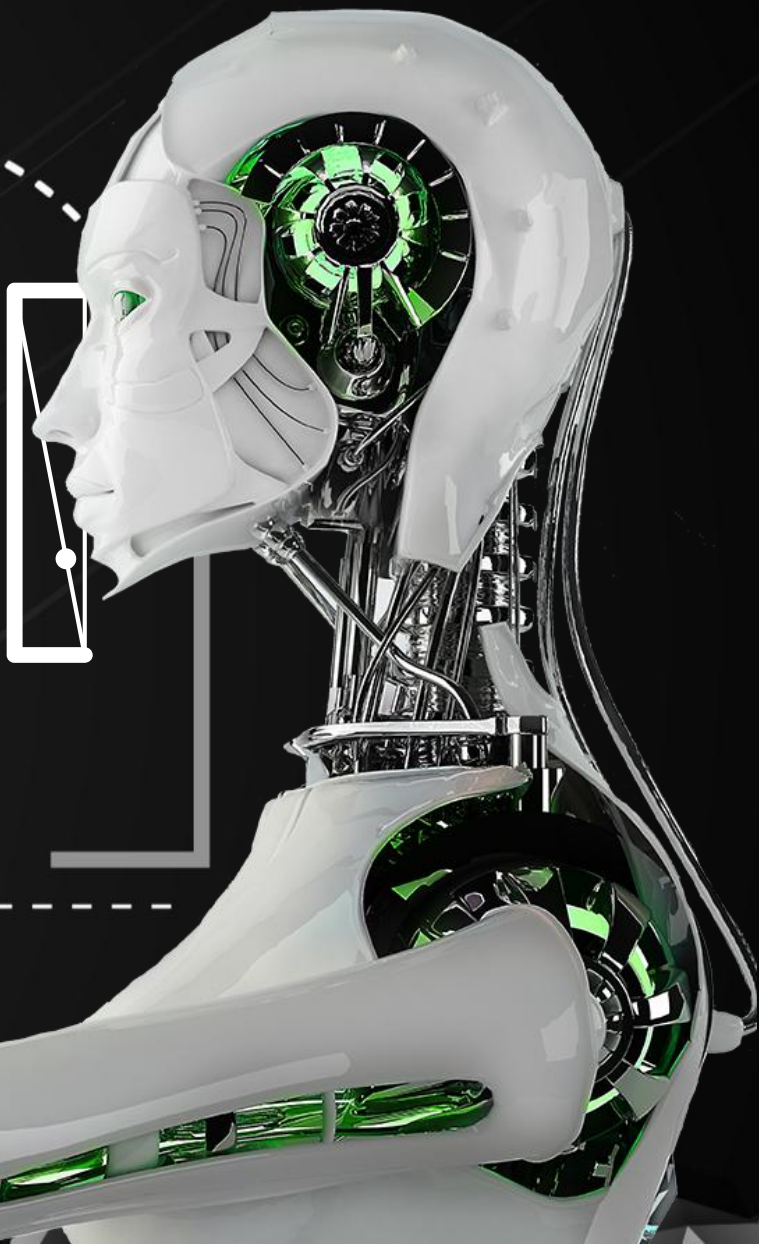
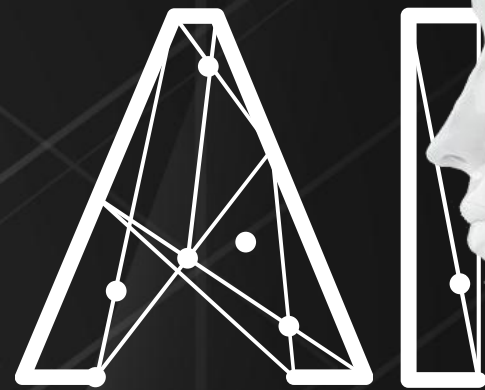


