

「遗传算法」

基于遗传算法的多元目标函数在电力外施工人员资质查找中的运用

文/广东电网有限责任公司中山供电局 黄仲军 卢永佳 杨荣杰 林 杰

外施工人员的资质往往具有多样性、重复性以及其它违章记录，而安监人员往往需要逐一核对其资质及违章信息，如何在短时间内在大数据库中查找出结果，需要在算法上进行优化和设计。

本项目基于现场、基于专属问题，提出一种数据盒能远程联系数据服务器系统，并现场读取身份证信息系统，凭借身份证信息与历史发文进行比对，确认该工作人员的资质范围以及是否存在经常性违章现象；该项目实施后，运用图片识别以及各种通信手段，实时获取外单位施工人员信息，在无须增加设备的前提下，依据系统提供信息，而本论文研究的是如何基于遗传算法建立多元目标函数，通过软件上的优化，以最快速查找出目标。

本系统主要由信息源、移动终端、网络、前置接入系统、实时数据库及历史数据库通过现代信息及通信技术组成实现，系统模型如图1所示。

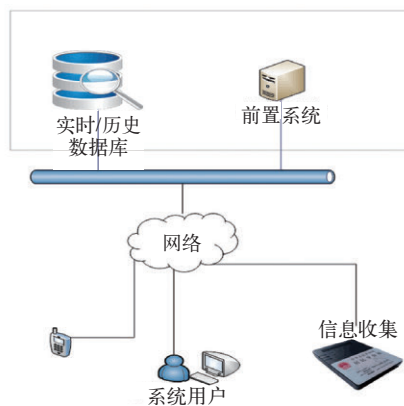


图 1

设计分析

1. 的特点及多元目标

不同于传统的算法，遗传算法的搜索和方法

的依据现有及存在的问题进行分析，其规模的扩大可以成为很好的解决方案，它的基本特征如下

1) 智能。在解决问题时的遗传算法应用于系统中的编码、适应度函数和遗传的之后，遗传算法的算子组是固定的，可以组织搜索信息的收集，不断自我进化、能够自我组织、自我适应和自我学习的方法，因此可以解决遗传算法的复杂性和混乱的问题。

2) 种群搜索。该算法利用在搜索空间的几个决策的评价方法，它涉及一种或者多人在同一时间，避免了传统方法中使用统一的检索。极值点的一个更合适时完成遗传算法的全局搜索性能。

3) 扩展性。该算法具有可扩展应用于其他技术并易于使用其技术特点与其他技术相结合。

多元目标，目前进入我局的施工队存在多、杂、乱、混的情况，具体表现如下：施工队挂靠多个企业、以多个身份进入我局工作；人员杂，有些人员只具备一次施工资质的，进入二次设备工作；一旦多个施工队，施工现场呈现的较乱的局面，我局不定期发文人员资质，容易造成变电站运行人员或者监督人员搞混的问题。在本系统中我们针对众多人员的多重身份、多种资质必须及时快速查找对应数据资料，本项目利用遗传算法从一定程度上化解了以上问题，实现了快速、全局搜索的目标。

2. 工作原理

利用遗传算法查找问题的逻辑可以分为6部：

1) 根据特定的目标确定染色体，生成初始

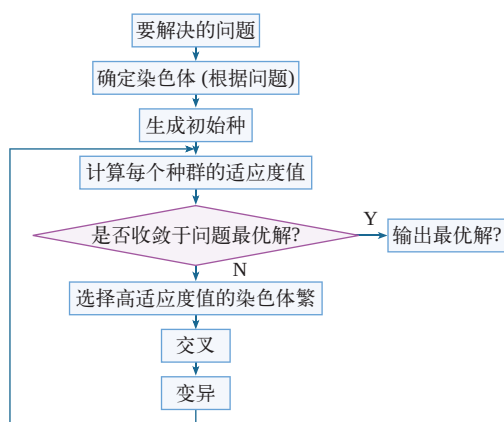


图 2

目标，这是完成初始化，在该步中只要设置一些参数。

2) 计算初始目标中各个个体的适配情况，适应度函数一般是要以目标函数来确定。

3) 选择操作，选择操作就是建立在对个体的匹配度进行评价。

4) 交叉操作，在整个遗传算法中，交叉操作是最主要的一步交叉算子的设计要与个体编码的设计统一考虑。

5) 变异操作，变异操作首先必须在群体中选

择一个个体，对于选中的这个个体以变异概率随机改变染色体结构数据中的某个串的值。

6) 终止条件判断，若进化代数与最大进化代数相等的话，则整个算法就结束，否则进化代数的次数加，然后转到进行循环操作。

仿真分析

为了验证本文提出的遗传算法的可行性与有效性，本节将针对具体的测试函数对该算法进行仿真分析。在这里选择3个典型测试函数，它们表述如表1所示。

测试函数的曲面图如图。

上图分别描述函数 $f_1 \sim f_3$ 的空间曲面。由图3可知，函数 f_1 在点 $(0, 0)$ 时，取全局最优解为0，这是一个单峰值的测试函数；函数 f_2 的全局最优解为0，分布在 $(0, 0)$ 处，它是一个多峰值问题，如图4所示；函数 f_3 的全局最优解为0，分布在 $(0, 0)$ ，和 f_2 一样，它也是一个多峰值函数，最优解的周围有一圈局部较优解，如图5所示；函数 f_4 有1个全局极小值点取值为0，在 $(0, 0)$ 处。

表1 典型测试函数

典型测试函数	表达式	参数范围
Sphere Model	$f_1(x, y) = x_2 + y_2$	$x, y \in [-5.12, 5.12]$
Rastrigrn	$f_2(x, y) = 20 + x_2 - 10\cos(2\pi x) + y_2 - 10\cos(2\pi y)$	$x, y \in [-5.12, 5.12]$
Schaffer's f_6	$f_3(x, y) = 0.5 + \frac{\sin^2 \sqrt{x^2 + y^2} - 0.5}{[1 + 0.001(x^2 + y^2)^2]^2}$	$x, y \in [-5.12, 5.12]$

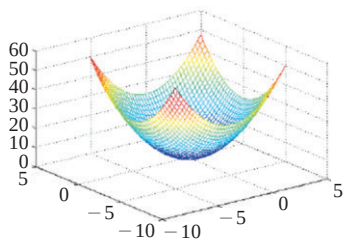


图 3

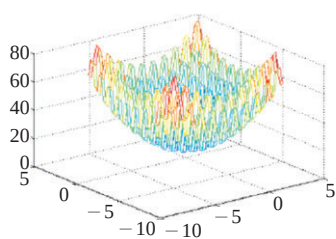


图 4

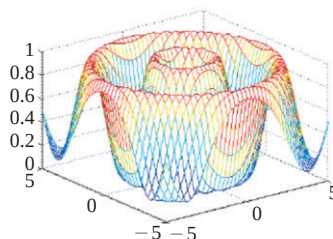


图 5

上述的目标函数特点是有多个峰值（ f_1 除外），如此看来该一般优化算法很容易收敛，属于典型的用于进化优化的测试函数。

结束语

遗传算法，是一种全新的全局优化搜索算法，它的基本思想就是模拟生物进化的过程。遗

传算法它具有不受搜索空间的限制，不要求在所求的解具有连续性，而遗传算法具有并行性，这些特性就决定了遗传算法在许多领域的广泛的运用。从仿真分析可以看出，虽然有多个目标，但是在短时间内通过遗传算法，使用目标查找变得更快，更容易收敛。EA

(收稿日期：2018.03.30)

(编辑：白文亭)