。
- 结构安排：本文共分为五个部分。第一部分为引言，介绍研究背景和意义、国内外研究现状及发展趋势以及本文主要内容和结构安排；第二部分为多个体系统一致性概述，包括一致性的定义、分类和实现方法；第三部分为通信受限条件下多个体系统一致性的影响、现有解决方法及其局限性；第四部分为分布式优化在多个体系统中的应用，包括分布式优化的基本原理、常用算法及其在多个体系统中的实现；第五部分为总结与展望，对全文进行总结并指出未来研究方向。



PART 02

通信受限多个体系统一致性理论





一致性的数学描述



01

一致性的定义

描述多个体系统中个体状态达成一致的条件和过程。

02

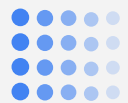
数学模型建立

通过微分方程、差分方程等数学模型描述个体状态的变化过程。

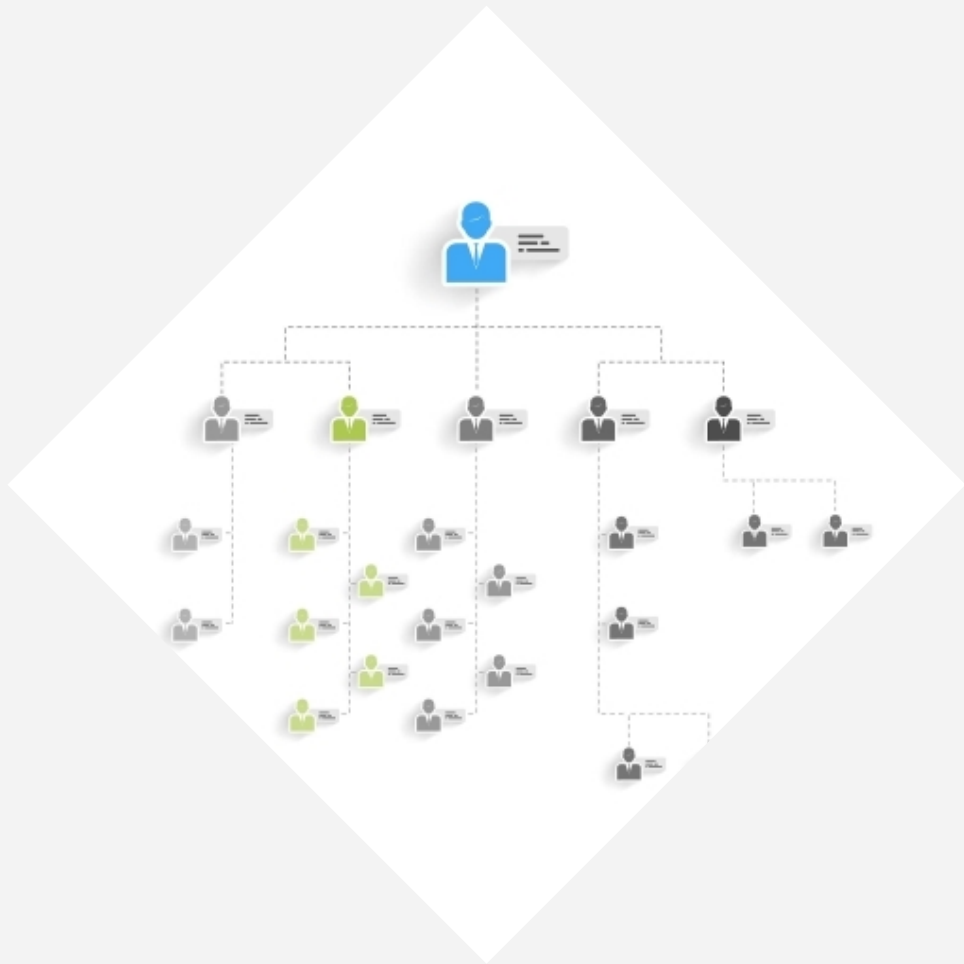
03

一致性判据

给出系统达到一致性的充分必要条件，如Lyapunov稳定性理论等。