遗传算法



CONTENTS

01

PART ONE

概念介绍

02

PART TWO

基本步骤

03

PART THREE

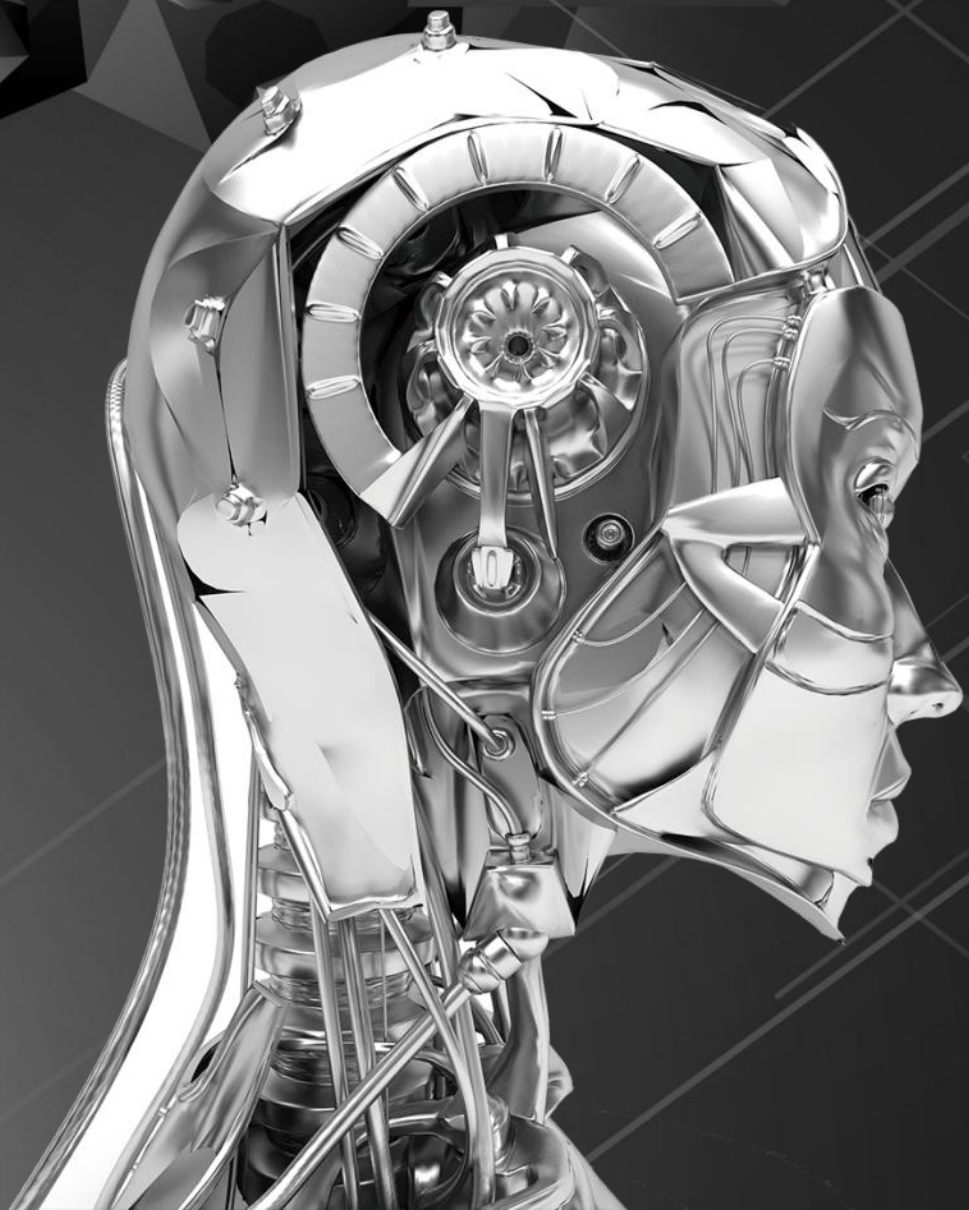
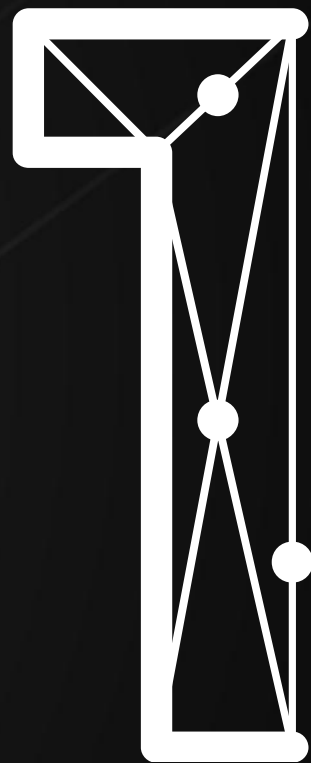
算法特点

