

# Project 2——遗传算法训练小黄 项目说明文档

## 功能实现思路：

建立三维数组 `strategy[900][200][234]`，表示共有999代小黄，每一代小黄有200个个体，每一个个体对243种不同的情况（用三进制表示小环在上下左右中5个方向看到的不同情况，则——对应为10进制，共有243种情况），有着各自对应的策略。在初始时刻，把初代小黄的每个个体的各个策略均赋为随机值。

使用数组 `everyYellowScore[200]` 记录各代小黄在100个棋盘上各走200步以后的总得分，并从高到低排序，记录得分由高到低的序号于数组`rank[200]`中。

后面各代的小黄策略表均来自前代，具体方法是：亲代中会随机抽取亲本P1和P2，而得分越高的亲本有越大的概率被抽到，保证了优良策略能不断被提取和整合。子代小黄前10只的策略与亲代小黄前10名策略完全相同，剩下的190个小黄两两为一组，分别对应着95组P1和P2，P1和P2的策略表以60个元素为一组，进行交叉互换，生成子代中两个序号连续的小黄的策略。

接着，在屏幕上连续输出各代小黄中的一个随机个体在一个随机棋盘上所得的平均分。最后，把各代的平均得分和第999代小黄第1名的策略表写入到txt文件中。其中各代的平均得分用于导入excel制作平均得分散点图，打印的策略表用于供读入txt文件的程序使用。

为了提高择优效率，可以令亲本挑选范围PICK=50（或其他合适的数值），即指在前50名的亲代中抽取P1和P2，显然前50名的基因要更加优良，因而更容易得到最优策略，需要注意的是，缩小亲本挑选范围有可能影响“基因多样性”，故PICK的值不宜过小，且调小PICK时要适当增大变异率，有利于择优效率的提高。还注意到，在PICK=200的情况下，变异率 $<1/1000$ 会明显降低择优效率。另外，受到初始值的影响，当大量小黄的分数为0分，即采取不移动的策略时，会使分数上升极为缓慢，故子代策略生成函数中检测了上一代中产生0分的个体数，若有195个（或以上）小黄得到零分，则下一代作为新的第0代重新开始，即刷掉不利于择优的初始值，实践证明有利于提高择优效率。

（初始化地图、执行移动并计分的函数均来自PJ1，此处不再赘述，详见PJ1的说明文档）

在屏幕上输出各代小黄中的一个随机个体在一个随机棋盘上所得的平均分。最后，把各代的平均得分和第999代小黄第1名的策略表写入到txt文件中。其中各代的平均得分用于导入excel制作平均得分散点图，策略表用于供读入txt文件的程序使用。

以上是通过遗传算法训练小黄的基本思路。

使用Easyx图形库进行图形化，先在网络上找到小黄、墙、罐头对应的图片，由于Easyx不支持透明图片，需要使用三元光栅操作码来让图片背景变得透明，具体操作是：把图片导入PS中，经过一系列操作得到对应的掩码图，将掩码和窗体进行与运算，再将图片本体和窗体进行或运算，并把这一过程封装成函数

```
void putTransparentImage(int x, int y, const IMAGE* mask, const IMAGE* img)
```

以便后续复用。其余的部分和从txt文件中读取策略表大致相同，本质上只是改变了小黄、墙和罐头的外形。

注：PJ2一共完成了：从txt文件中读取策略表、使用遗传算法训练小黄找到优良策略、将得分输出为散点图、图形化两项必做和两项选做，未使用新算法寻找优良策略。