【算法分类】

优化算法主要包括精确算法、启发式算法（heuristics）和元启发式算法（metaheuristics）。精确算法通常是基于数学方法设计，能够求出问题的最优解，但这类算法只能求解数学模型较为简单的优化问题，例如分支界定法（branch and bound method）和整数规划算法（integer programming algorithm）。启发式算法是**基于问题特征设计**，通常能够在短时间内获得较为满意的解决方案，但并不能保证能够获得最优解，而且这类算法不适用于解决问题模型未知的黑盒问题（black-box problems），例如贪心算法（greedy algorithms），局部搜索算法（Local Search，LS），模拟退火和禁忌搜索。元启发式算法则是基于启发式算法的改进版本，借助仿生方法并具有导向性地求解问题，**通用性较好**，例如基于达尔文进化论中“适者生存”的思想设计的进化计算（Evolutionary Computation，EC）。因此，在进化计算中，解决方案的目标值y也通常称作适应值（fitness）。进化计算主要包括两大类，群体智能算法（Swarm Intelligence Algorithm，SIA）和进化算法（Evolutionary Algorithms，EA）。群体智能算法包括大家调研到的蚁群算法和人工鱼群算法等等，进化算法包括遗传算法（Genetic Algorithm，GA），差分进化算法等等。



遗传算法是进化算法分支中较为简单的一种，我们先从最简单的算法求解最简单的示例开始。

# 遗传算法GA的应用实例1

**已知**：



种群大小*NP* = 20，交叉概率*CR* = 0.2，变异概率*MR* = 0.1，迭代次数*MaxIter* = 100。

**求**：*x*1，*x*2的最优值。

**要求**：C/C++实现（从底层一点点实现）。代码简洁规范，加必要的注释。

**目的**：学习遗传算法框架，并能够简单应用。

**进阶版：**

1. 把函数换成 如何求解？
2. 把*xi*的取值范围从整数改为小数，如何实现算法？（选作）
3. 种群大小，交叉概率，变异概率，迭代次数，改变这些参数会有什么现象？
4. 如何将GA算法和模拟退火结合？（选作）
5. 如何将GA算法和禁忌搜索结合？（选作）

**写个简短实验报告（一人一份），包括：**

问题描述

解决思路

算法流程图

算法收敛图，随着时间推移，观察*y*的变化（选作）

遇到的困难，求解方法