04

PART FOUR

实际应用

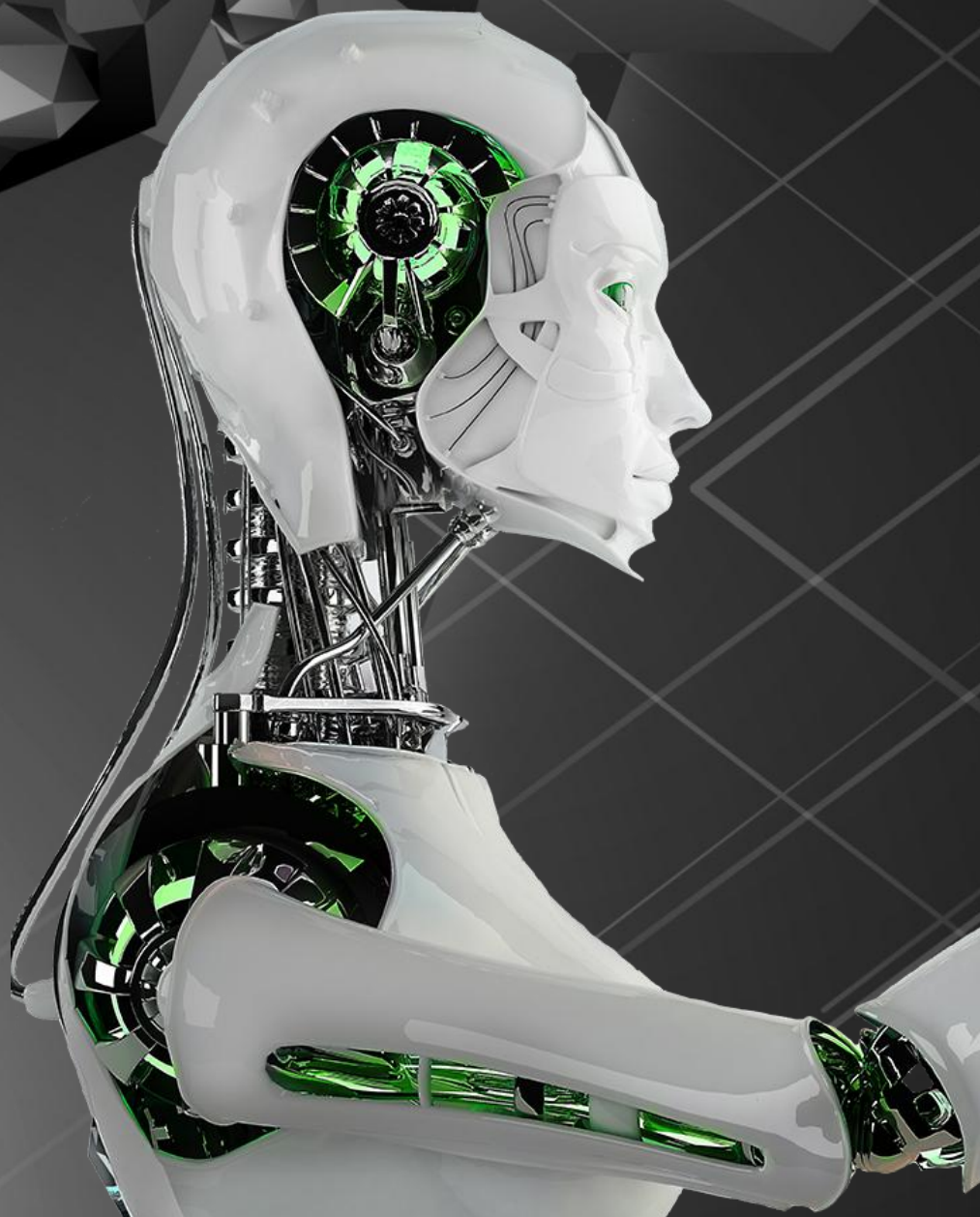
概念介绍




遗传算法（Genetic Algorithms）是人工智能的重要分支，是基于达尔文进化论，在计算机上模拟生命进化机制而发展起来的一门新学科。它依据适者生存、优胜劣汰等自然进化机制来进行搜索计算和问题求解。

遗传算法在上世纪70年代由美国J.H.Holland博士提出。遗传算法仿照自然进化过程来实现对最优解的寻找的方法，它应用了达尔文进化论中的选择与变异的原理。先进行定向的选择，在进行不定向的变异，根据能体现目标的适应度函数，来体现每一代个体的适应度，从而进行选择操作，然后再进行遗传迭代，产生带有新的基因组合的个体。

