

人工智能实验报告

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 题目 | 实验三：遗传算法求解tsp问题 | | |
|  |  | | |
|  |  |  |  |
| 学院 |  | 年级 |  |
| 专业 |  | 学号 |  |
| 姓名 |  | | |
| 完成时间 |  | | |
| 指导老师 | 刘坤 | | |

2025 年 月 日实验题目

**1. 实验目的：**熟悉和掌握遗传算法、遗传算法的执行步骤，了解算法思想。

**2. 实验原理**

遗传算法简称GA(genetic algorithms),是1962年由美国Michigan大学的Holland教授提出的模拟自然界遗传机制和生物进化论而成的一种并行随机搜索最优化方法。

遗传算法是以达尔文的自然选择学说为基础发展起来的。遗传算法将“优胜劣汰,适者生存”的生物进化原理引入优化参数形成的编码串联群体中,按所选择的适配值函数并通过遗传中的复制、交叉及变异对个体进行筛选,使适配值高的个体被保留下来,组成新的群体，新的群体既继承了上一代的信息,又优于上一代。这样周而复始,群体中个体适应度不断提高,直到满足一定的条件。遗传算法的算法简单,可并行处理,并能得到全局最优解。

遗传算法的基本操作分为5步：

**1.复制**

复制是从一个旧种群中选择生命力强的个体位串产生新种群的过程。根据位串的适配值复制,也就是指具有高适配值的位串更有可能在下一代中产生一个或多个子孙。它模仿了自然现象,应用了达尔文的适者生存理论。复制操作可以通过随机方法来实现。若用计算机程序来实现,可考虑首先产生0～1之间均匀分布的随机数,若某串的复制概率为40%,则当产生的随机数在0.40～1.0之间时,该串被复制,否则被淘汰。此外,还可以通过计算方法实现,其中较典型的几种方法为适应度比例法、期望值法、排位次法等。适应度比例法较常用。

**2.交叉**

复制操作能从旧种群中选择出优秀者,但不能创造新的染色体。而交叉模拟了生物进化过程中的繁殖现象,通过两个染色体的交换组合,来产生新的优良品种。它的过程为:在匹配池中任选两个染色体,随机选择一点或多点交换点位置﹔交换双亲染色体交换点右边的部分,即可得到两个新的染色体数字串。交换体现了自然界中信息交换的思想。交叉有一点交叉、多点交叉,还有一致交叉,顺序交叉和周期交叉。

**3.变异**

变异运算用来模拟生物在自然的遗传环境中由于各种偶然因素引起的基因突变,它以很小的概率随机地改变遗传基因(表示染色体的符号串的某一位)的值。在染色体以二进制编码的系统中,它随机地将染色体的某一个基因由1变为0,或由0变为1。若只有选择和交叉,而没有变异,则无法在初始基因组合以外的空间进行搜索,使进化过程在早期就陷入局部解而进入终止过程,从而影响解的质量。为了在尽可能大的空间中获得质量较高的优化解,必须采用变异操作。

对于一个需要进行优化的实际问题，一般可按下述步骤构造遗传算法:

第1步:确定决策变量及各种约束条件,即确定出个体的表现型和问题的解空间;

第⒉步:建立优化模型,即确定出目标函数的类型及数学描述形式或量化方法;

第3步:确定表示可行解的染色体编码方法,即确定出个体的基因型及遗传算法的搜索空间;

第4步:确定个体适应度的量化评价方法,即确定出由目标函数到个体适应度函数的转换规则;

第5步:设计遗传算子,即确定选择运算、交叉运算、变异运算等遗传算子的具体操作方法﹔

第6步:确定遗传算法的有关运行参数,即群体大小、进化代数、交叉概率和变异概率等参数;

第7步:确定解码方法,即确定出由个体表现型到个体基因型的对应关系或转换方法。(具体见PPT)

**3. 实验步骤**

旅行商问题(traveling salesman problem,TSP)可描述为:已知N个城市之间的相互距离,现有一个商人必须遍访这N个城市,并且每个城市只能访问一次,最后又必须返回出发城市。如何安排他对这些城市的访问次序,使其旅行路线总长度最短。

旅行商问题是一个典型的组合优化问题,其可能的路径数目是与城市数目N呈指数型增长的，一般很难精确地求出其最优解,因而寻找其有效的近似求解算法具有重要的理论意义,特别是当N的数目很大时,用常规的方法求解计算量太大。对庞大的搜索空间中寻求最优解,对于常规方法和现有的计算工具而言,存在着诸多的计算困难。使用遗传算法的搜索能力可以很容易地解决这类问题。另一方面,很多实际应用问题,经过简化处理后,均可化为旅行商问题,因而对旅行商问题求解方法的研究具有重要的应用价值。

**4. 实验代码**

**5. 实验结果**

**6. 实验总结**