**面向领域的计算机系统设计与开发**

面向企业采购的智能谈判平台设计与开发

**Design and Development of an Intelligent Negotiation Platform for Enterprise Procurement**

**谭家骐，王睿，张玉河，黄炳伦，姚睿哲**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 专业 | ： | 计算机科学与技术 |
| 学院 | ： | 计算机科学与技术学院 |

**哈尔滨工业大学**

**2024年11月**

# 目 录

[第1章 课题背景及研究的目的和意义 1](#_Toc280797187)

[1.1 课题背景 1](#_Toc280797188)

[1.2 研究的目的和意义 1](#_Toc280797189)

[第2章 国内外研究现状及分析 4](#_Toc280797194)

[2.1 国内外研究现状及分析 4](#_Toc280797195)

[第3章 面向企业采购的智能谈判平台设计方案 5](#_Toc280797198)

[3.1 设计方案 5](#_Toc280797199)

[第4章  面向企业采购的智能谈判平台具体实现 5](#_Toc280797198)

[第5章 面向企业采购的智能谈判平台结果展示 5](#_Toc280797198)

[第6章 面向企业采购的智能谈判平台的未来展望 5](#_Toc280797198)

[第7章 小组分工 5](#_Toc280797198)

[结 论 8](#_Toc280797202)

[参考文献 9](#_Toc280797203)

[致 谢 1](#_Toc280797206)2

# 第1章 项目背景及研究的意义

## 1.1项目背景

在当今瞬息万变的商业环境中，谈判无疑是社会生活中不可或缺的一部分。特别是在商业领域，谈判不仅关乎企业的经济利益，也反映了企业的战略思维和市场洞察力。而在这些商业谈判中，企业采购谈判作为一个重要的环节，更是直接影响到企业的生产效率与成本控制。

企业在进行采购时，面对来自多家供应商的选择，需要就原材料的数量、价格、交货周期、质量标准等多种因素展开深入交流。每一轮谈判的成功与否，可能都会对企业的整体运营效率产生显著影响。然而，传统的采购谈判方式往往耗时耗力，沟通过程中容易出现信息不对称、决策不够科学等问题，导致谈判效率低下并增加成本。

因此，设计并开发一个面向企业采购的智能谈判平台显得尤为重要。通过利用先进的人工智能技术和数据分析工具，该平台能够自动化处理大量采购数据，优化谈判策略，实时评估市场行情，为采购人员提供科学的决策支持。此外，平台还可以建立公正透明的沟通渠道，确保信息的对称性，提高供应商之间的竞争性，最终实现交易条件的最优化。

在这个背景下，智能谈判平台不仅可以提高企业的采购效率，还能为企业创造更大的经济价值。通过智能化手段，企业能够在日益激烈的市场竞争中保持优势，实现可持续发展。这样的项目立足于未来，为企业采购谈判的现代化转型铺平道路。

## 1.2 项目意义

智能谈判作为人工智能的一个重要分支，已经在电子商务、资源分配和供应链管理等多个领域展示出广泛的应用前景。智能谈判平台的开发不仅可以提高谈判的效率，还能在多样化的商业环境中创造新的业务机会。然而，谈判环境的复杂性和对手行为的高度不确定性，使得智能体在制定有效策略时面临巨大挑战。尤其在动态和多变的谈判环境中，智能体不仅需要迅速应对对手的即时行为，还必须具备预见对手未来策略的能力。这种能力对于在谈判中占据主动地位至关重要，因为谈判的结果往往依赖于对对手行为和意图的准确判断。

开发一个面向企业采购的智能谈判平台，具有重要的研究目的和深远的实际意义。随着市场竞争的不断加剧，企业亟需能够快速响应市场变化的手段，以提升自身的竞争优势。智能采购谈判平台不仅能够帮助企业在激烈的竞争中立于不败之地，还能通过智能化技术的广泛应用，简化和加速采购谈判过程，减少人工干预和操作时间，显著提升整体谈判效率。同时，通过数据驱动的决策流程，平台能够增强采购过程的透明度，提升供应商之间的信任关系，促进合作的稳定性。

