****

人工智能与机器学习

遗传算法实验

实 验 报 告

|  |  |
| --- | --- |
| **学 院** | 网络空间安全 |
| **专 业** | 网络空间安全 |
| **班 级** | 22270311 |
| **学 号** | 22200215 |
| **学生姓名** | 王翔宇 |
| **教师姓名** | 唐会军、赵治栋 |
| **完成日期** | 2024.03.19 |
| **成 绩** |  |
| **遗传算法编程实验** | | |
| 1. **实验任务** 2. 看懂并详细描述每个代码的编码方式、适应度函数、选择方式、变异方式、交叉方式； 3. 为ga\_tsp.ipynb设计变异操作，写出代码，给出变异前、变异后结果，并分析加入变异后的结果； 4. 改变ga\_tsp.ipynb中不同参数，并分析参数对实验的影响； 5. 实验总结。 | | |
| 1. **实验分析**   任务1：  **对于求解三维函数的最大值 Z = x \* exp[-(x^2+y^2)]：**  编码方式：随机生成（-2，2）内的坐标作为可行解    适应度函数:即为所求函数本身  选择方式：采用锦标赛策略，每次从种群中随机选出一定数量的个体，然后挑选出其中适应度最大的个体进入到下一轮种群中    交叉方式：对通过选择操作选出的两个染色体进行交叉，具体操作为求取两个染色体坐标的平均值    变异方式：对交叉操作完得到的染色体的横纵坐标进行加随机数的操作    **简单遗传算法在TSP问题上的应用：**  编码方式：所求解城市数量是20，种群大小为30000，随机生成30000个从0到19不产生重复数字的序列。    适应度函数：根据每个染色体序列以及各个城市之间的距离，计算遍历所需走的长度，长度越短，该染色体的适应度越高。    选择方式：采用轮盘法，对适应度较低的个体进行选择    交叉方式：对初始的两条染色体进行交叉操作，具体来说，该操作在指定范围内遍历一个染色体，并用另一个染色体中对应位置的基因替换子代序列中相同的基因。    变异方式：对进行交叉操作之后的种群根据交叉概率，对种群中的每个染色体进行变异，具体操作为交换序列中随机数值的位置  任务二：  给tsp添加变异代码  变异概率设置为0.1    变异前结果：    变异后的结果：    加入变异后，最终得到的距离更短  任务3 调整实验参数 调整选择概率  将选择概率从-0.05调整到-0.3    可以发现大多数个体由于选择概率低而很少被选中，优秀的基因可能无法有效地传播到整个种群中，导致算法的搜索效率降低。  任务4 实验总结  本次实验采用遗传算法成功解决了旅行商问题（TSP），取得了良好的优化效果。通过设定合适的编码方式、选择机制、交叉算子和变异算子，算法能够高效地在解空间中搜索最优解。实验结果表明，遗传算法在解决TSP问题时，能够避免陷入局部最优解，且具有较强的鲁棒性和全局搜索能力。同时，算法的运行时间和求解质量均达到了预期目标，为后续研究提供了有价值的参考。   1. **实验过程中遇到的问题和解决方案**   问题：  在实验的过程中，对一些相关的软件包使用还是不太清楚。  解决方案：  进行实验时，在自己进行软件包学习的过程中，同时也寻求了chatgpt的帮助，在gpt的帮助下，对一些看不懂的代码进行了学习，并完成了实现。 | | |