通信拓扑结构与图论基础



通信拓扑结构

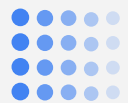
描述多个体系统中个体之间的通信关系，如固定拓扑、切换拓扑等。

图论基本概念

介绍图论中的顶点、边、路径、连通性等基本概念。

通信拓扑与图论的联系

阐述通信拓扑结构如何用图论语言进行描述和分析。



一致性协议设计与分析方法

● 一致性协议设计

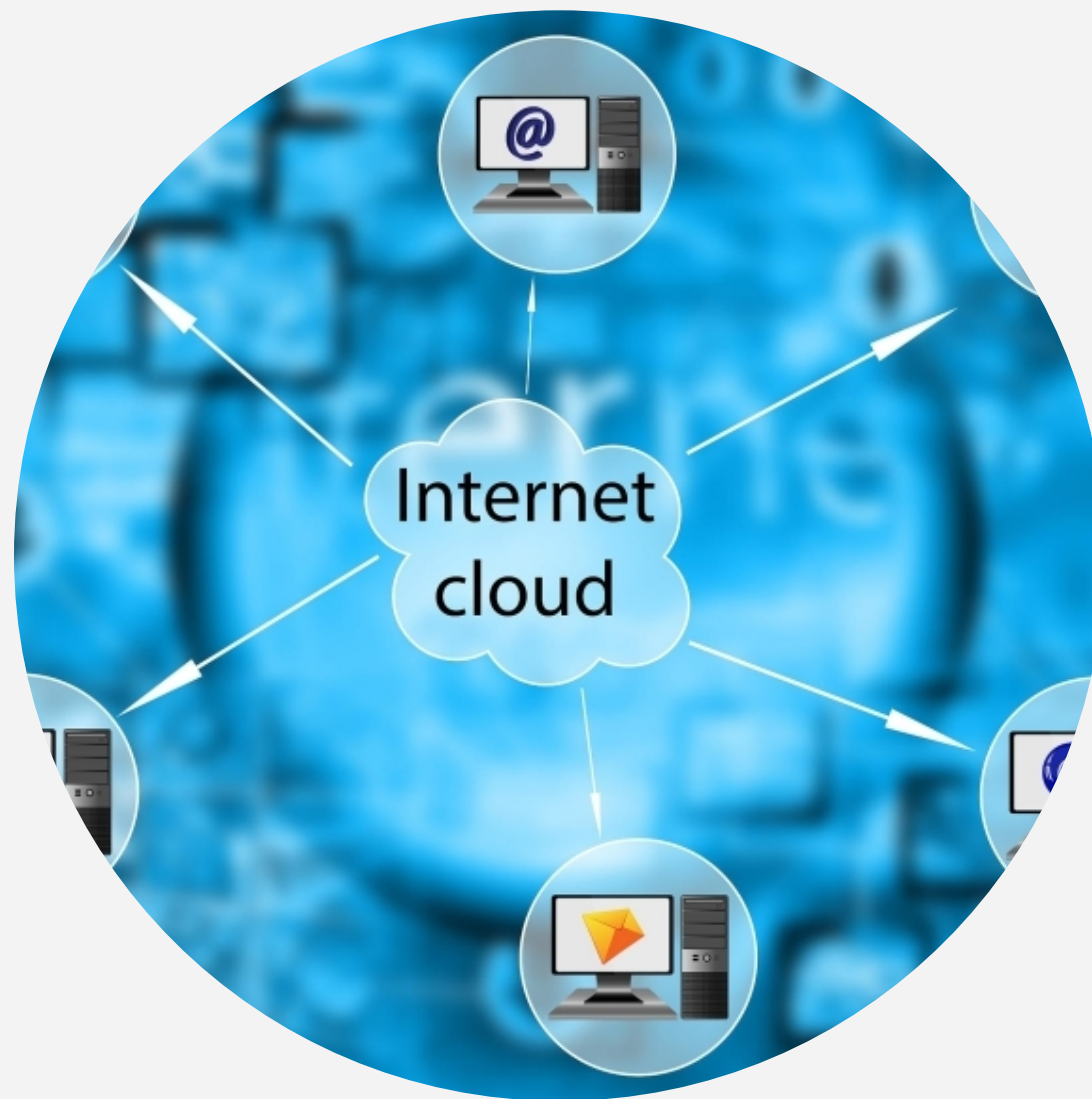
介绍常见的一致性协议设计思路和方法，如基于状态反馈、基于输出调节等。

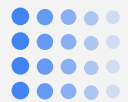
● 协议性能分析

分析一致性协议的性能指标，如收敛速度、鲁棒性等。

● 协议优化方法

探讨如何优化一致性协议以提高系统性能，如参数调整、协议改进等。





仿真实验与性能评估

● 仿真实验设计

介绍如何设计仿真实验来验证一致性协议的有效性和性能。