基本步骤





基本 步骤

01 将决策变量进行编码

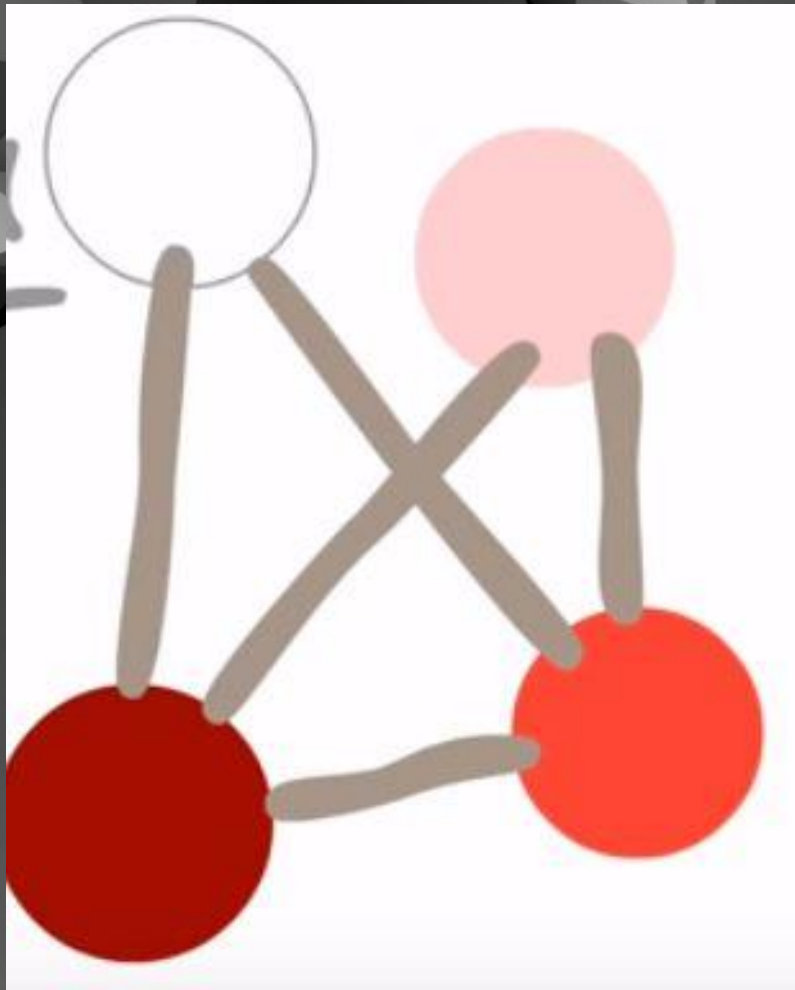
02 设定适应度函数

03 获得初始种群

04 迭代计算

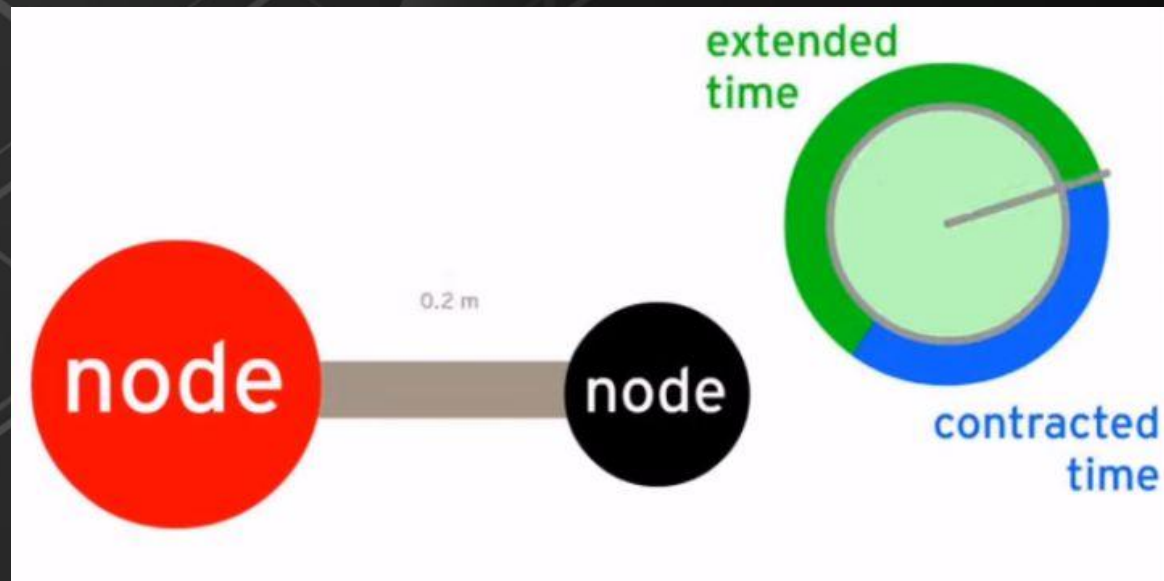
05 得到理想解

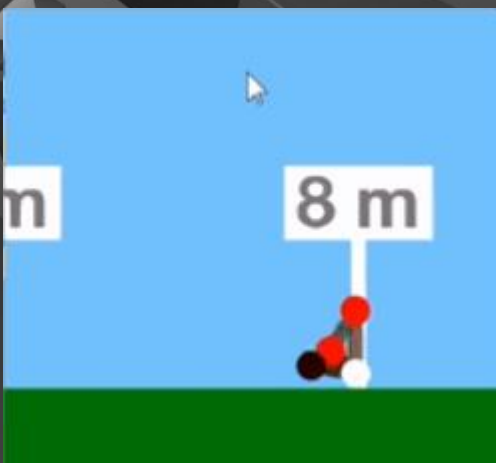
样例演示



- Node, 暂且把它叫做腿，也就是上图圆圆的东西颜色越深表示和地面的摩擦力越大
- Muscal, 肌肉，连接圆圈的粗线，颜色越深越粗的肌肉表示更有力量，而且每一条肌肉都有不同的原始长度。肌肉越强，他就越有能力拉动连接的两个Node
- Time, 时钟。也就是这些肌肉有拉长的时间和收缩的时间。在拉长时间，肌肉总想让两腿之间距离变远，收缩时间肌肉又想让腿之间距离近。

