



遗传算法

进入词条

全站搜索

帮助

声明：百科词条人人可编辑，词条创建和修改均免费，绝不存在官方及代理商付费代编，请勿上当受骗。详情>>

首页

分类

特色百科

用户

权威合作

手机百科

个人中心

# 遗传算法

本词条由“科普中国”百科科学词条编写与应用工作项目 审核。

遗传算法（Genetic Algorithm）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。遗传算法是从代表问题可能潜在的解集的一个种群（population）开始的，而一个种群则由经过基因（gene）编码的一定数目的个体(individual)组成。每个个体实际上是染色体(chromosome)带有特征的实体。染色体作为遗传物质的主要载体，即多个基因的集合，其内部表现（即基因型）是某种基因组合，它决定了个体的形状的外部表现，如黑头发的特征是由染色体中控制这一特征的某种基因组合决定的。因此，在一开始需要实现从表现型到基因型的映射即编码工作。由于仿照基因编码的工作很复杂，我们往往进行简化，如二进制编码，初代种群产生之后，按照适者生存和优胜劣汰的原理，逐代（generation）演化产生出越来越好的近似解，在每一代，根据问题域中个体的适应度（fitness）大小选择（selection）个体，并借助于自然遗传学的遗传算子（genetic operators）进行组合交叉（crossover）和变异（mutation），产生出代表新的解集的种群。这个过程将导致种群像自然进化一样的后生代种群比前代更加适应于环境，末代种群中的最优个体经过解码（decoding），可以作为问题近似最优解。

中文名	遗传算法	基本概念	是一类借鉴生物界的进化规律
外文名	Genetic Algorithm	基本运算	初始化
		特    点	对于各种通用问题都可以使用

目录	<div>1 特点</div> <div>2 现状</div> <div>3 基本框架<ul style="list-style-type: none"><li>编码</li><li>适应度函数</li><li>初始群体选取</li></ul></div> <div>4 一般算法</div>	<div>建初始状态</div> <div>评估适应度</div> <div>繁殖</div> <div>下一代</div> <div>并行计算</div> <div>5 术语说明<ul style="list-style-type: none"><li>染色体</li><li>基因</li></ul></div>	<div>基因位点</div> <div>特征值</div> <div>适应度</div> <div>6 运算过程<ul style="list-style-type: none"><li>选择</li><li>交叉</li><li>变异</li><li>终止条件</li></ul></div>	<div>7 不足之处</div> <div>8 应用<ul style="list-style-type: none"><li>函数优化</li><li>组合优化</li><li>车间调度</li></ul></div> <div>9 演示学习</div>
----	--	--	--	---

## 运算过程

遗传算法（Genetic Algorithm）是一类借鉴生物界的进化规律（适者生存，优胜劣汰遗传机制）演化而来的随机化搜索方法。它是由美国的J.Holland教授1975年首先提出，其主要特点是直接对结构对象进行操作，不存在求导和函数连续性的限定；具有内在的隐并行性和更好的全局寻优能力；采用概率化的寻优方法，能自动获取和指导优化的搜索空间，自适应地调整搜索方向，不需要确定的规则。遗传算法的这些性质，已被人们广泛地应用于组合优化、机器学习、信号处理、自适应控制和人工生命等领域。它是现代有关智能计算中的关键技术。

对于一个求函数最大值的优化问题(求函数最小值也类同)，一般可以描述为下列数学规划模型：式中x为决策变量，式2-1为目标函数式，式2-2、2-3为约束条件，U是基本空间，R是U的子集。满足约束条件的解X称为可行解，集合R表示所有满足约束条件的解所组成的集合，称为可行解集合。

遗传算法也是计算机科学人工智能领域中用于解决最优化的一种搜索启发式算法，是进化算法的一种。这种启发式通常用来生成有用的解决方案来优化和搜索问题。进化算法最初是借鉴了进化生物学中的一些现象而发展起来的，这些现象包括遗传、突变、自然选择以及杂交等。遗传算法在适应度函数选择不当的情况下有可能收敛于局部最优<sup>[1]</sup>，而不能达到全局最优。

