

# 技术报告

- 1、编程语言：python
- 2、主要参考的经典算法：进化算法-遗传算法 GA
- 3、算法设计与实现

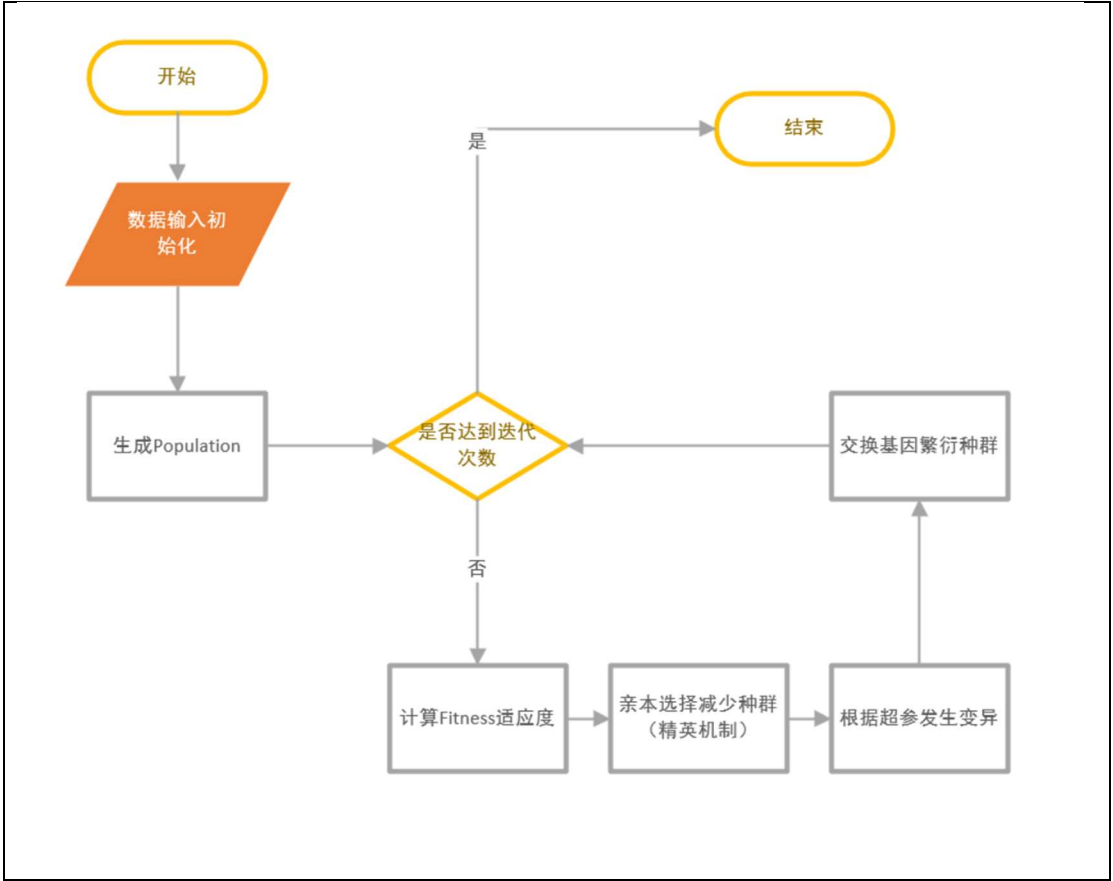
## (1) 算法描述

描述算法的工作原理、主要步骤和逻辑，200 字以内

该算法基于进化算法，通过交叉、变异等操作在给定坐标点之间找到最短路径。算法从生成包含坐标点随机选择的初始种群开始，每代通过适应度函数计算路径总距离，以负值最小化路径。通过一种特殊的交叉方式实现交叉繁殖，使基因中一部分保留父母基因。移动端点和交换变化闭环选点作为变异操作，调整路径节点。每代保留表现最好的个体，同时通过“锦标赛”选择产生新个体，直到找到最佳解决方案。最终可视化展示最短路径的连接方式。

## (2) 关键函数或模块

使用流程图或伪代码展示关键函数，并给出注释或说明



---

**Algorithm 1: Evolutionary Algorithm for Path Optimization**

---

**Input:** Population size *population\_size*, Generations

*generation\_times*, Fitness limit *fitness\_limit*, Task  
*task*, Probability parameters *p\_shift*, *p\_swop*, *p\_up*,  
*p\_down*

**Output:** Optimal genome *best\_genome*

```
1 Initialize population with genomes of random points ;
2 best_fitness_seen  $\leftarrow -\infty$ ;
3 for i  $\leftarrow 1$  to generation_times do
4   Sort population by fitness in descending order;
5   fitness  $\leftarrow$  fitness of best genome;
6   if fitness > best_fitness_seen then
7     | best_fitness_seen  $\leftarrow$  fitness;
8   end
9   if fitness  $\geq$  fitness_limit then
10    | Break loop;
11  end
12  Select top n_top genomes as next_generation;
13  for k  $\leftarrow 1$  to n_perturb do
14    Randomly select candidate from top genomes;
15    if rand < p_shift then
16      | Apply shift_to_end to candidate;
17    end
18    if rand < p_swop then
19      | Apply swop to candidate;
20    end
21    if rand < p_up then
22      | Increment position in candidate if within bounds;
23    end
24    if rand < p_down then
25      | Decrement position in candidate if within bounds;
26    end
27    Add candidate to next_generation;
28  end
29  for j  $\leftarrow 1$  to (population_size - n_top - n_perturb)/2 do
30    Select parents using tournament selection;
31    Perform partial map crossover with probability 0.9;
32    Apply swop with probability 0.9 to offspring;
33    Add offspring to next_generation;
34  end
35  Update population with next_generation;
36 end
37 Return best_genome from population;
```

