目前我将多Agent动态调度系统的进度分为三个阶段：

1. 基础功能：分解系统和调度系统
2. 仿真系统
3. 多Agent调度系统

以下是对各个阶段的简要说明，最后给出各个阶段的进度安排。

1. **实现基础功能**

首先是分解系统，对于给定的产品，根据产品的构成找出其中各个工序应当交付给哪个车间，以及由该车间的哪台设备来进行加工。



如上图是制造系统和某个产品的简易组成部分。制造系统之下存在若干个车间，每个车间配备若干生产设备；产品模块中的产品可被看作由若干零件组成，每个零件需要经过若干工序的加工。

分解系统在任务分解过程中可能会得到多个可行解，如上图中的产品的两个零件可以交给车间1的设备独立完成，也可以交由车间2的独立完成，最终选用哪一种方案，需要交由调度系统来决定。

调度系统可以看做是算法模块，里面封装了基于蚁群算法的调度功能，用来计算给定调度方案所需要的最短完成时间。分解系统给出的每一个可行解对应一个完成时间，完成时间最短的方案即为最优解，该方案会交由仿真系统进行仿真。

1. **仿真系统**

确定调度方案后，交由仿真系统模拟生产过程。使用统一的计时器控制各个设备的生产过程，该过程显示在UI界面上，可看到各个设备的工作状态以及任务完成进度，同时还需要提供对设备资源的增删功能、暂停和重新开始功能（用于插入新的生产任务以及重调度）等。

1. **多Agent调度系统**

该阶段需要把第一阶段的基础功能封装为各类Agent。多Agent系统应当是分布式系统，各类Agent可以单独运行在独立的计算机中，而目前为了简化工作，把各类Agent的功能抽取出来集成在一个系统里面，同时各个功能的调用目前是同步调用，调用者必须等待调用结果返回后才能进行下一步的操作，这会严重影响效率，当前正试图加入多线程提高运行速度。当封装为分布式的多Agent系统时，Agent之间的功能调用是基于消息系统的异步调用，配合线程池处理多个消息请求能显著提高处理速度。在这阶段需要考虑Agent之间如何互联以及交互，如通信方式、协议、接口以及保证传输的可靠性等等。

以下是项目进度计划表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **内容** | **说明** | **当前进度** | **阶段性成果展示形式** | **时间** |
| 基础功能 | 包括分解系统和调度系统。前者得到多种调度方案，后者从中选择最优的调度方案。 | 基本完成，达80%，当前考虑加入多线程提高分解效率和调度效率，此外新增维修Agent的功能，用于考虑设备的各类故障情况。 | 控制台进行数据打印，如当前的产品信息，该产品对应的可行方案以及最优的方案、完成时间。 | 本周周末前  (11.19) |
| 仿真系统(UI) | 模拟生产过程，提供对资源和工艺信息的增删查改、暂停开始等功能 | 未开始 | 界面/视频 | 本月底（11.30） |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 多Agent系统 | 将各个功能封装为对应的Agent，把功能调用从同步改为异步，考虑Agent之间的互联以及交互方式 | 未开始 | 界面/视频 | 12.15 |