

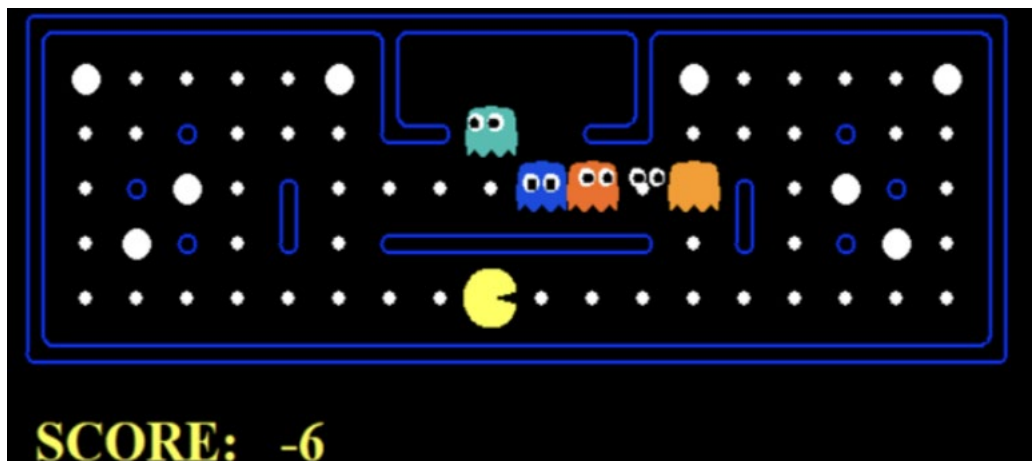


HSEA-2022 Assignment2

2022/10/21

背景

- 在第一次大作业中，同学们了解了基本的启发式搜索算法，并且设计了启发式算法用于玩Pacman游戏



- 最近几次课程，同学们了解了演化算法的基本概念
- 本次作业要求大家使用演化算法求解子模优化这一应用问题

任务背景

- 本次作业来自于演化计算重要国际会议 ACM GECCO 的竞赛

 GECCO 2022

[CALLS](#)

[PROGRAM](#)


[PAPERS](#)

[AWARDS](#)

[VIRTUAL CONFERENCE](#)

[REGISTRATION](#)

[ABOUT](#)



GECCO 2022 @ Boston (hybrid)
The Genetic and Evolutionary Computation Conference
July 9-13, 2022

- [Evolutionary Submodular Optimization](#) 演化子模优化

任务背景

子模优化：“边际效应递减”

$$\forall X \subseteq Y \subseteq V, v \notin Y: f(X \cup \{v\}) - f(X) \geq f(Y \cup \{v\}) - f(Y);$$

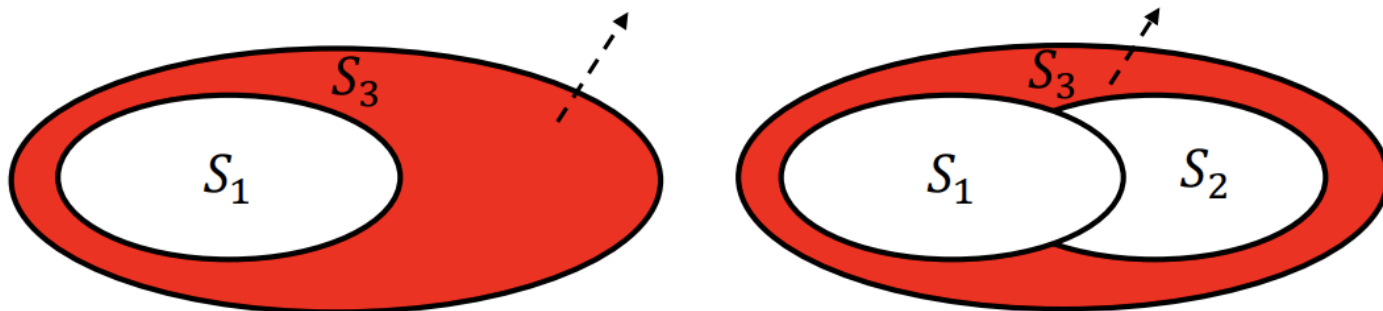
以一个经典的子模优化问题 Maximum coverage 为例

Submodular: $\forall X \subseteq Y \subseteq V, v \notin Y: f(X \cup \{v\}) - f(X) \geq f(Y \cup \{v\}) - f(Y)$

$$X = \{S_1\}$$

$$Y = \{S_1, S_2\}$$

$$v = S_3$$



任务背景

Maximum Cut

Given an undirected weighted graph $G = (V, E, w)$ with weights $w: E \rightarrow \mathbb{R}_{\geq 0}$ on the edges, the goal is to select a set $V_1 \subseteq V$ such that the sum of the weight of edges between V_1 and $V_2 = V \setminus V_1$ is maximal.

解

For a given search point $\mathbf{x} \in \{0, 1\}^n$ where $n = |V|$, we have $V_1(\mathbf{x}) = \{v_i \mid x_i = 1\}$ and $V_2(\mathbf{x}) = \{v_i \mid x_i = 0\}$. Let $C(\mathbf{x}) = \{e \in E \mid e \cap V_1(\mathbf{x}) \neq \emptyset \wedge e \cap V_2(\mathbf{x}) \neq \emptyset\}$ be the cut of a given search point \mathbf{x} . The goal is to maximize

$$f'(\mathbf{x}) = \sum_{e \in C(\mathbf{x})} w(e). \quad \text{目标函数}$$

- 一些有用的材料（可以在比赛主页上找到）
 - [问题说明](#)
 - [问题代码实现](#)
 - [算法运行模板](#)

任务一 (70pts)

实现演化算法求解子模优化问题-Max Cut

- 你需要实现演化算法
 - 定义解与种群
 - 设计演化算子

- 你需要汇报相应的实验结果
 - 演化算法参数设置（种群大小，算子参数，迭代轮数）
 - 问题参数设置（规模等）
 - 画出以评估次数（或迭代轮数）为横轴，fitness为纵轴的曲线，以观察算法的效果

任务二 (30pts)

演化算法改进：如何设计更适合Maximum Cut问题的演化算法？

- 可能的改进方向：
 - 演化算子改进
 - 参数优化
 - ...
- 你需要汇报相应的实验结果
 - 演化算法参数设置（种群大小，算子参数，迭代轮数）
 - 问题参数设置（规模等）
 - 如果参考了论文，请引用并标明
 - 画出以评估次数（或迭代轮数）为横轴，fitness为纵轴的曲线，以观察算法的效果，与任务一中的原始算法对比

作业提交与评分

- 你需要提交一份压缩文件，以“学号_姓名”的方式命名，如“201240001_张三.zip”
 - 文件中需要包含完整的项目代码和实验报告，在作业截止日期(11月25日23:59)前发送到 xuek@lamda.nju.edu.cn，邮件标题命名和压缩文件一致
- 作业的评分主要参考演化算法的实现、实验效果、实验报告
 - 本次作业旨在以子模优化为例让大家熟悉演化算法流程，因此一份体现逻辑清晰的实验报告十分重要
 - 延期提交的作业会有相应分数折扣，请**按时提交**

Thank you!

✉ xuek@lamda.nju.edu.cn