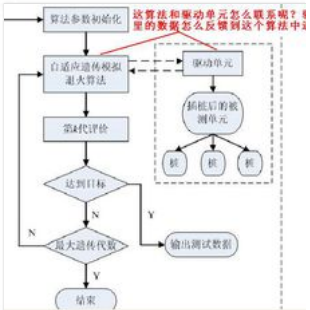
遗传算法的基本运算过程如下：

a)初始化：设置进化代数计数器t=0，设置最大进化代数T，随机生成M个个体作为初始群体P(0)。

b)个体评价：计算群体P(t)中各个个体的适应度。

c)选择运算:将选择算子作用于群体。选择的目的是把优化的个体直接遗传到下一代或通过配对交叉产生新的个体再遗传到下一代。选择操作是建立在群体中个体的适应度评估基础上的。

$\max f(X)$	2-1
$x \in R$	2-2
$R \subseteq U$	2-3
遗传算法	



遗传算法图册

科普中国  
致力于权威的科学传播

本词条认证专家为

- 张新生 | 副理事长兼秘书长  
中国通信学会
  - 张英海 | 副秘书长  
中国通信学会
  - 毛谦 | 总工程师  
原武汉邮电科学研究院
- 以上专家来自  
中国通信学会科普中国百科  
审专家委员会

权威合作编辑

“科普中国”百科科学词条编写与应用工作项目  
“科普中国”是为我国科普信息化建设塑造的全...  
什么是权威编辑 | 查看编辑版本

资源提供

中国通信学会  
中国通信学会是全国通信...  
提供资源类型：内容

什么是资源合作

词条统计

浏览次数：次  
编辑次数：66次历史版本  
最近更新：2016-08-01  
创建者：lovexieyu

d)交叉运算：将交叉算子作用于群体。遗传算法中起核心作用的就是交叉算子。

e)变异运算：将变异算子作用于群体。即是对群体中的个体串的某些基因座上的基因值作变动。

群体P(t)经过选择、交叉、变异运算之后得到下一代群体P(t+1)。

f)终止条件判断:若t=T,则以进化过程中所得到的具有最大适应度个体作为最优解输出，终止计算。

特点

遗传算法是解决搜索问题的一种通用算法，对于各种通用问题都可以使用。搜索算法的共同特征为：

- ① 首先组成一组候选解
- ② 依据某些适应性条件测算这些候选解的适应度
- ③ 根据适应度保留某些候选解，放弃其他候选解
- ④ 对保留的候选解进行某些操作，生成新的候选解。

在遗传算法中，上述几个特征以一种特殊的方式组合在一起：基于染色体群的并行搜索，带有猜测性质的选择操作、交换操作和突变操作。这种特殊的组合方式将遗传算法与其它搜索算法区别开来。

遗传算法还具有以下几方面的特点：

- (1)遗传算法从问题解的串集开始搜索，而不是从单个解开始。这是遗传算法与传统优化算法的极大区别。传统优化算法是从单个初始值迭代求最优解的；容易误入局部最优解。遗传算法从串集开始搜索，覆盖面大，利于全局择优。
- (2)遗传算法同时处理群体中的多个个体，即对搜索空间中的多个解进行评估，减少了陷入局部最优解的风险，同时算法本身易于实现并行化。
- (3)遗传算法基本上不用搜索空间的知识或其它辅助信息，而仅用适应度函数值来评估个体，在此基础上进行遗传操作。适应度函数不仅不受连续可微的约束，而且其定义域可以任意设定。这一特点使得遗传算法的应用范围大大扩展。
- (4)遗传算法不是采用确定性规则，而是采用概率的变迁规则来指导他的搜索方向。
- (5)具有自组织、自适应和自学习性。遗传算法利用进化过程获得的信息自行组织搜索时，适应度大的个体具有较高的生存概率，并获得更适应环境的基因结构。
- (6)此外，算法本身也可以采用动态自适应技术，在进化过程中自动调整算法控制参数和编码精度，比如使用模糊自适应法[2]。

