作业时间安排优化算法说明

本算法采用**改进的NSGA-II多目标优化算法**，针对学生课程作业时间安排问题，寻找在多个冲突目标下的最优解集(Pareto前沿)。算法综合考虑了作业总时间控制、记忆效率、学习疲劳度和作业质量四个优化目标，生成合理的作业时间安排方案。

随机生成初始种群(50个个体)

每个个体包含：

每项作业的开始时间(0-6表示周一到周日)

每项作业的持续时间(0.5-3小时)

**评估阶段**

对每个个体计算四个目标函数：

**总时间偏离**：|实际总时间 - 8小时|

**记忆效率**：基于艾宾浩斯遗忘曲线计算

**疲劳度**：根据每日作业时间分布的方差计算

**作业质量**：基于作业难度和时间分配的乘积

**非支配排序**

将种群分成多个非支配前沿层级

第一前沿包含不被任何其他解支配的个体

后续前沿依次包含被较少解支配的个体

**拥挤度计算**

对每个前沿中的个体计算拥挤距离

保证解集在目标空间中的多样性

**选择操作**

采用锦标赛选择策略

优先选择前沿层级高(rank小)的个体

同层级选择拥挤距离大的个体

**遗传操作**

**交叉**：单点交叉，交换父母的部分基因

**变异**：随机改变开始时间或持续时间

**迭代优化**

重复评估-排序-选择-遗传操作过程

共进行50代进化

**结果输出**

输出第一前沿的所有非支配解

每个解代表一种可行的作业安排方案

## 关键技术点

**多目标处理**：

同时优化四个相互冲突的目标

通过Pareto前沿提供多种权衡方案

**约束处理**：

单日作业时间不超过3小时(软约束)

作业必须在课程之后完成(硬约束)

总时间尽量接近8小时