● 性能评估指标

给出评估一致性协议性能的指标和方法，如收敛时间、误差范围等。

● 实验结果分析

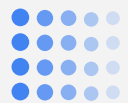
对仿真实验结果进行分析和讨论，总结一致性协议的性能特点和优势。



PART 03

分布式优化算法在通信受限多个个体系统中的应用





分布式优化算法概述

分布式优化算法定

义

分布式优化算法是一种基于多智能体系统的协同优化方法，旨在通过局部信息交互实现全局优化目标。

分布式优化算法特

点

分布式优化算法具有并行性、可扩展性、鲁棒性和自适应性等特点，适用于大规模、复杂的多智能体系统。

分布式优化算法应

用

分布式优化算法在智能电网、智能交通、无人机编队等领域具有广泛应用。

基于梯度下降的分布式优化算法

梯度下降法原理

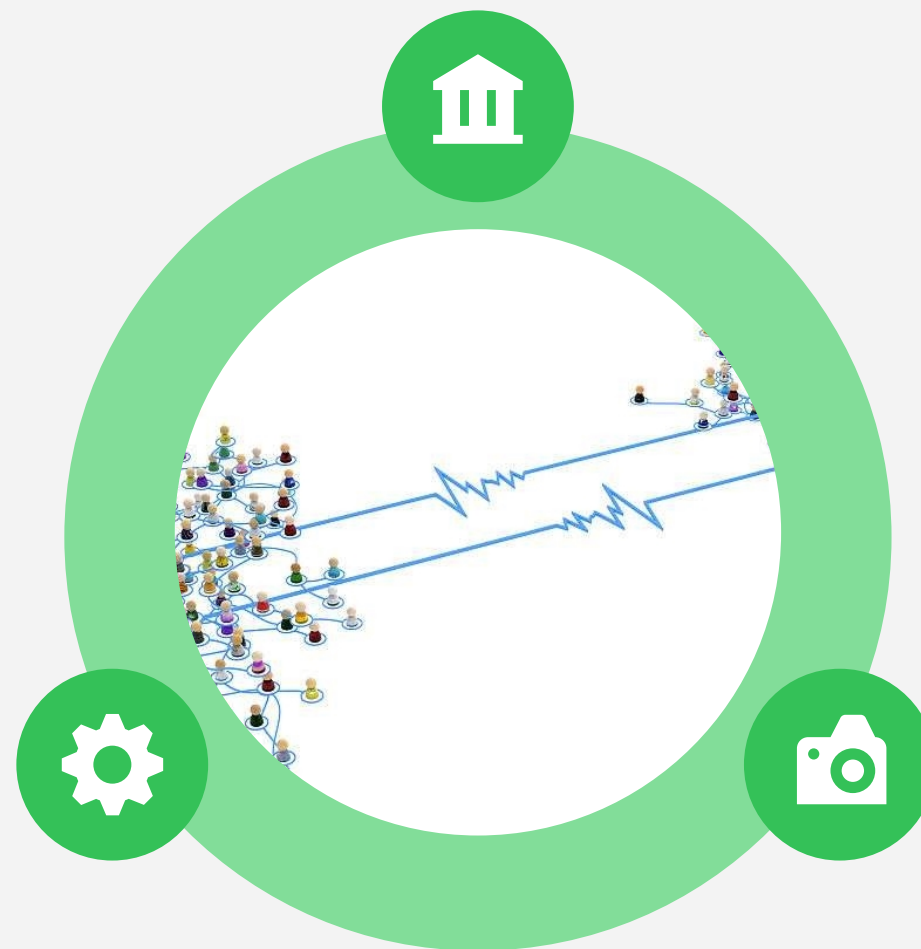
梯度下降法是一种迭代优化算法，通过计算目标函数的梯度信息来更新决策变量，使目标函数值不断减小。