此外，借助智能化的功能设计，平台能够有效改善用户体验，减轻采购人员的工作负担，使其能够更专注于战略性决策而非重复性的操作。引入先进的算法和数据分析工具，能够实时监控市场趋势和变化，提供实时的市场信息和见解，让企业在谈判中做出更加明智的选择。因此，这一研究不仅将为企业带来直接的经济效益，还为整个行业的创新与进步奠定了坚实的基础，推动商业智能化的未来发展。通过这样的智能谈判平台，企业将能够更好地适应复杂的市场环境，为其长期可持续发展提供支持。

第2章 国内外研究现状及分析

## 2.1 智能谈判相关理论的发展概况

随着人工智能技术的发展，智能谈判作为自动化决策的重要领域，近年来取得了显著进展。智能谈判的目标是通过代理系统自动化谈判过程，以提高效率并减少人类谈判中的主观性影响。智能谈判技术主要研究如何模拟真实谈判场景，如何在谈判中使用自动化谈判代理，提高谈判效率，优化谈判结果。从场景上说，大致分为多Agent谈判和人机谈判。前者主要用于研究智能谈判Agent在谈判场景的谈判策略，后者涉及人机交互、情感计算、语言分析等多方面综合内容。智能谈判在多领域中都有广泛的应用，如外交、电子商务等，也涉及社会学、心理学、博弈论等多个交叉领域的相关内容。

在计算机领域的智能谈判相关技术中，近年来的研究重点是如何构建智能体，使其能够自主进行决策，并根据谈判环境中的变化实时调整策略，这主要涉及的是对手建模技术（2.1.2节中详细介绍）。其他的相关技术包括，谈判Agent需要设计谈判场景，提供多个Agent高效进行谈判的环境，进行谈判效果检验。已经有许多成熟的研究，开发智能谈判平台和框架，例如基于java开发的Genius平台，以及基于python开发的negmas库。这些平台为研究智能谈判代理的行为和策略提供了测试环境。基于此类测试环境，其他研究则致力于在不同领域（如电子商务和供应链管理）中应用智能谈判技术，通过自动化谈判系统提升谈判效率并优化资源分配。

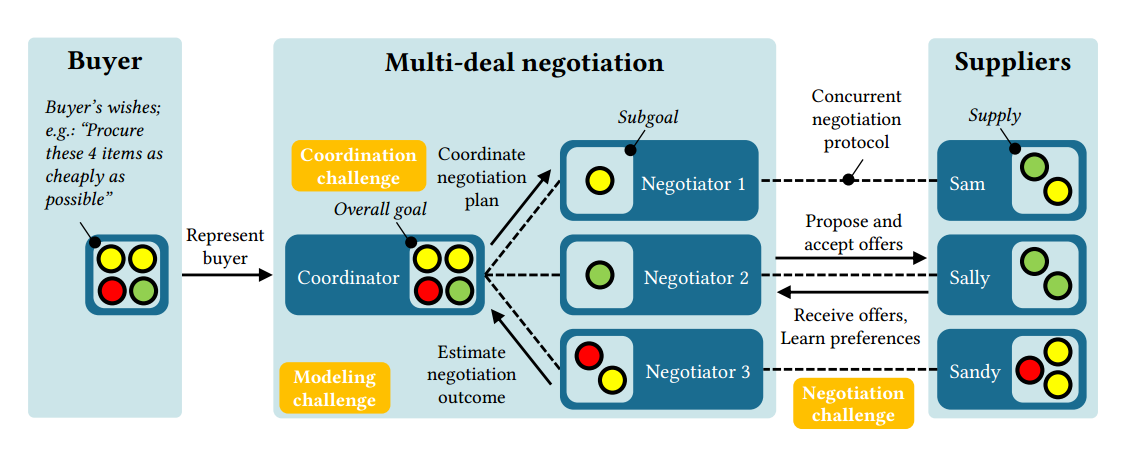
此外，为促进智能谈判研究，国际自动谈判代理大赛（ANAC）从2010年开始每年举办，最新一届的ANAC于2024年5月顺利召开。ANAC提供了丰富多样的谈判议程，各类优秀的智能代理参与竞赛，提供了良好的交流和研究环境，也展示了各智能代理在复杂的多议题谈判场景中的卓越表现。