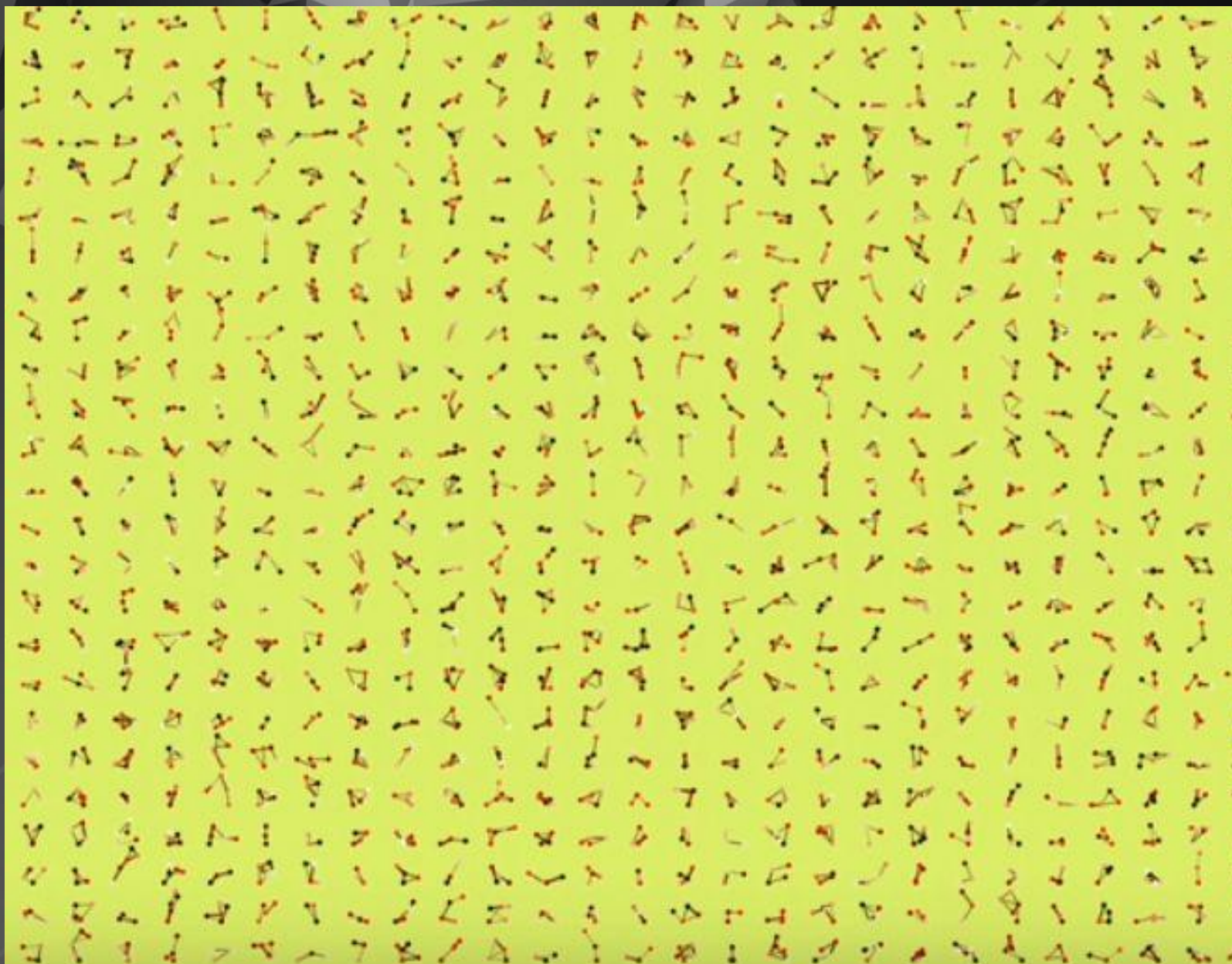
将决策变量进行编码





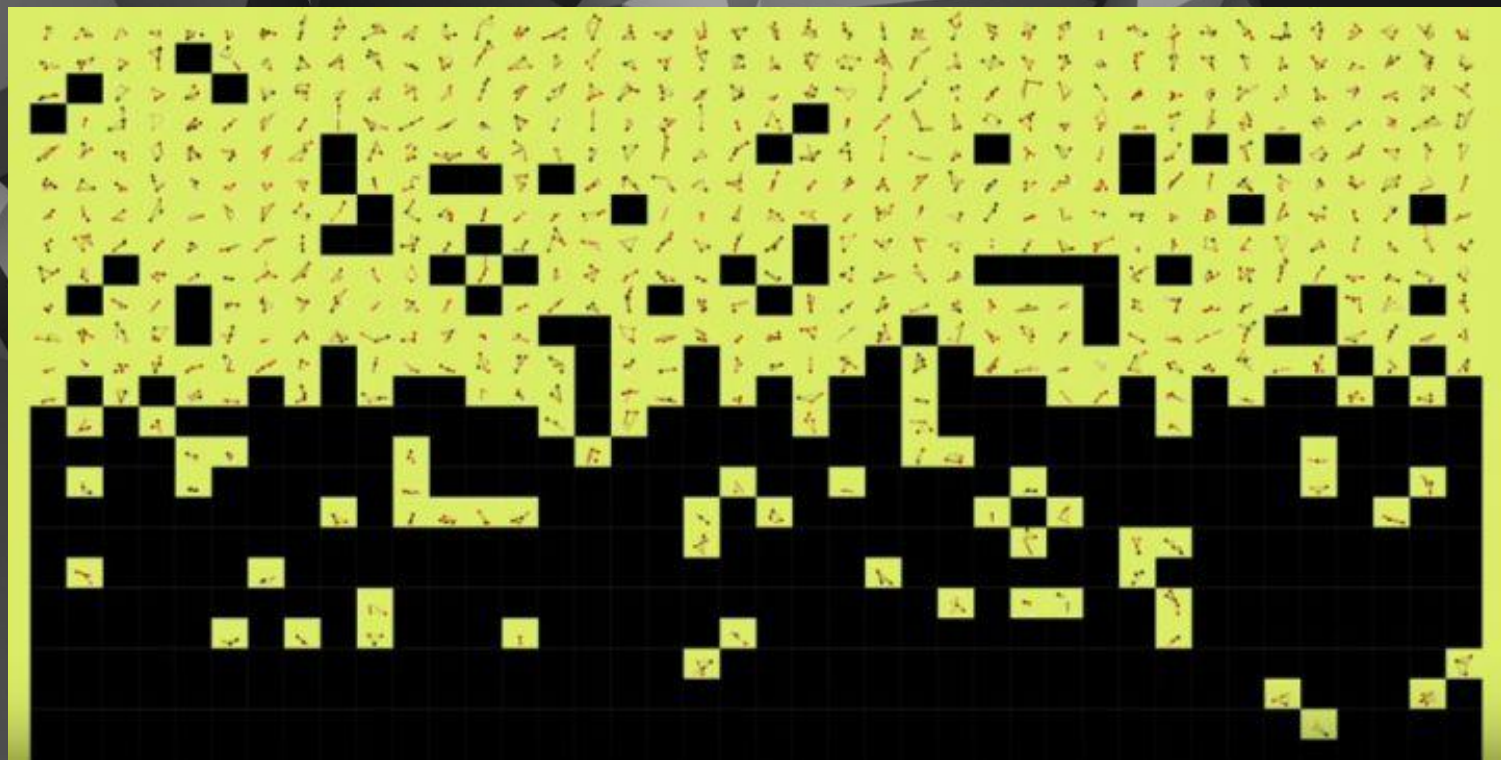
它们都生活在大草原上，
跑的快的就不会被吃掉，
就可以生存下来。

设定适应度函数



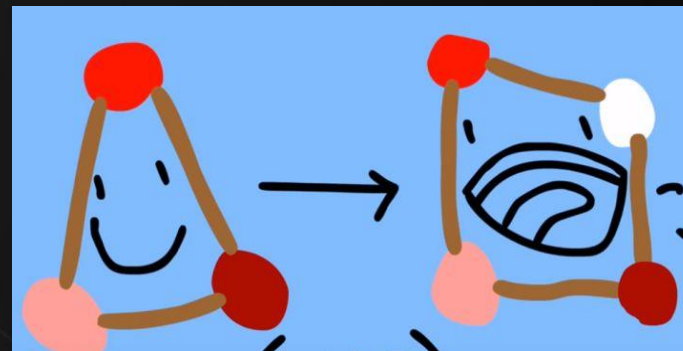
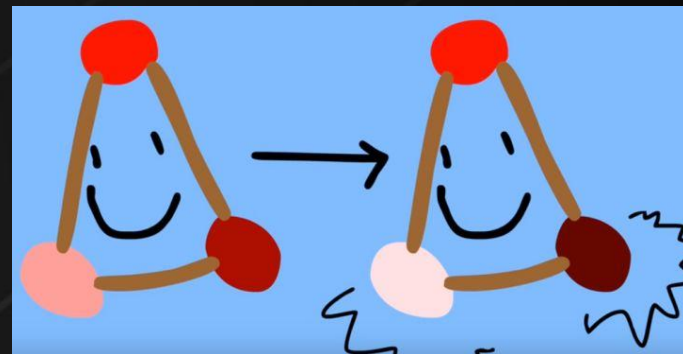
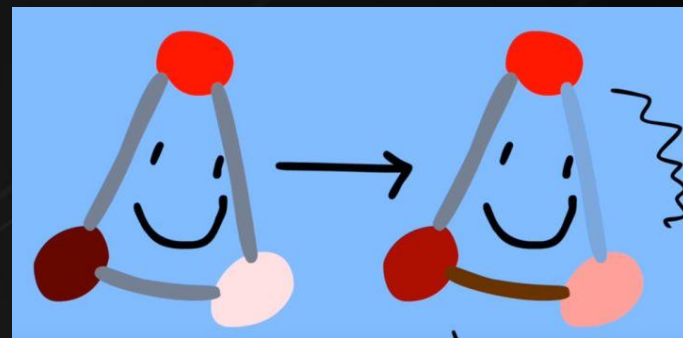
随机生成1000个结构

