

# 基于遗传算法的配 送路线优化系统



——项目概要简介

汇报小组：HAPCEN

## 目录

1.前言 .....	2
2.创意及特色描述 .....	2
3.功能简介 .....	3
3.1 UI 界面模块: .....	4
3.2 算法模块 .....	4
4.开发工具与技术 .....	4
5.应用对象 .....	5
6.应用环境 .....	5
7.结语 .....	5

## 1. 前言

路径规划在很多领域都具有广泛的应用。在高新科技领域的应用有：机器人的自主无碰行动；无人机的避障突防飞行；巡航导弹躲避雷达搜索、防反弹袭击、完成突防爆破任务等。在日常生活领域的应用有：GPS 导航；基于 GIS 系统的道路规划；城市道路网规划导航等。在决策管理领域的应用有：物流管理中的车辆问题 (VRP) 及类似的资源管理资源配置问题。通信技术领域的路由问题等。凡是可拓扑为点线网络的规划问题基本上都可以采用路径规划的方法解决。随着机器人 SLAM 的发展以及物流系统的进步，路径规划逐渐成为老生常谈的技术问题。

根据所研究环境的信息特点，路径规划可分为离散域范围内的路径规划问题和连续域范围内的路径规划问题。离散域范围内的路径规划问题属于一维静态优化问题，相当于环境信息简化后的路线优化问题；而连续域范围内的路径规划问题则是连续性多维动态环境下的问题。

## 2. 创意及特色描述

(1) 简洁的 UI 界面，方便了用户操作，同时具有输入检测，提高了程序容错率。

(2) 技术维护人员可以修改后台参数以适应不同规模的问题，得出更优的解。

(3) 基于遗传算法，但对数学模型进行了改进，使得算法的性能更加高效、结果更为优秀。

主要做了如下更改：

$$P_c = \begin{cases} P_{c1} - \frac{(P_{c1} - P_{c2})(f' - f_{avg})}{(f_{max} - f_{avg})[1 + \exp(-t * S / T * M)]}, & f' \geq f_{avg} \\ P_{c1}^{[1 + \exp(-t * S / T * M)]}, & f' < f_{avg} \end{cases}$$

对交叉概率进行了更改，增加了 S、T 两个变量，S/T\*M 代表种群中交叉个体的占比，交叉概率会随着这个函数的增大而减小，随着这个函数的减小而增大，形成自适应的调整，更有利于种群的多样性。

$$P_m = \begin{cases} P_{m1} - \frac{(P_{m1} - P_{m2})(f_{max} - f)}{(f_{max} - f_{avg})[1 + \exp(t * S / T * M)]}, & f \geq f_{avg} \\ P_{m1}^{[1 + \exp(t * S / T * M)]}, & f < f_{avg} \end{cases}$$

对变异概率进行了更改，增加了 S、T 两个变量， $S/T \times M$  代表种群中变异个体的占比，变异概率会随着这个函数的增大而减小，随着这个函数的减小而增大，形成自适应的调整。

- (4) 加入了对路口节点的处理，使得程序运行结果更加符合实际。
- (5) 支持文本批量导入数据。
- (6) 使用了遗传算法，弗洛伊德算法等，从各方面保障了程序的效率和准确度。
- (7) 程序基于 VS2017 使用 C++ 和 C 开发，使用了面向对象的编程思想，具有良好的可维护性和可移植性。

### 3. 功能简介

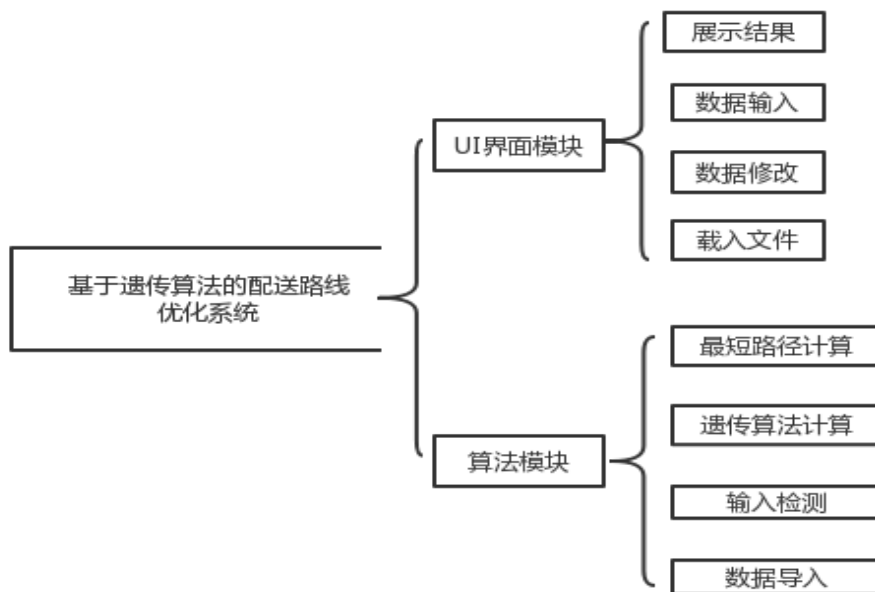


图 3 系统设计图

### 3.1 UI 界面模块:

- a. 数据输入: 第一项功能负责数据的录入, 共开辟十余个编辑框, 用于对路径信息、车辆信息、需求参数等数据的录入, 点击确认后会保存在文本文件当中。
- b. 数据修改: 读取文本文件中的数据, 用户可以在数据输入界面做修改。
- c. 加载文件: 创建好地图文件后, 点击加载文件会将文件中的数据加载到程序代码中。
- d. 展示结果: 点击展示按钮会在一定的运行时间后展示运行结果。输出数据包含: 路径序列、适应度、里程数据、车辆使用情况、成本、载重率等。

### 3.2 算法模块

- a. 最短路径计算: 采用弗洛伊德算法对遗传算法的结果求最短路径, 进一步优化了路径。
- b. 遗传算法计算: 具体流程为种群建立、选择交叉、个体变异。
- c. 输入检测: 根据输入数据的有效性提示是否正确输入。
- d. 数据导入: 配合 UI 模块的“加载文件”按钮, 本功能实现了数据读取和赋值。
- e.

## 4. 开发工具与技术

- (1) 开发工具: VS2017、QT
- (2) 开发技术: QT 界面开发、WPS
- (3) 开发语言: C/C++

## 5. 应用对象

本系统主要应用于普通用户和维护人员，普通用户是指该程序的主要使用者，维护人员可以利用程序的结果显示来修改和维护程序的参数。

## 6. 应用环境

本系统支持 WindowsXP、Windows7、Windows8 等主流电脑。

## 7. 结语

HADEAN 着眼于对物流配送的路线优化，使用路径优化算法帮助我们节约成本，保护我们的生活环境，提高物流配送的效率，让生活更美好。之后将对系统进一步完善，推出 APP 版本，使程序能够被更多人使用。