



中国科学技术大学
University of Science and Technology of China

数据结构

上机实验三

September 4, 2022

目录

- ① 实验目的
- ② 实验内容
- ③ 参考代码

实验目的

学会广义表的使用，学习编写基础算法

- 了解广义表的构成
- 学会将数据映射到广义表中
- 熟悉写代码的规范
- 掌握代码调试技术

实验内容：

以下题目二选一

- 进化（遗传）算法求解连续函数的最小值
- 用爬山法求解 n -皇后的一个解

实验内容一：遗传算法

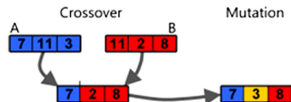
具体要求: 给定函数 $f(x)$, 求解其在区间 $[0,16)$ 上的最小值

遗传算法:

- 遗传算法是模拟达尔文生物进化论的自然选择和遗传学机理的生物进化过程的计算模型，是一种通过模拟自然进化过程搜索最优解的方法。直观上：优秀的父母会诞生出优秀的孩子



(a) Crossover of binary genes [74]



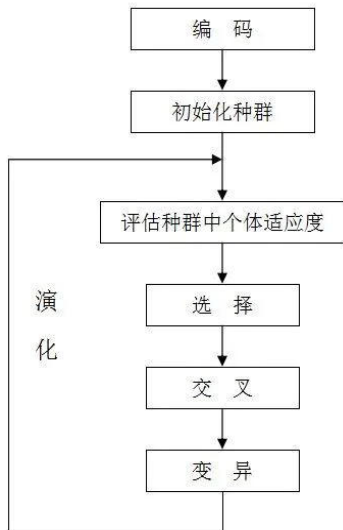
(b) Example of Mutation [74]

Fig. 6 GA crossover and mutation processes

实验内容一：遗传算法

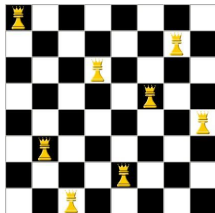
遗传算法过程图解

- 编码：二进制编码
- 初始化：初始个体数为 N
- 评估：这里的评估函数应为函数的值
- 选择：从个体中选择 n 个作为父代
常用方法：最佳保留法，轮盘赌选择
- 遗传：染色体交叉
- 变异：基因突变
- 遗传变异后得到的子代作为新一轮个体重复评估、选择、遗传、变异



实验内容二：N 皇后

具体要求：n-皇后问题的随机搜索算法，找到解即可



- 问题描述：将 n 个皇后放置在 $n \times n$ 的棋盘上，并且使皇后彼此之间不能相互攻击。
- 我们定义一个长度为 n 的一维数组 `solution`，`solution[i]=row`，表示第 j 列的皇后在 `row` 行，并且 `solution` 是 0 到 $n-1$ 的一个排列，这样巧妙的避免了在水平与竖直方向上的皇后冲突

实验内容二：N 皇后

具体要求：n-皇后问题的随机搜索算法，找到解即可

- 操作：将其中两个皇后的行数进行一次互换
- 邻居：原棋盘经过一次“操作”后的棋盘
- 目标函数：可相互攻击到的皇后对数。我们希望目标函数越小，目标函数为 0 时即为我们找到的解
- 本题中我们使用爬山法求解：每次我们找出初始棋盘的所有邻居中冲突最小的作为新的初始棋盘，若所有邻居均不优于初始棋盘，则随机生成另一个初始棋盘。

代码框架与检查标准

代码框架

- “群盘-> 作业相关-> 上机实验-> 实验 3” 下查找代码文件
- 如果时间精力允许，自己设计结构和实现算法流程

检查标准

- 算法能够输出正确的结果
- 理清算法思路，需要说明算法是如何实现的
- 符合代码风格规范，变量、函数等命名有意义
- 提交时间：10 月 17 日 22:00