获得初始种群

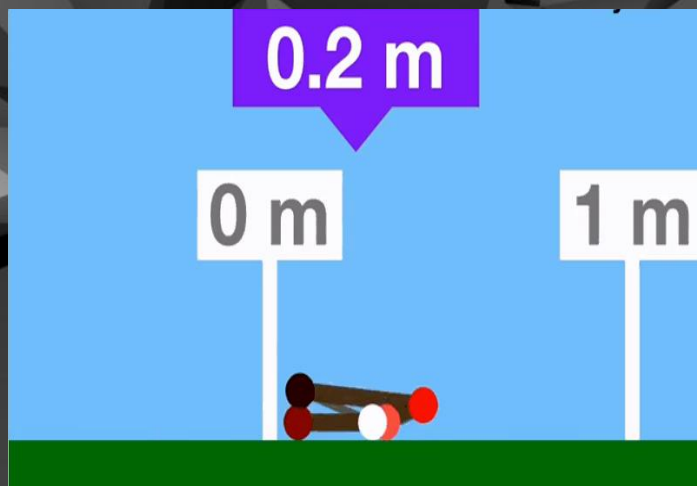


第一代的父本，按照在15秒之内跑的距离排序。
跑的慢的就会被淘汰掉。

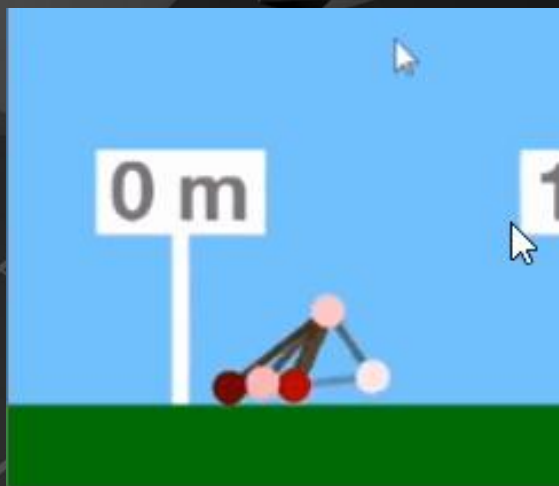
迭代计算



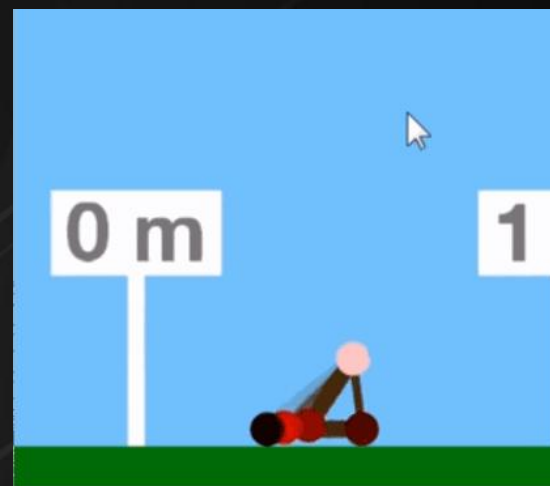
遗传、变异并生成下一代



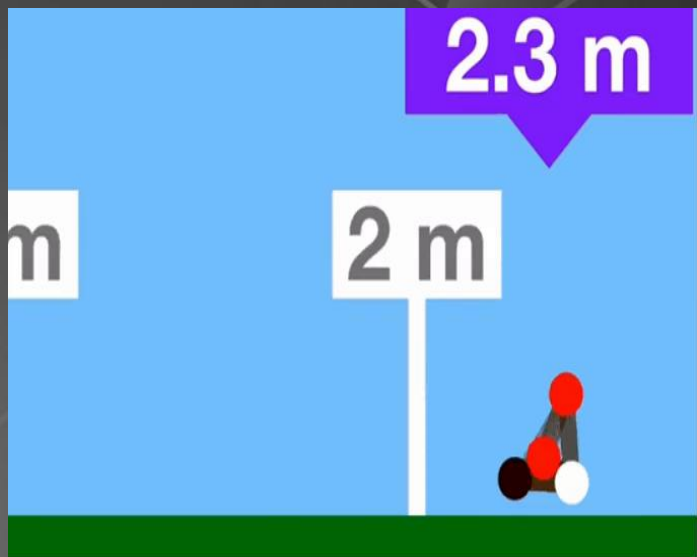
第一代



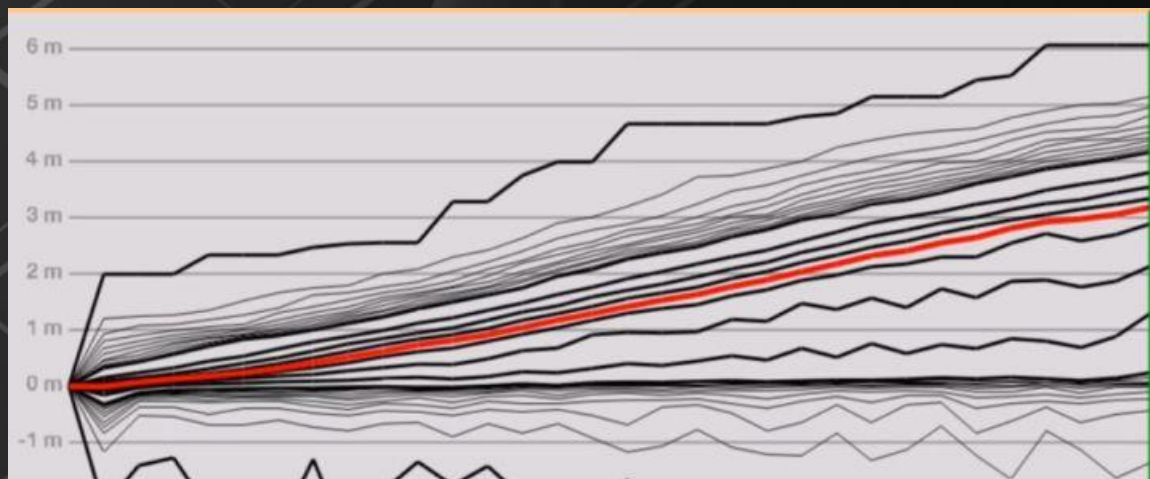
第十代



第三十代

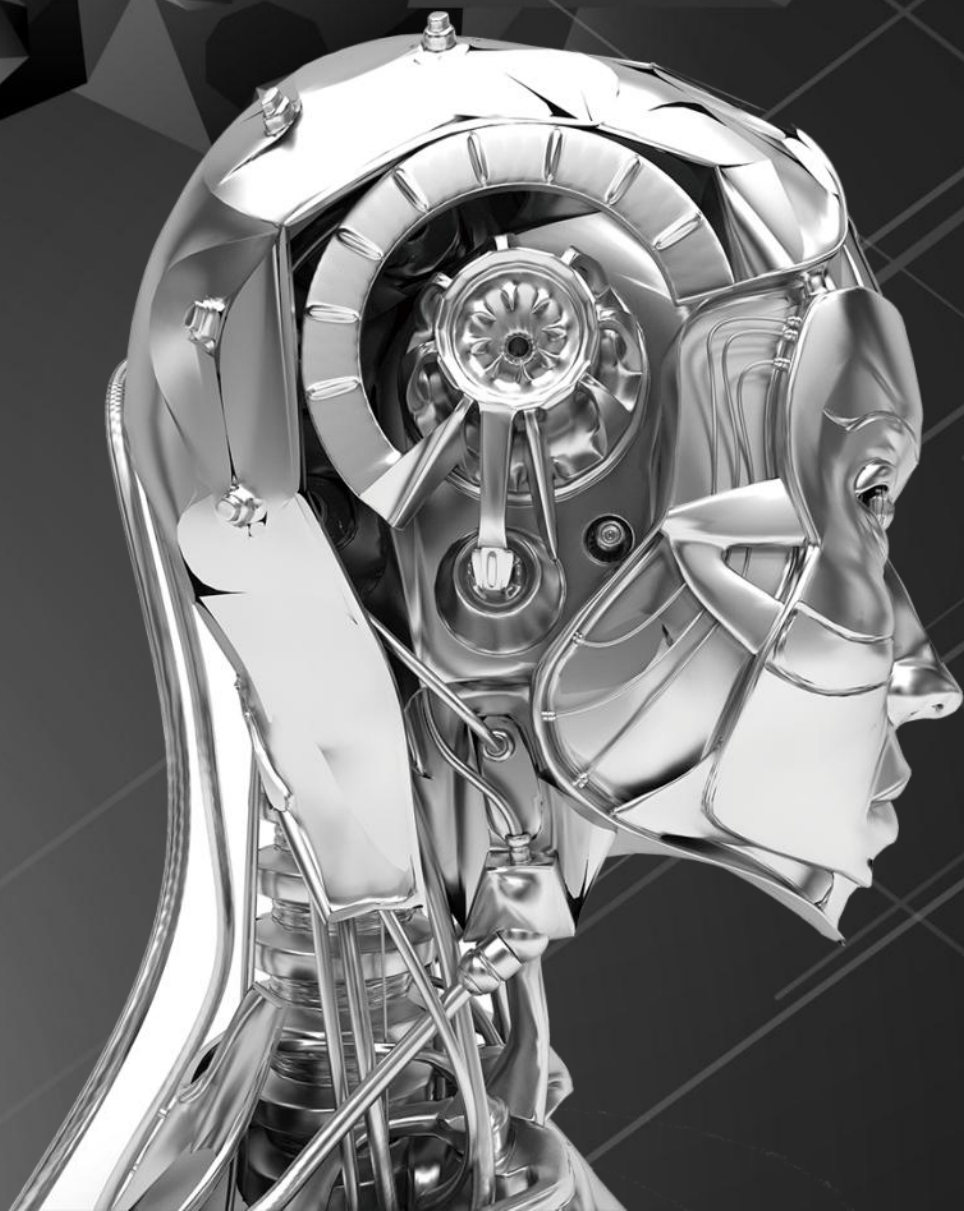


第三百代

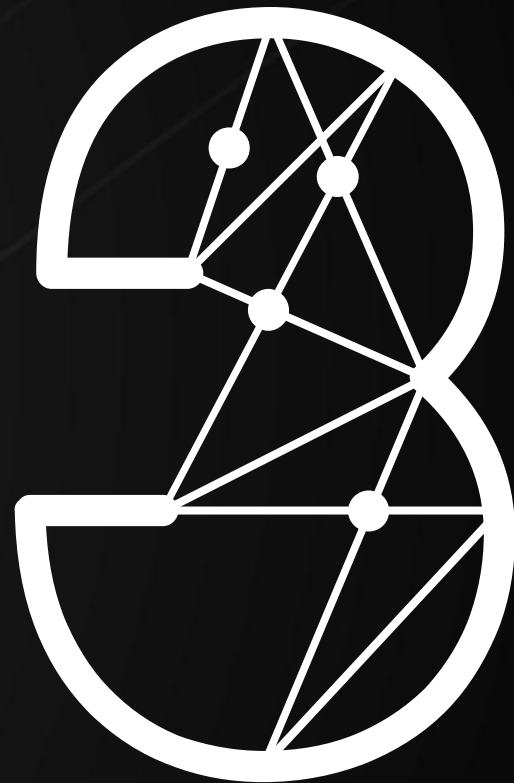


显而易见的，结构正在朝越来越快的方向发展

得到理想解



