

第三章 遗传算法 习题与答案

1. 填空题

(1) 遗传算法的缩写是____，它模拟了自然界中____过程而提出，可以解决_____问题。在遗传算法中，主要的步骤是____、____、_____。

(2) 遗传算法的三个算子是____、____、_____。

2. 对于编码长度为 7 的二进制编码，判断以下编码的合法性。

(1) [1 0 2 0 1 1 0]--

(2) [1 0 1 1 0 0 1]---

(3) [0 1 1 0 0 1 0]--

(4) [0 0 0 0 0 0 0]-

(5) [2 1 3 4 5 7 6]--

(1) 下列说法正确的是____。(多选)

A) 任何一个生物个体的性状是由其染色体确定的，染色体是由基因及其有规律的排列所构成的，因此生物个体可由染色体来代表。

B) 生物的繁殖过程是通过将父代染色体的基因复制到子代染色体中完成的，在复制过程中会发生基因重组或基因突变。基因重组是指同源的两个染色体之间基因的交叉组合，简称为“杂交/交配”。基因突变是指复制过程中基因信息的变异，简称“突变”。

C) 不同染色体会产生不同生物个体的性状，其适应环境的能力也不同。

D) 自然界体现的是“优胜劣汰，适者生存”的丛林法则。不适应环境的生物个体将被淘汰，自然界生物的生存能力会越来越强。

(2) 类比计算类问题求解，下列说法正确的是____。(多选)

A) 一个染色体即是指问题的一个“可能解”。任何“可能解”都可以表达为编码形式，构成编码的基本单位即是基因。

B) 所谓的复制、杂交、突变，是指一个可能解或两个可能解之间发生的、编码片段之间的复制、交叉或变异，它们都是产生新可能解的一种方式。

C) 所谓的环境适应性, 可以认为是对一个可能解的一种度量, 即能够度量一个可能解的好与坏的某一函数值, 被称为“适应度”。

D) 基于 A)、B)、C), 遗传算法就是“通过复制、交叉或变异, 不断产生新的可能解; 计算可能解的适应度; 淘汰掉适应度差的可能解, 保留适应度好的可能解。”

(3) 类比计算类问题求解, 下列说法不正确的是_____。

A) 一个染色体即是指问题的一个“可能解”, 一个基因即是“可能解”的一个编码位或若干编码位的一个组合。

B) 一个种群即是一个包含问题满意解的“可能解”的集合。

C) 适应度, 即是对“可能解”的一个度量, 它可以衡量“可能解”接近最优解或精确解的程度。

D) 复制、交叉、变异等都是产生新“可能解”的方式。

4. 简述三个遗传算子。

5. 讨论交叉率的重要性, 讨论范围[0, 1]内的不同值的效果。

6. “以高变异率开始进化, 随着代数的增加, 递减变异率”该策略是否有意义? 为什么?

7. 在遗传算法中, 变量 x 取 0 到 63 之间的整数值, 如何对 x 进行二进制编码?

8. 在利用遗传算法解决旅行商问题时, 若对下列一个染色体进行变异操作,

请写出变异结果。(假设变异点基因位置为 3 位和 5 位)

A: 2 8 4 10 5 1 7 3 6 9

9. 在利用遗传算法解决旅行商问题时, 若采用基于位置的交叉方式对下列

两个染色体进行交叉, 请写出交叉结果。

A: 2 8 4 10 5 1 7 3 6 9

B: 5 6 7 1 10 2 8 3 9 4

(1) 如何衡量遗传算法的性能好坏, 下列说法正确的是_____。

A) 对一些已知最优解的问题类别, 可以通过精确算法获得最优解, 然后使用“近似率”来衡量解的质量。所谓近似率是指算法求得的解与问题最优解的近似程度, 近似率越高的遗传算法, 性能好。

B) 对理论最优解不知道的问题类别, 可以通过不同遗传算法在相同问题实例集上测试结果的横向比较来进行评价, 即有: 在执行相同次数的迭代后, 获得满意解越好的遗传算法, 性能越好。

C) 对于具有迭代特征的近似算法, 在迭代多少次后能够使得结果稳定(通俗来讲, 即结果不再随进一步迭代而发生变化或发生极小的可以被忽略的变化)——这被称为收敛速度, 它从一定程度反映了算法求解的“快慢”。在达到期望的满意解的前提下, 迭代次数越少越好。