# 第3章 面向企业采购的智能谈判平台设计

# 3.1 项目设计目标

本项目预计设计一个应用在如下场景的智能谈判系统

* 采购场景：1个买方，同时与N个卖方就M个物品的采购数量和价格进行谈判。
* 谈判流程：每轮卖方向买方提供各商品报价和可购买数量，买方向每个卖方提供商品可接受价格和需求数量。
* 购买行为：每轮卖方报价后，买方可购买若干卖家提供的商品组合
* 时间限制：谈判规定最大时长/轮次
* 买家需求：购买的所有商品满足数量要求。
* 买卖方偏好：在交易谈判过程中争取自身效用最大化。



# 3.2 项目需求分析

#### **用户角色**

* **买方（企业采购人员）**
  + 负责发起谈判，提交需求，评估报价，并最终做出采购决策。
* **卖方（供应商）**
  + 提供报价和可供数量，参与谈判以争取更好的交易条件。

#### **系统功能需求**

* **谈判管理模块**
  + **创建谈判**: 允许创建新的采购谈判，设定相关参数（如最大时长/轮次）。
  + **轮次管理**: 管理每轮谈判的报价和反馈，记录轮次信息。
* **报价管理模块**
  + **报价提交**: 卖方能够在指定时间内提交商品的报价和可供数量。
  + **买方反馈**: 买方能够针对每个卖方的报价给予反馈，包括是否接收以及返回报价
* **需求匹配模块**
  + **需求分析**: 根据买方提供的需求，分析满足条件的卖方报价。
  + **商品组合选择**: 在每轮结束后，允许买方选择合适的商品组合以满足需求。
* **决策支持模块**
  + **效用最大化计算**: 集成效用函数算法，帮助买方和卖方评估各自的效用，支持双方在谈判过程中做出更好的决策。

#### **非功能性需求**

* **用户体验**
  + 界面设计需简洁明了，确保用户能够快速理解和操作谈判流程。
  + 实现人在回路中的智能谈判，用户可以同意智能谈判agent的决策，也可以随时介入修改谈判决策

#### **技术需求**

* **技术栈**
  + 使用 Python 和 negmas 库来实现智能谈判算法。
  + 前端框架（如 React 或 Vue）用于构建用户界面。
  + 数据库用于存储用户、报价和谈判流程的数据。
* **依赖管理**
  + 确保库版本的兼容性，进行定期更新以维护系统的安全性和稳定性。

### **流程设计**

* **谈判流程**
  1. 初始化双方谈判参数，卖方提交报。
  2. 买方查看报价，并通过买方Agent进行评估，并提供反馈，可以选择接收报价，也可以返回新的报价。
  3. 根据反馈，卖方可以调整报价，再反馈回给买方，直到买方接受最终报价。
  4. 谈判完成，更新数据记录，生成报告。

### **预期输出**

* 明确的系统文档，包括用户手册和API文档。
* 持续的用户反馈与系统迭代，确保满足实际需求并解决问题。

# 3.2 项目研究主要方案

# 

该一个智能谈判平台的架构中各组件之间的交互流程如下：

World（世界）组件：

Whiteboard（白板）：用于共享和展示全局信息，各代理和谈判者可以从白板获取环境状态和其他相关信息。在谈判过程中，白板作为信息共享的中心，所有参与方都能通过它了解当前的谈判进展和其他参与者的操作。