算法特点



- 遗传算法以参数的编码集作为运算对象，并且在执行搜索过程中，不受优化函数连续性及其导数求解的限制，因而具有很强的通用性。

- 遗传算法直接使用由目标函数确定的适应度函数信息，以群体为单位执行搜索过程，加快搜索到适应度较好的搜索空间，因而具有较强的全局搜索能力。

- 遗传算法简单通用，普适性强，易于与其他算法结合构成混合智能算法，并且该算法具有很强的鲁棒性，因而在众多领域得到了广泛的应用。

鲁棒性：计算机软件在输入错误、磁盘故障、网络过载或有意攻击情况下，能否不死机、不崩溃，就是该软件的鲁棒性。

选择（适者生存）

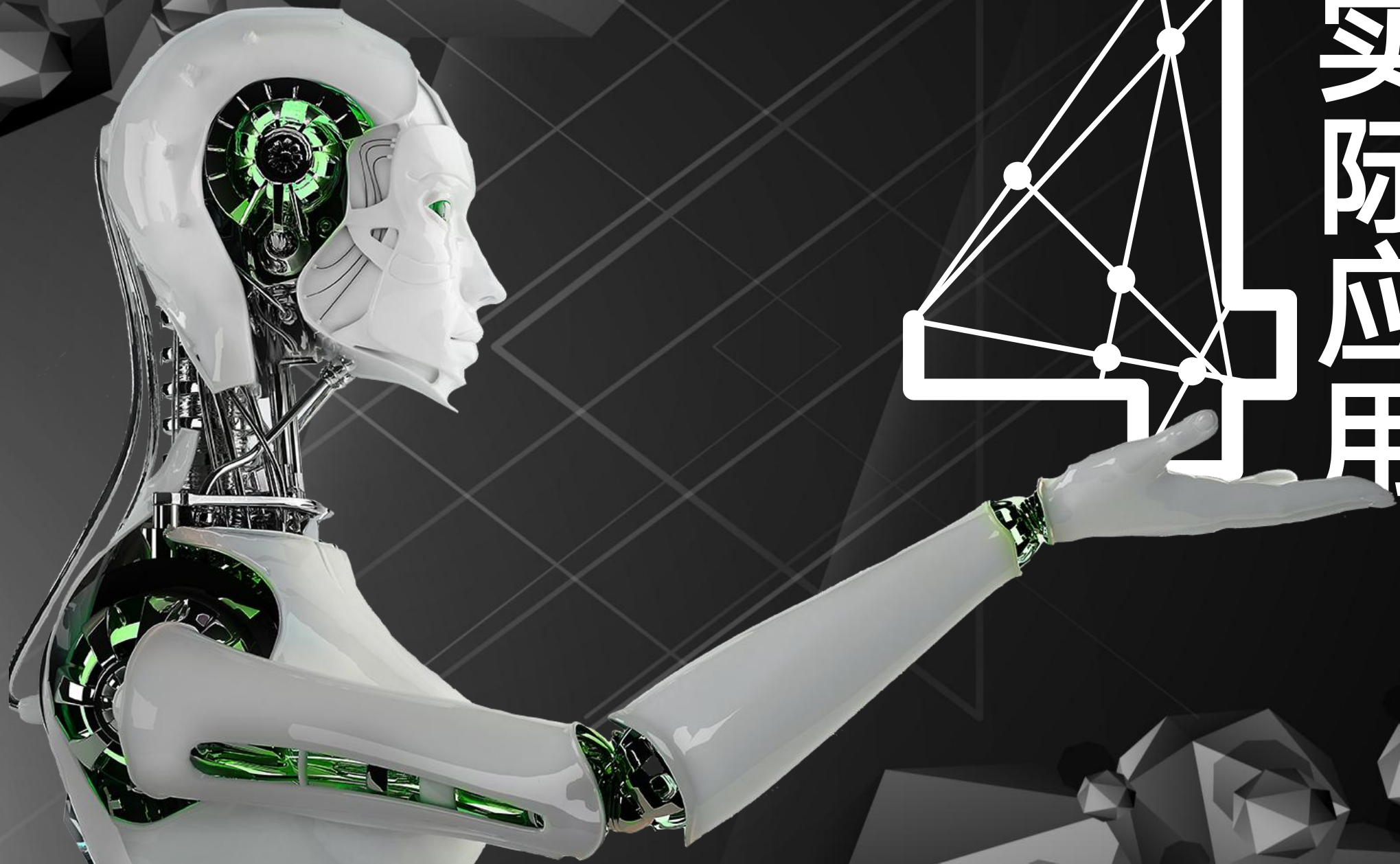
- 轮盘赌选择
- 随机竞争选择
- 最佳保留选择
- 无回放随机选择（期望值选择）
- 确定式选择
- 无回放余数随机选择
- 均匀排序
- 最佳保存策略
- 随机联赛选择
- 排挤选择

遗传（染色体交叉）

- 单点交叉
- 两点交叉与多点交叉
- 均匀交叉
- 算术交叉

变异（基因突变）

- 基本位变异
- 均匀变异
- 边界变异
- 非均匀变异
- 高斯近似变异



实际应用

- 工程设计

工程设计非常依赖计算机建模以及模拟，这样才能让设计周期过程即快又经济。遗传算法在这里可以进行优化并给出一个很好的结果。

- 交通与船运路线（Travelling Salesman Problem，巡回售货员问题）

这是一个非常著名的问题，它已被很多贸易公司用来让运输更省时、经济。解决这个问题也要用到遗传算法。

- 机器人

遗传算法在机器人领域中的应用非常广泛。实际上，目前人们正在用遗传算法来创造可以像人类一样行动的自主学习机器人，其执行的任务可以是做饭、洗衣服等等。

参考文献

遗传算法的原理及应用研究《科学与财富》2019年07期

有史以来最容易理解的遗传算法

【算法】超详细的遗传算法(Genetic Algorithm)解析