---

以上代码是进化算法的迭代函数伪代码

### (3) 参数设置

列表说明参数及最终值

<i>n_top</i>	保留原种群中最优的 <i>fitness</i> (个)
<i>n_perturb</i>	设定最差基因的变异比例 (个)

p_shift	设定移动顶点到顺序顶端的几率 (0~1)
p_swop	设定移动顶点交换的几率 (0~1)
eps	设定最差的保留比率 (相当小的数)
p_up	设定升高的概率 (0~1)
p_down	设定降低的概率 (0~1)
population_size	设定种群大小 (个)
generation_times	设定迭代次数 (次)

#### 4、调试过程记录

1 张表：包含参数变化下 10 次运行结果（针对示例输入或自定义输入）

1 张图：包含上述表中某次运行结果的迭代曲线

文字描述参数效果，200 字以内

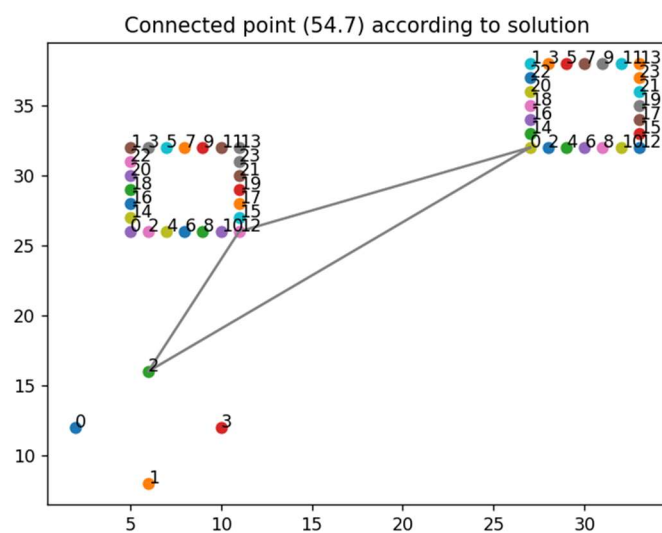
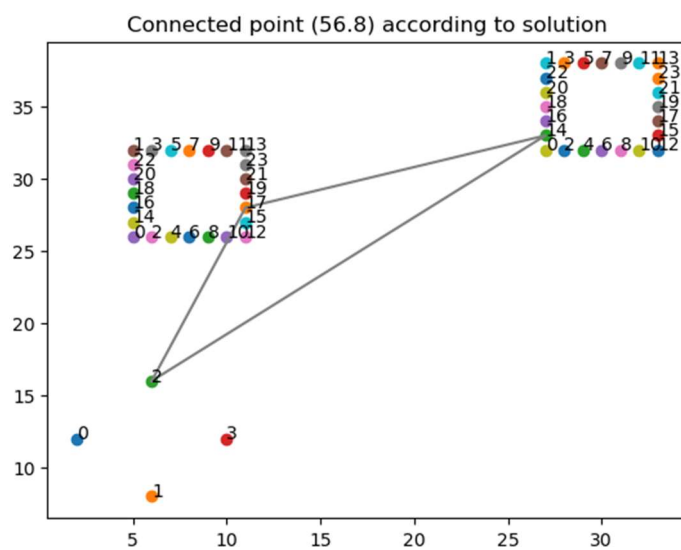
结果	n_top	n_perturb	p_shift	p_swop	eps	p_up	p_down	population_size	generation_times
3	100	30	0.1	0.2	0.1	0.4	0.4	1000	1000
5	10	8	0.1	0.2	0.1	0.4	0.4	100	1000
			0.1	0.2	0.1	0.4	0.4		
			0.1	0.2	0.1	0.4	0.4		
			0.1	0.2	0.1	0.4	0.4		
32	5	2	0.1	0.2	0.1	0.4	0.4	10	100
不正确	-	-	0.1	0.2	0.1	0.4	0.4	-	3
无法收敛	10	8	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	1000	1000
	10	10	0.2	0.2	0.1	0.4	0.41		

结果表示几次之后收敛

在种群数量较高时，迭代很快收敛，相对应的开销很大，在种群数量较小时，相对应的提高迭代次数能够增加准确率，通过修改 n\_top、p 系列值能增加收敛速度 n\_perturb、eps 增加与收敛到误差解呈现相反概率。

修改 p 系列值、eps 过高会导致无法收敛。

下面为表格中第一次实验，最优基因组的迭代过程，三次收敛到最佳结果



## 5、诚信声明

本人申明，该报告中的工作为参赛者独立完成，未使用任何人工智能代码生成或补全工具，未取得任何第三方帮助。将及时配合组委会调查完成算法的独立性，知晓并同意承担因技术报告完成质量及其他原因造成的责任。

参赛者姓名：孙港

学校：江西理工大学

签名：

日期：2024/10/31