# 题目：基于多形式协同候鸟进化算法的全自动免疫分析检测设备的分批调度问题研究

# 绪论

## 课题背景和意义

## 免疫分析检测设备机器调度问题的国内外研究现状

## 论文主要研究内容及其章节安排

# 免疫分析检测设备及其分批调度问题

## 免疫分析检测设备相关知识

### 免疫检验基本原理

### 免疫检验设备基本组成

### 免疫检验流程

## 分批调度问题特点分析

### 问题描述

### 问题特点分析

# 免疫分析检测设备的调度模型

## 柔性作业车间分批调度问题

### 柔性作业车间分批调度问题背景

### 柔性作业车间分批调度问题分类

## 免疫检测设备的柔性作业车间分批调度模型

### 数学模型

### petri网模型

## 柔性作业车间调度问题求解方法

# 候鸟迁移算法理论基础

## 基本候鸟迁移算法

## 候鸟迁移算法研究现状

## 候鸟迁移算法分析

### 算法缺点

### 算法优点

我为什么选择这个算法

# 柔性作业车间分批调度问题结合到优化算法的设计工作

## 编码方案设计

### 免修补双矩阵编码

两个矩阵，一个代表分批方案(P1)，一个代表调度方案(P2)。优点是：

1、不会出现不可行解，不需要对个体进行修补

2、可以表示不等量分批/等量分批，比较灵活

### 基于机器柔性灵活指数的解码方式

解码的时候会衡量每一台机器的柔性灵活指数(flexibility index, FI)，即一台机器能加工的工件的批量总数，如果该指数较低，说明该机器比较不灵活，应该优先给它安排工序。

## 搜索算子的设计

由于编码是双矩阵，比一般的一维编码更复杂，所以需要重新设计搜索算子，以提高搜索效率。

分为交叉算子和邻域算子，交叉算子负责粗粒度层面的搜索，邻域算子负责细粒度的搜索，如此一来，可以从不同层次去充分配合去搜索双矩阵结构。

后面的算法会从这里选择合适的搜索算子

### 粗粒度交叉搜索算子

负责粗粒度：

P1,P2----多点交叉

### 细粒度邻域搜索算子

负责细粒度：

#### 单一邻域

P1基本邻域----改变子批数，改变子批量

P2基本邻域----swap, insert, inverse, POX

#### 启发式邻域

P1启发式邻域----改变关键子批批量

P2启发式邻域----改变关键工件在机器的优先度

#### 细粒度全邻域

P1细粒度全邻域

P2细粒度全邻域

#### 策略邻域

贪心策略邻域

多步策略邻域

贪心多步策略邻域搜索

### 粗细粒度配合搜索

结合编码特点，分析为什么要粗粒度和细粒度配合使用

# 基于竞争式协同候鸟迁移算法的调度方案

原始候鸟迁移算法里，领头鸟是按顺序轮换的，不需要竞争就能当上领头鸟。为了提高鸟群寻优的效率，本文把领头鸟的轮换制改为竞争制。

## 竞争式协同候鸟迁移算法

### 基于信息共享的V字飞行阶段

原始候鸟迁移算法中，前一只鸟与后一只鸟共享它的邻域个体，这称为利益机制。本文把邻域共享改为信息共享，即共享部分编码信息。

实质：后一只鸟与前一只鸟交叉得到的子代，与后一只鸟的邻域解构成候选集，给后一只鸟则有替换。按照相同的V字型进行多个循环。

### 减速飞行调整阶段

当领头鸟想从领头位置退下时，它会减速，鸟群其他鸟也纷纷减速。原本的V字型队伍被打乱，原本两两的跟随与被跟随的关系也被打破，每一只鸟都会调整自己的速度和方向，此时鸟群进入减速飞行调整阶段。

实质：每只鸟随机选择另一只鸟跟随，跟随进化的方式与V字阶段一样。如此进行多个循环。

### 模糊竞争阶段

减速飞行调整阶段结束后，各个鸟都调整好自己的速度了，此时较优的鸟会竞争排在前，交差的鸟会排在后，重新形成V字型。因为大自然的鸟类对于优劣没有定量的标准，因此不会形成精准的大小排序，所以本文为了更贴近自然规则，使用模糊的排序来构成新的V字型。

实质：按照模糊排序，重新构成V字型

### 算法流程图

各个阶段的流程图

总的流程图

## 实例仿真以及性能评价

### 测试例子

### 实验结果与分析

要对比改进前和改进后的，即本算法

要对比本算法和其他文献的算法

要做小规模问题，即自己改编的经典FJSP问题

要做中等规模问题，即ZHAO的4个问题

要做大规模问题，即免疫检验设备调度问题

# 基于多领头鸟分化协同候鸟迁移算法的调度方案

在自然界中，有时候鸟的队形不是单一领头鸟的V字型，而是多个领头鸟带领的一字长蛇形。由于分批调度问题分为两个子问题，使用多领头鸟协同可以提高问题求解效率

## 多领头鸟分化协同候鸟迁移算法

### 多领头鸟分化机制

### 多领头鸟种群协同机制

### 基于年龄群体特征的邻域搜索机制

不同年龄的鸟使用不同的邻域搜索方法，体现不同年龄个体所积累的经验丰富程度的不同

青年----单次单步

中年----贪心单步

老年----贪心多步

老年个体年龄到达一定阈值后，就会重新初始化

### 算法流程图

# 基于多微鸟群协同候鸟迁移算法的多目标分批调度方案