遗传算法

现状

进入90年代，遗传算法迎来了兴盛发展时期，无论是理论研究还是应用研究都成了十分热门的课题。尤其是遗传算法的应用研究显得格外活跃，不但它的应用领域扩大，而且利用遗传算法进行优化和规则学习的能力也显著提高，同时产业应用方面的研究也在摸索之中。此外一些新的理论和方法在应用研究中亦得到了迅速的发展，这些无疑均给遗传算法增添了新的活力。遗传算法的应用研究已从初期的组合优化求解扩展到了许多更新、更工程化的应用方面。

随着应用领域的扩展，遗传算法的研究出现了几个引人注目的新动向：一是基于遗传算法的机器学习，这一新的研究课题把遗传算法从历来离散的搜索空间的优化搜索算法扩展到具有独特的规则生成功能的崭新的机器学习算法。这一新的学习机制对于解决人工智能中知识获取和知识优化精炼的瓶颈难题带来了希望。二是遗传算法正日益和神经网络、模糊推理以及混沌理论等其它智能计算方法相互渗透和结合，这对开拓21世纪中新的智能计算技术将具有重要的意义。三是并行处理的遗传算法的研究十分活跃。这一研究不仅对遗传算法本身的发展，而且对于新一代智能计算机体系结构的研究都是十分重要的。四是遗传算法和另一个称为人工生命的崭新研究领域正不断渗透。所谓人工生命即是用计算机模拟自然界丰富多彩的生命现象，其中生物的自适应、进化和免疫等现象是人工生命的重要研究对象，而遗传算法在这方面将会发挥一定的作用，五是遗传算法和进化规划（Evolution Programming,EP）以及进化策略（Evolution Strategy,ES）等进化计算理论日益结合。EP和ES几乎是和遗传算法同时独立发展起来的，同遗传算法一样，它们也是模拟自然界生物进化机制的智能计算方法，即同遗传算法具有相同之处，也有各自的特点。目前，这三者之间的比较研究和彼此结合的探讨正形成热点。

1991年D.Whitey在他的论文中提出了基于邻域交叉的交叉算子（Adjacency based crossover），这个算子是特别针对用序号表示基因的个体的交叉，并将其应用到了TSP问题中，通过实验对其进行了验证。D.H.Ackley等提出了随机迭代遗传爬山法（Stochastic Iterated Genetic Hill-climbing, SIGH）采用了一种复杂的概率选举机制，此机制中由m个“投票者”来共同决定新个体的值（m表示群体的大小）。实验结果表明，SIGH与单点交叉、均匀交叉的神经遗传算法相比，所测试的六个函数中有四个表现出更好的性能，而且总体来讲，SIGH比现存的许多算法在求解速度方面更有竞争力。H.Bersini和G.Seront将遗传算法与单一方法（simplex method）结合起来，形成了一种叫单一操作的多亲交叉算子（simplex crossover），该算子在根据两个母体以及一个额外的个体产生新个体，事实上他的交叉结果与对三个个体用选举交叉产生的结果一致。同时，文献还将三者交叉算子与点交叉、均匀交叉做了比较，结果表明，三者交叉算子比其余两个有更好的性能。

分享

1992年，英国格拉斯哥大学的李耘（Yun Li）指导博士生将基于二进制基因的遗传算法扩展到七进制、十进制、整数、浮点等的基因，以便将遗传算法更有效地应用于模糊参量，系统结构等的直接优化，于1997年开发了可能是世界上最受欢迎的、也是最早之一的遗传/进化算法的网上程序 **EA\_demo**，以帮助新手在线交互式了解进化计算的编码和工作原理 <sup>[3]</sup>，并在格拉斯哥召开第二届IEE/IEEE遗传算法应用国际会议，于2000年组织了由遗传编程(Genetic Programming)发明人斯坦福的 John Koza 等参加的 EvoNet 研讨会，探索融合GA与GP结构寻优，超越固定结构和数值优化的局限性。

国内也有不少的专家和学者对遗传算法的交叉**算子**进行改进。2002年，戴晓明等应用多种**种群**遗传并行进化的思想，对不同种群基于不同的遗传策略，如变异概率，不同的变异**算子**等来搜索**变量**空间，并利用种群间迁移算子来进行遗传信息交流，以解决经典遗传算法的收敛到局部最优值问题