World Manager（世界管理器）：负责管理和更新谈判环境的状态。它与白板交互，确保每次谈判后环境状态的一致性。世界管理器根据代理的行动更新全局状态，并将更新结果反馈给系统中的其他组件。

Agent（代理）组件：

每个代理代表谈判中的一个参与方，负责接收来自世界管理器的信息，并将这些信息传输到其内部的Negotiator进行处理。代理还从Session获得谈判的提议和回应信息。

Negotiator（谈判者）组件：

包括Meta-Negotiator和标准Negotiator。

Meta-Negotiator：负责更高级的谈判策略管理，调控Negotiator的行为。它可能调整策略，设定谈判优先级，或在必要时转换谈判角色。

Negotiator：执行具体的谈判策略，基于效用函数进行决策。它与会话模块（Session）进行交互，根据环境状态和效用函数的指示，在谈判中采取行动。

Session（会话）组件：

管理谈判流程，包括接收不同亚代理的提议和回应。它负责在谈判者和代理之间传递信息，并协调各方的交互，确保谈判过程的有序性。

Utility Function（效用函数）：

提供谈判策略的基础，通过计算和评估不同选项的效用，指导Negotiator的决策。每个谈判步骤中，Negotiator根据效用函数提供的反馈调整其策略和行为。

支持组件：

Name Resolver（名称解析）和Storage（存储）：提供数据管理和命名服务，支持系统内的各种数据交换和持久化存储。

在整个系统中，各组件通过稳定而清晰的交互流程协同工作。代理从世界管理器处获取环境状态，通过会话（Session）模块与谈判者进行沟通，谈判者使用效用函数来指导决策，并通过元谈判者（Meta-Negotiator）调整高级策略。在此过程中，组件间的合作确保了智能谈判的高效运作。

# 第4章 面向企业采购的智能谈判平台实现

# 4.1 项目实现方法

### 相关技术栈

1. **编程语言**
   * **Python**: 主要编程语言，用于实现谈判逻辑及用户交互。
2. **库和框架**
   * **NegMAS**: 用于智能谈判的专用库，提供了多种谈判机制和工具。
   * **ThreadPoolExecutor**: 用于管理并发和多线程操作。
   * **Matplotlib**: 用于可视化谈判结果和分析数据。
3. **用户界面**
   * **命令行界面（CLI）**: 通过终端输入进行用户交互（可以扩展为Web界面）。
4. **并发处理**
   * **Threading**: 用于处理多线程任务，支持多个卖方同时进行谈判。
5. **数学和优化**
   * **线性与非线性聚合效用函数**: 用于确保买卖双方依照预计效用进行报价及决策。
   * **自定义效用函数**: 使用AffineFun与LinearFun类来计算效用值。

# 4.2 项目实现步骤

# 第5章 面向企业采购的智能谈判平台结果展示

# 第6章 面向企业采购的智能谈判平台的未来展望

# 第7章 小组分工

# 组长：谭家骐

项目组组长，负责工作的统筹规划，进行采购场景建模的方法研究，编写后端代码，参与报告撰写，制作汇报ppt以及汇报。

成员：王睿

项目组成员，进行项目需求的分析，整合项目进度，参与报告撰写，制作汇报ppt。

成员：张玉河

项目组成员，进行买卖方的采购策略的研究，编写后端代码，参与报告撰写。

成员：黄炳轮

项目组成员，进行前端人机交互内容搭建，编写代码，参与报告撰写。

成员：姚睿哲

项目组成员，进行前端人机交互内容搭建，编写代码，参与报告撰写。

# 参考文献

［1］

# 致 谢

衷心感谢导师×××教授对本人的精心指导。他的言传身教将使我终身受益。

感谢×××教授，以及实验室全体老师和同窗们的热情帮助和支持！

本课题承蒙××××基金资助，特此致谢。

……