# **3**系统模型与问题陈述

## 3.1网络模型

本文采用模型与通用MCS一致，包含三个实体组成部分：工人集合，平台方以及数据请求端。图1说明了该模型的具体组成成分：其中我们使用表示工人，表示数据请求者。对工人而言，可分为信任工人和非信任工人；对平台而言，可分为高效益平台，中效益平台，低效益平台；对数据请求者而言，可分为高薪数据请求者，中薪数据请求者和低薪数据请求者。数据请求者是数据的需求方，当其有需要获得的数据，会向平台发布任务信息，平台经过评估以后选择性接收委托任务，到此完成了平台端和数据需求端的相互选择。随后平台端发布任务，工人可以从平台提供的任务集中选取任意个数的任务，并向平台提交申请，由平台选择优胜者来执行任务，由此平台端与工人之间达成协议。最后，工人向平台报告感知数据，平台对这些数据进行处理或者直接发送给信息需求端。这样我们就完成了一轮任务，并定义为第轮任务。

Picture

图1：MCS的网络模型

在每一轮任务中，工人需要向平台提交任务集合，位置集合，承诺质量集合以及期望报价集合，因此我们使用来表示工人在第次感知任务的提交数据，其中是每次感知的任务上限，此处引入来表示每次感知的任务前缀，显然有。其中表示在第i次感知的任务集，与此相对应的有其他三个集合数据。此时，基于参照效应的考虑，工人群体每次任务的报价与其移动距离和数据质量存在一定内联关系，为实现平台效益和感知数据质量的综合最优解，我们可以引入新的元素因子来表示不同任务的竞争权重，并设计函数来映射工人提交数据质量与标准数据的关系，其中是一个双向不均浮动函数，与标准数值差距越小，则映射数值越大。同时为了统一衡量标准，我们选用来表示等级为的标准数据质量，并将其映射到一维数组中，构建标准数据表。

**定义 1（工人信任度、工人信任度集合**、**工人信任度改变量）**

信息需求端发送给平台的数据收集任务是持续的，为提高数据质量、降低收集成本，需对工人质量进行评估筛选。因此引入工人信任度和工人信任度集合，用来在每次任务中累计工人每次感知任务中的，为工人每次感知任务实际数据质量等级与承诺数据质量差值的函数映射值。以此衡量工人在以后的任务中是否可信，估计其实际数据的利用价值。

**定义 2（信任工人集合 、非信任工人集合）**

在工人集合中，通过对信任度设置阈值，将工人集合分为信任工人集合和非信任工人集合，其中和为两类工人的索引，信任工人将直接参与计算准确数据和标准数据表，以此评估更新工人信任度集合、计算工人报酬。

**定义 3（移动距离）**

工人在向平台提交任务集合时，包含任务集合，位置集合表示工人所处位置，平台依据工人任务集合和位置集合计算出工人移动距离，并用分别做为感知任务、任务和工人的索引。参与后续工人竞争权值的计算。

**定义 4（覆盖原则、重合原则）**

覆盖原则为平台为工人分配任务时，优先考虑任务覆盖广度，再根据竞争权值选取工人。在选取非信任工人时，为提高本次任务对工人的信任度更新，以便后续感知任务评估工人可信程度，引入重合原则，即尽量增加非信任工人任务与信任工人任务的重合度，从而增强信任度更新梯度和准确性。

**定义 5（任务分配二向图**、**分辨强度**、**成本因子）**

平台得到工人提交的任务信息集合后，根据工人可信度对工人进行评估，并计算出工人的竞争权重，开始任务分配。此时用任务分配二向图来模拟工人任务分配情况。首先根据覆盖原则并比较信任工人竞争权值分配信任工人形成。然后根据重合原则、覆盖原则和竞争权值选取非信任工人。此时设置成本因子，用于限制非信任工人重合任务规模和数量，保证覆盖广度和报酬成本合理性。最终形成任务分配二向图。

**表** 常用符号

|  |  |
| --- | --- |
| 参数 | 描述 |
|  | 平台 |
|  | 工人集合、工人集合、工人索引 |
|  | 数据请求者集合、数据请求者、数据请求者索引 |
|  | 任务集合、单次任务、感知任务索引 |
|  | 工人在第次感知任务中提交的数据集合 |
|  | 工人在感知任务中所提交任务集合的索引和数量上限 |
|  | 工人在第次感知任务中提交的第个任务及位置 |
|  | 工人在第次感知任务中提交的第个任务的承诺数据质量及报价 |
|  | 工人在第次感知任务中提交的第个任务的竞争权重 |
|  | 工人在第次感知任务中提交的第个任务的移动距离、分辨强度 |
|  | 工人在第次感知任务中提交的第个任务的成本因子 |
|  | 工人在第次感知任务中提交的第个任务的数据、第次感知任务中第个任务准确数据 |
|  | 工人信任度、工人信任度集合、工人在第次感知任务结束后信任度改变量 |
|  | 信任工人集合、信任工人索引 |
|  | 非信任工人集合、非信任工人索引 |
|  | 标准数据质量等级表、数据质量等级索引、等级为的标准数据质量 |
|  | 报酬、工人在第次感知任务中获得的报酬、工人在第次感知任务中任务获得的报酬 |
|  | 第次感知任务中信任工人任务分配二向图、工人任务分配二向图 |
|  |  |
|  |  |
|  |  |