2004年，赵宏立等针对简单遗传算法在较大规模组合优化问题上搜索效率不高的现象，提出了一种用基因块编码的并行遗传算法（Building-block Coded Parallel GA，BCPGA）。该方法以粗粒度并行遗传算法为基本框架，在染色体群体中识别出可能的基因块，然后用基因块作为新的基因单位对染色体重新编码，产生长度较短的染色体，在用重新编码的染色体群体作为下一轮以相同方式演化的初始群体。

2005年，**江雷**等针对并行遗传算法求解TSP问题，探讨了使用弹性策略来维持群体的**多样性**，使得算法跨过**局部收敛**的障碍，向全局**最优解**方向进化。

## 基本框架

### 编码

遗传算法不能直接处理问题空间的**参数**，必须把它们转换成遗传空间的由基因按一定结构组成的染色体或个体。这一转换操作就叫做编码，也可以称作(问题的)表示(representation)。

评估编码策略常采用以下3个**规范**：

a)**完备性**(completeness):问题空间中的所有点(候选解)都能作为GA空间中的点(染色体)表现。

b)**健全性**(soundness): GA空间中的染色体能对应所有问题空间中的候选解。

c)**非冗余性**(nonredundancy):染色体和候选解一一对应。

目前的几种常用的编码技术有**二进制**编码，**浮点数**编码，**字符**编码，变成编码等。

而二进制编码是目前遗传算法中最常用的编码方法。即是由二进制**字符集**{0,1}产生通常的0,1**字符串**来表示问题空间的候选解。它具有以下特点：

a)简单易行

b)符合最小字符集编码原则

c)便于用模式**定理**进行分析，因为模式定理就是以基础的。

遗传算法

### 适应度函数

进化论中的适应度，是表示某一个体对**环境**的适应能力，也表示该个体繁殖后代的能力。遗传算法的适应度**函数**也叫**评价函数**，是用来判断群体中的个体的优劣程度的指标，它是根据所求问题的**目标函数**来进行评估的。

遗传算法在搜索进化过程中一般不需要其他外部信息，仅用评估函数来评估个体或解的优劣，并作为以后**遗传操作**的依据。由于遗传算法中，**适应度**函数要比较排序并在此基础上计算选择**概率**，所以适应度函数的值要取正值。由此可见，在不少场合，将目标函数**映射**成求最大值形式且**函数值**非负的**适应度**函数是必要的。

适应度函数的设计主要满足以下条件：

a) **单值**、连续、非负、最大化

b) 合理、一致性

c) 计算量小

d) 通用性强。

在具体应用中，**适应度**函数的设计要结合求解问题本身的要求而定。**适应度**函数设计直接影响到遗传算法的性能。

### 初始群体选取

遗传**算法**中初始群体中的个体是**随机**产生的。一般来讲，初始群体的设定可采取如下的策略：

a)根据问题固有知识，设法把握最优解所占**空间**在整个问题空间中的分布范围，然后，在此分布范围内设定初始群体。

b)先随机生成一定数目的个体，然后从中挑出最好的个体加到初始群体中。这种过程不断**迭代**，直到初始群体中个体数达到了预先确定的规模。

分享



一般算法

遗传算法是基于生物学的，理解或编程都不太难。下面是遗传算法的一般算法：

建初始状态

初始种群是从解中随机选择出来的，将这些解比喻为**染色体**或**基因**，该种群被称为第一代，这和符号人工智能系统的情况不一样，在那里问题的初始状态已经给定了。

评估适应度

对每一个解(染色体)指定一个适应度的值，根据**问题求解**的实际接近程度来指定(以便逼近求解问题的答案)。不要把这些“解”与问题的“答案”混为一谈，可以把它理解成为要得到答案，系统可能需要利用的那些特性。

繁殖

繁殖(包括**子代突变**)

带有较高**适应度**值的那些染色体更可能产生后代(后代产生后也将发生突变)。后代是父母的产物，他们由来自父母的基因结合而成，这个过程被称为“**杂交**”。

下一代

如果新的一代**包含**一个解，能产生一个充分接近或等于期望答案的输出，那么问题就已经解决了。如果情况并非如此，新的一代将重复他们父母所进行的繁衍过程，一代一代演化下去，直到达到期望的解为止。

