

行为主义模型总结

遗传算法

1. 基因编码：N位2进制数
2. 创建初始种群：随机生成M个个体的染色体
3. 适应度计算
4. 选择：轮盘赌法
 1. 计算适应度值
 2. 计算所有染色体适应度之和： $F = \sum_{k=1}^M eval(v_k)$
 3. 对染色体 v_k 计算选择概率： $p_k = \frac{eval(v_k)}{F}$
 4. 计算累积概率： $q_k = \sum_{i=1}^k p_i$
 5. 旋转轮盘M次，选择染色体构成新种群
 1. 生成[0,1]之间的随机数r
 2. 若 $r < q_1$, 则选择 v_1 , 否则, 选择 v_k , 满足 $q_{k-1} < r \leq q_k$
5. 交叉变异：设交叉率为 $p_{\{c\}}$, 变异率为 $p_{\{m\}}$, 有 $p_{\{c\}}M$ 的染色体在断点处交换基因序列, 有 $p_{\{m\}}M$ 的染色体在某基因序列发生变化
6. 迭代：重复3-5, 直至满足精度要求, 选择适应度最高的染色体序列即为满意解
- 对比与传统的梯度下降法, 进化算法更适用于：
 - 多峰优化问题
 - 存在平坦区域的优化问题（香蕉函数）、
 - NP难优化问题
 - 没有目标的优化问题
 - 通常不需找到最优解, 找到满意解即可

群体智能

群集系统能在没有外部指导和中心协调控制的情况下，完成动态变化环境中的复杂任务

- 群智能试图模拟简单智能体的集体和协同行为
- 进化计算受到生物进化的启发

粒子群算法

- 利用群体中的个体对信息的共享使得整个群体的运动在问题求解空间中产生从无序到有序的演化过程，从而获得问题的可行解
- 关键在于粒子的数量/更新的方式/加权的方式等
- 更新需要考虑的因素（惯性，认知，社会）

蚁群算法

- 蚂蚁通过信息素实现间接通信
- 蚂蚁在移动过程中分泌具有挥发性的信息素
- 碰到未走过的路口，随机挑选一条路，释放与路径长度有关的信息素
- 信息素与路径长度成反比。后来的蚂蚁再次碰到该路口时，选择信息素浓度较高的路径
- 最优路径上的信息素浓度越来越高（正反馈）
- 最终蚁群找到最优觅食路径
- **信息素**：挥发性化学物质，会随着时间慢慢挥发，短路径上的信息素浓度相对较高

Q学习

- 无模型的
- 基于动作值函数 $Q(s, a)$
- 通过与环境交互之间训练 $Q(s, a)$ ，找到 $Q^*(s, a)$ 和 $\pi^*(s)$
- Q表
 - 行：状态
 - 列：动作

- 单元格：状态动作对应的Q值
- 值函数的近似表达
 - 线性拟合，三次拟合，决策树，傅里叶变换

深度Q网络

DQN：用（深度）神经网络拟合Q表

- 转为监督学习
- 目标函数：Q函数
- 遇到的问题
 - 交互得到的序列有一定相关性，而监督学习要求样本独立同分布
 - 交互数据的使用效率低，迭代需要样本数量较多，而样本获取靠交互