

遗传算法在自动控制领域中的应用综述

公安海警学院 高 飞

【摘要】如今我们处于一个科学技术高速发展的时代，在我们生产生活中智能控制设备已经成为必需品，各行各业对于智能控制自动化控制需求日益广泛。控制领域之中，有许多一些常规方法不能准确解决的问题，遗传算法在自动控制领域取得了十分优秀的效果。本文主要介绍了遗传算法在自动控制工程各个方面的应用，以及遗传算法在控制方法和理论的应用。

【关键词】自动控制领域；遗传算法；实践应用

DOI:10.19353/j.cnki.dzsj.2017.09.034

借鉴适者生存定律和优胜劣汰机制的进化规律演变而来的随机化搜索方式被称为遗传算法，即通过编码串模拟达尔文进化论。遗传算法这一名词是1975年由美国密执根（Michigan）大学的J.holland提出。在此基础上，遗传算法通过数学的模式模拟该择优过程。对结构对象直接进行操作是遗传算法的主要特征，此种算法具有内在的隐并以及全局寻优的能力，采用概率化的方式。遗传算法已成为自动控制领域的关键技术，因此已经被人们广泛的应用到自动控制领域当中。当然，问题依然存在，在将遗传算法融入到自动控制领域的过程中，需要设计者的进一步创造与优化。

1. 遗传算法在自动控制领域的应用

离线设计和在线自适应调节是遗传算法在自动控制领域中的两大类。而其中离线设计分析又分为直接设计与间接设计法两种类别。其中遗传算法在直接设计法中的应用是作为一个优化引擎的角色，而遗传算法在间接设计法当中是用来提供一个例如加权函数矩阵这种比较优化的参数。在线应用的情况分为辨识未知的特征参数和直接优化控制器的参数这两个种类。这时，对系统状态的估计采用传统辨识的方法，从而形成自适应优化机制，最后由遗传算法作为自适应控制器。

1.1 系统辨识

系统辨识是自动控制领域中设计的基础，遗传算法改变了传统辨识方式中出现的普遍问题。例如：过程过于复杂化、系统辨识复杂化等情况。遗传算法可以进行同时的搜索和进一步达到全局优化的效果。在遗传算法的应用过程中，在参数空间对不同区域进行搜索可以是具有连续性，并且将这些搜索方向引导至更加合理的区域同时，模型的线性化与降价处理应用遗传算法的现象也较为普遍，对全局最优的名义模型和不确定性误差函数进行同时识别是遗传算法的独到之处。结构开关能够实现对模型阶次和参数同时处理的效果，可由在控制基因中引入遗传算法这一方法进行处理，此类方法既适用于频域模型同时也适用于时域问题。

1.2 非线性系统

优化中包含着很多控制的问题。在自动控制领域设计中，这种优化任务在一般情况下要求在受限于实际问题的前提下，对处于一个多维空间中对若干个参数进行同时确定，而这些参数往往会有比较严格的要求以及非线性，并且这些指标函数不可微同时也不能够连续。众所周知，遗传算法不存在需要指标函数微分的情况。此时，遗传算法无疑能够简单的处理此类问题，并能准确的找到有效控制非线性系统的良好途径。遗传算法可以直接设计非线性对象的线性控制器，对实际系统的多个性能要求进行充分考虑，不用将其进行线性化，在研究过程中，多个实践都证明了遗传算法在自动控制系统设计中会采用一个十分合理且有效地方法解决问题。

1.3 神经网络

近年来，神经网络优化过程中应用遗传算法的现象越来越普遍，这也是当今社会中重要的应用方向。较复杂的非线性、大规模的行性、强大的棒性、容错性等是神经网络的主要优势，正是这些突出的优点使神经网络在自动控制领域得到广泛关注，也产生了十

分活跃的应用研究。层前馈神经网络模型在神经网络中运用最为广泛，这种模型具有极强的输入和输出反射能力，但我们仍需要很长时间才能进一步接受其中的反向传播算法，同时这种算法还会出现一些局部问题。遗传算法网络结构、对权系数、参数和结构三方面进行神经网络的优化。这种优化方式在众多文献在资料中都有详细的记载研究，像神经网络中注入遗传算法可以使其映射能力进一步提高，也能使遗传算法在相互磨合的过程中快速收敛。

1.4 智能控制

智能控制技术能够控制直线运动或圆周运动，而最新的运动控制器都应用了遗传算法，在其中继承了遗传算法控制模块，在控制器内部做到精准的控制，目前这种情况普遍应用在汽车制造，汽车机床制造、家用电器、大型机械制造等各个场合。

1.5 控制器的优化设计

遗传算法可以优化一些现有问题，如组合优化问题和数量优化问题这两种，尤其是在控制器的优化设计方面，反响快、控制平稳精确、实时性好、具有较高的性价比是通过遗传算法优化设计控制器的优点。

2. 遗传算法在自动控制领域应用的前景展望

随着科学的不断进步和科学技术的不断完善，遗传算法在这个大环境中以破竹之势迅速发展，并且广泛的应用到类似于自动控制领域等各个领域之中。在发展过程中不断进步，才能实现进一步更好更快的发展。遗传算法也存在着许多有待完善的地方：早熟的算法，较低的收敛速度。这些情况在用于一些高维且复杂的问题上时这些弱点表现的更为明显，在其本身参数选取的方面就着实存在着一定的困难。当前自动控制领域在遗传算法的应用方面还处于仿真研究的阶段，真正的实际应用还存在较少。对于适用于自动控制系统分析与设计的遗传算法进行选择来说，如何根据自动控制体系特点来进行相应的选择是之后我们要重点研究的内容。以此，此领域的进一步前进就需要设计这充分理解掌握其中实际工程中存在的问题和控制理论，更加合理有效的编码，从而进一步有效地解决多目标优化问题。

参考文献

- [1]王波,卢娜,谢飞,张泽鹏.基于精英遗传算法的网络频点优化设计[J].计算机技术与改革,2013(09).
- [2]梁飞鹏,李响.关于遗传算法装配线平衡问题的讨论与研究[J].河北科技,2012(06).
- [3]谢强,赵庆刚.遗传算法编码的思考与策略研究[J].价值工程论,2013(08).
- [4]杨季航,葛延华,郝志刚,李天,张兆志.基于遗传算法关于发动机冷却模块震动优化的研究发现[J].震动冲击,2013(06).
- [5]马晓蕾,张科,刘石宏,翟中泉.关于遗传算法在自动控制领域系统分析中存在的问题思考研究[J].甘肃科技之光,2013(05).
- [6]张志航,安佩琴,李智慧.遗传算法在社会各领域的综合运用与仿真研究[J].网络研究,2012(01).