并行计算

非常容易将遗传算法用到并行计算和群集环境中。一种方法是直接把每个节点当成一个并行的种群看待。然后有机体根据不同的繁殖方法从一个节点迁移到另一个节点。另一种方法是“农场主/劳工”**体系结构**，指定一个节点为“农场主”节点，负责选择有机体和分派**适应度**的值，另外的节点作为“劳工”节点，负责重新组合、**变异**和适应度函数的评估。

术语说明

由于遗传算法是由进化论和遗传学机理而产生的**搜索算法**，所以在这个算法中会用到很多生物遗传学知识，下面是我们将会用来的一些术语说明：

染色体

染色体又可以叫做基因型个体(individuals),一定数量的个体组成了群体(population),群体中个体的数量叫做群体大小。

基因

基因是串中的**元素**，基因用于表示个体的特征。例如有一个串S=1011，则其中的1，0，1，1这4个元素分别称为基因。它们的值称为**等位基因**(Alleles)。

基因位点

基因位点在算法中表示一个基因在串中的位置称为基因位置(Gene Position)，有时也简称基因位。基因位置由串的左向右计算，例如在串 S=1101 中，0的基因位置是3。

特征值

在用串表示**整数**时，基因的特征值与**二进制数**的权一致；例如在串 S=1011 中，基因位置3中的1，它的基因特征值为2；基因位置1中的1，它的基因特征值为8。

适应度

各个个体对环境的**适应程度**叫做**适应度**(fitness)。为了体现染色体的适应能力，引入了对问题中的每一个染色体都能进行度量的函数，叫**适应度**函数。这个函数是计算个体在群体中被使用的概率。

运算过程

**遗传操作**是模拟生物基因遗传的做法。在遗传算法中，通过编码组成初始群体后，**遗传操作**的任务就是对群体的个体按照它们对环境**适应度**(适应度评估)施加一定的操作，从而实现优胜劣汰的进化过程。从优化搜索的角度而言，遗传操作可使问题的解，一代又一代地优化，并逼近最优解。

**遗传操作**包括以下三个基本遗传**算子**(genetic operator):选择(selection)；交叉(crossover)；**变异**(mutation)。这三个遗传算子有如下特点：

个体遗传**算子**的操作都是在随机扰动情况下进行的。因此，群体中个体向**最优解**迁移的规则是随机的。需要强调的是，这种**随机化**操作和传统的**随机搜索**方法是有区别的。**遗传操作**进行的高效有向的搜索而不是如一般**随机搜索**方法所进行的无向搜索。

遗传过程

分享



遗传操作的效果和上述三个遗传算子所取的操作概率，编码方法，群体大小，初始群体以及[适应度](#)函数的设定密切相关。

选择

从群体中选择优胜的个体，淘汰劣质个体的操作叫选择。选择算子有时又称为再生算子(reproduction operator)。选择的目的是把优化的个体(或解)直接遗传到下一代或通过配对交叉产生新的个体再遗传到下一代。选择操作是建立在群体中个体的适应度评估基础上的，目前常用的选择算子有以下几种：适应度比例方法、随机遍历抽样法、局部选择法。

其中轮盘赌选择法（roulette wheel selection）是最简单也是最常用的选择方法。在该方法中，各个个体的选择概率和其[适应度](#)值成比例。设群体大小为n，其中个体i的[适应度](#)为，则i 被选择的概率，为遗传算法

遗传算法

显然，概率反映了个体i的[适应度](#)在整个群体的个体适应度总和中所占的比例。个体[适应度](#)越大。其被选择的概率就越高、反之亦然。计算出群体中各个个体的选择概率后，为了选择交配个体，需要进行多轮选择。每一轮产生一个[0， 1]之间均匀[随机数](#)，将该随机数作为选择[指针](#)来确定被选个体。个体被选后，可随机地组成交配对，以供后面的交叉操作。

交叉

在自然界生物进化过程中起核心作用的是生物[遗传基因](#)的重组(加上变异)。同样，遗传算法中起核心作用的是[遗传操作](#)的交叉算子。所谓交叉是指把两个父代个体的部分结构加以替换重组而生成新个体的操作。通过交叉，遗传算法的搜索能力得以飞跃提高。