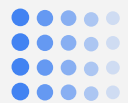
分布式梯度下降法

在多个智能体系统中，每个智能体根据本地信息计算目标函数的梯度，并通过通信协议与其他智能体交换信息，共同更新决策变量。

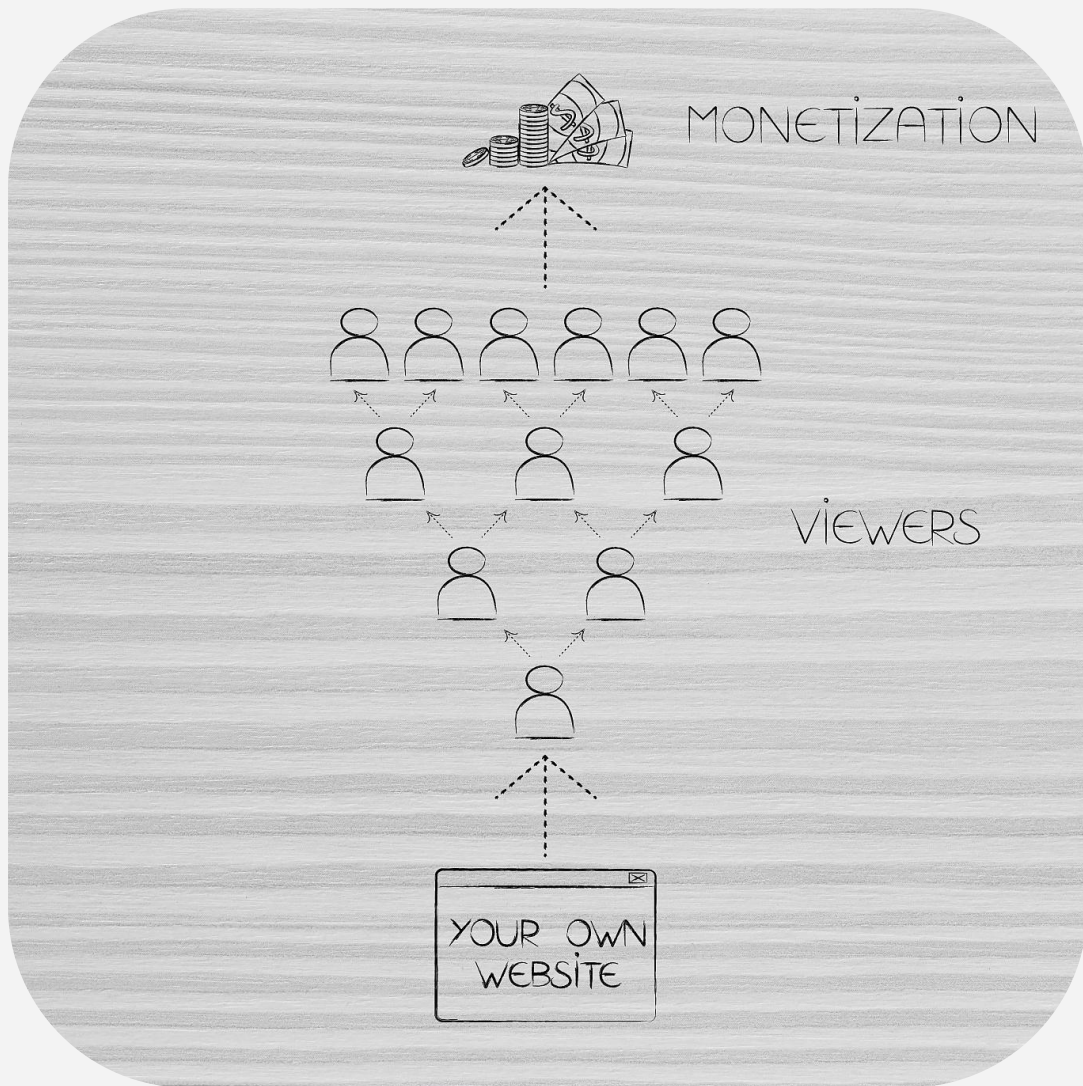
收敛性与性能分析

分布式梯度下降法的收敛性和性能受到网络拓扑、通信延迟、步长选择等因素的影响。





基于交替方向乘子法的分布式优化算法



交替方向乘子法原理

交替方向乘子法 (ADMM) 是一种求解约束优化问题的迭代算法，通过引入增广拉格朗日函数和交替更新策略，实现目标函数和约束条件的协同优化。

分布式ADMM算法

在多个智能体系统中，每个智能体负责求解一部分子问题，并通过通信协议与其他智能体交换信息，协同求解全局优化问题。

收敛性与性能分析

分布式ADMM算法的收敛性和性能受到子问题求解精度、通信延迟等因素的影响。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/536152040122010151>