D) 遗传算法不一定能够得到满意解。因此，当不同算法均应用多次后，求得满意解次数越多的算法越好。

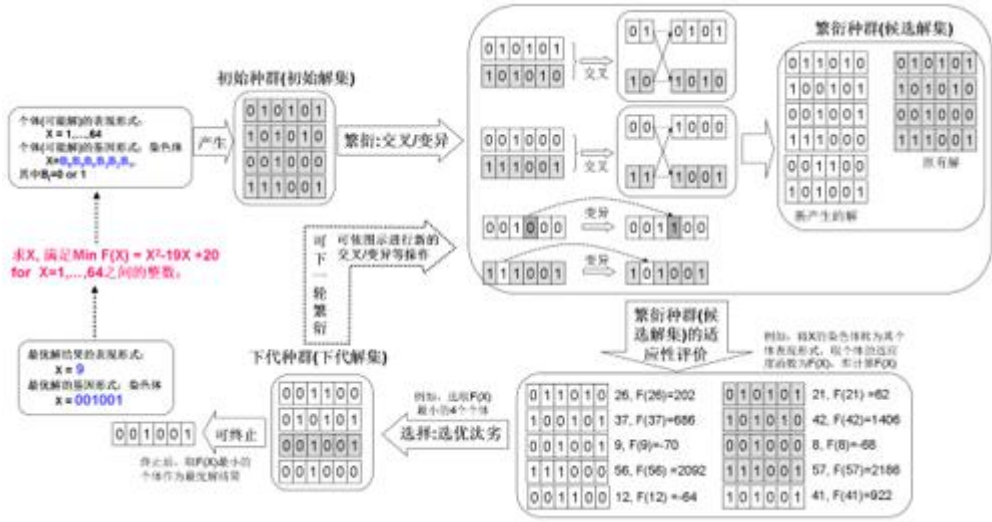
E) 除上述衡量性能的指标外，还有其他的指标来衡量性能。

(2) 如何衡量遗传算法的性能好坏，下列说法不正确的是_____。

- A) 近似率越高的算法，性能越好。
- B) 在执行相同次数的迭代后，获得满意解越好的算法，性能越好。
- C) 在达到期望满意解的前提下，迭代次数越多的算法，性能越好。
- D) 当不同算法均应用多次后，求得满意解次数越多的算法，性能越好。

11. 类比生物遗传与优胜劣汰而形成的遗传算法的求解过程如下图所示。理

解该图，回答下列问题。



(1) 图中给出了遗传算法的基本求解过程示意。关于图中包含了哪些过程，下列说法正确的是_____。

- A) 可能解的编码过程和初始种群的产生过程。
- B) 交叉、变异形成候选种群的过程。
- C) 可能解的适应度计算过程和汰选可能解形成新一代种群的过程。
- D) 算法终止及最终解的形成过程。
- E) 上述全部过程。

(2) 依据图中示例及求解过程示意，思考并回答，下列说法不正确的是_____。

- A) 初始种群中的可能解可以随机产生。

B) 对于哪两个可能解进行交叉, 可以采取随机方式从种群中选择出来。

C) 对于两个可能解进行两段交叉, 其交叉点是固定的, 不可以采取随机方式确定。

D) 对于哪个解进行变异, 以及变异位置的确定, 可以采取随机方式选择和确定。

(3) 依据图中示例及求解过程示意, 思考并回答, 下列说法不正确的是_____。

A) 种群的规模, 即种群中可能解的个数是预先设定且固定不变的, 其大小影响遗传算法求解的质量和效率。

B) 种群的规模, 虽然是预先设定的, 但其大小不会影响遗传算法求解的质量和效率。

C) 种群的规模可以依据问题的所有可能解的个数来确定: 太大, 虽求解效果好但计算量却很大; 太小, 虽计算量很小, 但求解效果却难以保证。

D) 种群规模不是随机确定的。

(4) 依据图中示例及求解过程示意, 思考并回答, 下列说法不正确的是_____。

A) 遗传算法可以一个轮次一个轮次迭代地进行(被称为“进化”), 可以在迭代到一定次数后终止。

B) 遗传算法一定可以求得满意解或最优解, 它一定是在得到满意解或最优解时才终止。

C) 遗传算法必定涉及随机处理, 因为不仅仅是问题可能解的空间很大, 而任何一个子解空间也都可能很大, 穷举是难以办到的。

D) 遗传算法是以交叉操作作为产生新可能解的主要操作, 而以变异操作作为产生新可能解的辅助操作。

(5) 依据图中示例及求解过程示意, 思考并回答, 下列说法不正确的是_____。

A) 适应度, 主要用于考察一个可能解是否接近最优解, 以及接近的程度和方向, 所以通常选择极值函数(如最大值函数或最小值函数)作为度量函数。

B) 一般而言, 通过将可能解代入一个极值函数(如最大值函数或最小值函数)中获得函数值, 以该函数值作为适应度的值。

C) 一个问题, 若要用遗传算法求解, 则要能够将其映射为类似于求极值一样的函数, 即函数的极大值(或极小值)对应了问题的最优解/较优解, 这是问题数学建模的一种方向。

D) 适应度函数可以任取一个极值函数, 它与求解问题本身可以没有什么关系。

12. 试分析遗传算法中选择、交换和变异的作用, 在所有参数相同的情况下,

为什么算法每次得到的最优解有所不同。