交叉算子根据交叉率将[种群](#)中的两个个体随机地交换某些基因，能够产生新的基因[组合](#)，期望将有益基因组合在一起。根据编码表示方法的不同，可以有以下的算法：

- a)实值重组（real valued recombination）
  - 1)离散重组（discrete recombination）
  - 2)中间重组（intermediate recombination）
  - 3)[线性](#)重组（linear recombination）
  - 4)扩展线性重组（extended linear recombination）。
- b)二进制交叉（binary valued crossover）
  - 1)单点交叉（single-point crossover）
  - 2)多点交叉（multiple-point crossover）
  - 3)均匀交叉（uniform crossover）
  - 4)洗牌交叉（shuffle crossover）
  - 5)缩小代理交叉（crossover with reduced surrogate）。

最常用的交叉算子为单点交叉(one-point crossover)。具体操作是:在个体串中随机设定一个交叉点，实行[交叉](#)时，该点前或后的两个个体的部分结构进行互换，并生成两个新个体。下面给出了单点交叉的一个例子：

个体A: 1 0 0 1 ↑ 1 1 1 → 1 0 0 1 0 0 0 新个体

个体B: 0 0 1 1 ↑ 0 0 0 → 0 0 1 1 1 1 1 新个体

变异

变异算子的基本内容是对群体中的个体串的某些基因座上的基因值作变动。依据个体编码表示方法的不同，可以有以下的算法：

- a)实值变异
  - b)二进制变异。
- 一般来说，变异算子操作的基本步骤如下：
- a)对群中所有个体以事先设定的变异概率判断是否进行变异
  - b)对进行[变异](#)的个体随机选择变异位进行变异。

遗传算法引入变异的目的是有两个:一是使遗传算法具有局部的[随机搜索](#)能力。当遗传算法通过交叉算子已接近[最优解邻域](#)时，利用变异算子的这种局部[随机搜索](#)能力可以加速向最优解收敛。显然，此种情况下的变异概率应取较小值，否则接近最优解的积木块会因变异而遭到破坏。二是使遗传算法可维持群体[多样性](#)，以防止出现未成熟收敛现象。此时收敛概率应取较大值。

遗传算法中，交叉算子因其全局搜索能力而作为主要算子，变异算子因其局部搜索能力而作为辅助算子。遗传算法通过交叉和变异这对相互配合又相互竞争的操作而使其具备兼顾全局和局部的均衡搜索能力。所谓相互配合.是指当群体在进化中陷于搜索空间中某个超[平面](#)而仅靠交叉不能摆脱时，通过变异操作可有助于这种摆脱。所谓相互竞争，是指当通过交叉已形成所期望的积木块时，变异操作有可能破坏这些积木块。如何有效地配合使用交叉和变异操作，是目前遗传算法的一个重要研究内容。

分享



基本变异**算子**是指对群体中的个体码串随机挑选一个或多个**基因座**并对这些基因座的基因值做变动(以变异概率P做变动)，(0，1)二值码串中的基本变异操作如下：

基因位下方标有\*号的基因发生变异。

变异率的选取一般受种群大小、染色体长度等因素的影响，通常选取很小的值，一般取0.001—0.1。

遗传算法

终止条件

当最优个体的**适应度**达到给定的**阈值**，或者最优个体的适应度和群体适应度不再上升时，或者迭代次数达到预设的代数时，算法终止。预设的代数一般设置为100-500代。

不足之处

- (1)编码不规范及编码存在表示的不准确性。
- (2)单一的遗传算法编码不能全面地将优化问题的约束表示出来。考虑约束的一个方法就是对不可行解采用阈值，这样，计算的时间必然增加。 [4]
- (3)遗传算法通常的效率比其他传统的优化方法低。
- (4)遗传算法容易过早收敛。
- (5)遗传算法对算法的精度、可行性、计算复杂性等方面，还没有有效的定量分析方法。

应用

由于遗传算法的整体搜索策略和优化搜索方法在计算时不依赖于**梯度**信息或其它辅助知识，而只需要影响搜索方向的目标函数和相应的适应度函数，所以遗传算法提供了一种求解复杂系统问题的通用框架，它不依赖于问题的具体领域，对问题的种类有很强的**鲁棒性**，所以广泛应用于许多科学，下面我们将介绍遗传算法的一些主要应用领域：

