# 设计文档 傅子澈

## 1 实现的功能

1. 所有基础功能（包括初始化，自动手动进化、文件导入和保存等基本功能
2. 使用SDL库替换了原来的控制台界面，创建了一套可以使用的GUI
3. 设置了一个新的特殊模式，拥有一些较为不同的特殊逻辑

## 2 新特性介绍

1. 图形库使用的介绍

这一项有一点复杂。具体来说，使用了我在课堂展示中提及的绝大多数SDL函数，通过矩形绘制等方法，实现了一套简易的交互系统。它包含按钮、键盘输入、提示区（用于显示基本信息和更新错误报告以及警告）以及可视化的格点。

具体逻辑可以简要表示为更新（重新绘制界面）-等待用户行动-处理输入的结果-重新绘制和更新

1. 特殊模式的规则简介

引入了消费者、生产者、食物的概念。每一个格点代表一个细胞（一个Cell结构体）并储存了诸如移动状态、年龄、饥饿值（消费者特有）、繁殖进度、基因信息（包括了环境偏好、寿命长短等特性）的信息。

每一回合，生产者会随机在格点附近产生食物，而消费者会尝试摄入食物（如果没有食物会直接吞食生产者）。接着，生产者会向附近食物最多的方向移动一格，并在饥饿值和年龄合适的情况下尝试繁殖一个新的生产者。

取消了原本特性中“孤独”导致死亡的特性，但生产者和消费者仍然会由于过度拥挤而死亡。

添加了事件系统，储存在一个事件列表中，每一回合都有可能发生诸如火山喷发、寒潮、暖流等事件的可能性，这些会影响细胞生存状态和繁殖能力，并暂时改变格点的特性（包括改变温度、氧气浓度、光照的大小）

## 3 编译方法

1. 因为引入了外部库，需要手动配置环境才能正常编译运行。但exe文件可以直接运行（包含了所有需要的dll文件）。我尽量把sdl库放在了目录下并配置了cmake，如果不出意外的话，应该可以直接编译通过。（可能需要改一下gcc路径）。
2. 游戏方法：直接按照按钮的名称即可进行游戏，不需要额外的命令，我也没有在GUI中自己重写一个单独的命令行。
3. 关于脚手架：conway.h Conway.c文件使用了脚手架，但为了适配图形库略有调整。

图形库的main.c已经重写，因为原来的脚手架没有办法支持一个图形界面，希望能理解。

1. 关于错误提示：GUI中对于一些危险行为（如未初始化直接进行游戏、输入无效的路径等会有单独的错误提示，
2. 关于主要函数的功能

这个已经很显然了吧，包括动态分配二维数组以及对应的释放内存，更新世代和导入导出的功能，这些都是直接按照脚手架完善的。对于GUI相关的函数都有简要注释（这里也写不下）说明其大概的功能。

1. Cmake的使用

为了让文件在其他电脑上也可以编译通过，我使用了cmake并在压缩包中附带了我的SDL库（包含附属库），只需要把cmake中的路径改为实际的即可。

## 4 操作方法

1. 基础功能只需要用鼠标点击对应的按钮就可以了，点击start Normal mode或special mode,然后点击init grids即可生成，如果要改变行/列/概率，只需要点击对应的图标并输入一个数字，然后重新按init按钮即可。（注意：首次生成强制为20\*20大小，后续可以改变）
2. 点击Pause time并输入一个数字（以毫秒为单位）可以改变自动模式间隔时间，注意不需要回车，输入后直接按Auto mode按钮即可。直接按auto mode按钮默认间隔1s。
3. 文件导入和导出：点击Click to enter your path here的按钮输入路径（注意前面是load还是save），输入诸如1.txt或./build/1.txt等路径并**回车**，即可导入/导出文件。导入失败会在下方显示warning。
4. Reset all cell dead 点击后会清空屏幕内细胞。
5. 非自动演化时，可以用鼠标点击格点来切换其生存状态。
6. 没有写专门的help功能，GUI按钮上的文字已经把原print\_help的提示包含了，而更具体的操作指南直接放在了这里。

## 5 遇到的问题

1. 最多的问题是关于内存分配和释放。我自己也记不住遇到过多少次segmentation fault之类的了。因为我自己添加了sdl指针 c指针，所以内存管理确实非常复杂。
2. 解决方法：一杯茶，一个人，一个gdb，一个下午慢慢调。
3. 另外的问题主要是程序结构上的问题，即程序不易修改(刚开始我新写的main包含了图形库大部分代码…）
4. 解决方法是直接重构了main.c的代码，让它至少可以读懂
5. 功能实现不符合预期，结局方法同2
6. 特殊模式下平衡性的调整，但这主要是数值上的问题而不是代码上的，所以问题不大。我尽量让消费者和生产者能够动态平衡了。

## 其他

都可以面试时候问我，毕竟图形库的代码量比较大，在这里也很难清楚。

其实GUI和special mode有一些放弃的功能，诸如日志系统和按钮的材质，这些没有正式加入，但是再代码里留下了冗余（比如button结构中的texture）

1. 特殊模式下有专门的一个edit按钮，点击后可以用鼠标点击编辑细胞的状态。
2. 特殊模式基础功能的操作方法于普通模式基本一致。
3. 特殊模式下将鼠标移到格点上会有一个悬浮窗口给出额外的信息（年龄 食物 种类等）