函数优化

函数优化是遗传算法的经典应用领域，也是遗传算法进行性能评价的常用算例，许多人构造出了各种各样复杂形式的测试函数：连续函数和离散函数、**凸函数**和**凹函数**、低维函数和**高维**函数、单峰函数和多峰函数等。对于一些**非线性**、**多模型**、多目标的函数优化问题，用其它优化方法较难求解，而遗传算法可以方便的得到较好的结果。

组合优化

随着问题规模的增大，组合优化问题的搜索空间也急剧增大，有时在目前的计算上用**枚举法**很难求出**最优解**。对这类复杂的问题，人们已经意识到应把主要精力放在寻求满意解上，而遗传算法是寻求这种满意解的最佳工具之一。实践证明，遗传算法对于组合优化中的**NP**问题非常有效。例如遗传算法已经在求解**旅行商问题**、**背包问题**、**装箱问题**、图形划分问题等方面得到成功的应用。

此外，GA也在生产调度问题、自动控制、机器人学、**图像处理**、**人工生命**、遗传编码和**机器学习**等方面获得了广泛的运用。

车间调度

车间调度问题是一个典型的**NP-Hard**问题，遗传算法作为一种经典的智能算法广泛用于车间调度中，很多学者都致力于用遗传算法解决车间调度问题，现今也取得了十分丰硕的成果。从最初的传统车间调度（JSP）问题到柔性作业车间调度问题（FJSP），遗传算法都有优异的表现，在很多算例中都得到了最优或近优解。

演示学习

**EA\_demo**，英国格拉斯哥大学1997年出版 [3]，至今仍广泛使用，采用大学包括英国利物浦（Liverpool）大学、苏塞克斯（Sussex）大学、北安普顿（Northampton）大学，德国乌尔姆（Ulm）大学，瑞士日内瓦（Geneva）大学，西班牙格林纳达（Granada）大学，葡萄牙新里斯本（Nova de Lisboa）大学，美国加州大学戴维斯分校（UC Davies），加拿大卡尔加里（Calgary）大学，澳大利亚墨尔本皇家理工大学（RMIT），新加坡国立大学，台湾国立清华大学，上海交通大学，巴西PUCRS大学等。

EA\_demo允许用户直接在网页上一代一代地手动运行，以看遗传/进化算法是怎样一步一步操作的，亦可在背景中批次运行，以观察算法的收敛和染色体是否跳出局部最优。用户可以改变终止代数，群体规模，交配率，变异率和选择机制。也有其它自学课件收录于AI中心网站和欧洲软计算中心网站。

词条图册

更多图册 ▶

分享

TA说 解读词条背后的知识



老狼 癌图腾官方账号



遗传是命，环境是运

健康，是不生病？还是生了病就自愈？我们总是把健康和疾病放在一起看，健康就是不生病，生病就是不健康。其实，把...

2016-12-29

👍 4



老狼 癌图腾官方账号



可重组性的遗传逻辑门

利用序列倒置（sequence inversion）的原理，使两种输入信号的所有16个可能性逻辑门全都能被细菌细胞所识别。...

2016-12-28

👍 4

参考资料

- 1. 遗传算法的特点和不足之处 [🔗](#) . 爱奶嘴[引用日期2013-07-18]
- 2. 遗传算法的特点和不足之处 [🔗](#) . IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Part B: Cybernetics. 2009, 39 (6): 1362–1381. 2009-04-07[引用日期2014-09-29]
- 3. 遗传算法的特点和不足之处 [🔗](#) . University of Glasgow CAutoD. 1997[引用日期2013-12-31]
- 4. 遗传算法的特点和不足之处 [🔗](#) . 爱奶嘴[引用日期2013-08-13]

词条标签： 中国通信学会， 非生物， 科学

分享



 新手上路

成长任务

编辑入门

编辑规则

百科术语

 我有疑问

我要质疑

在线客服

参加讨论

意见反馈

 投诉建议

举报不良信息

未通过词条申诉

投诉侵权信息

封禁查询与解封