

数字微流控生物芯片模拟界面

傅舟涛 2017010682

一、版本

Qt: 5.12.3

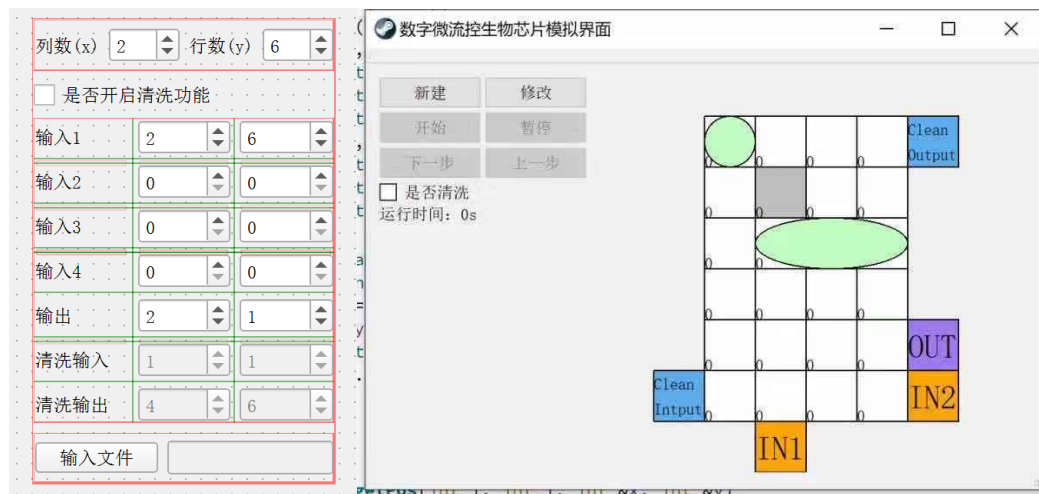
Qt creator: 4.9.0

Kit: Qt 5.12.3 MinGW 64-bit

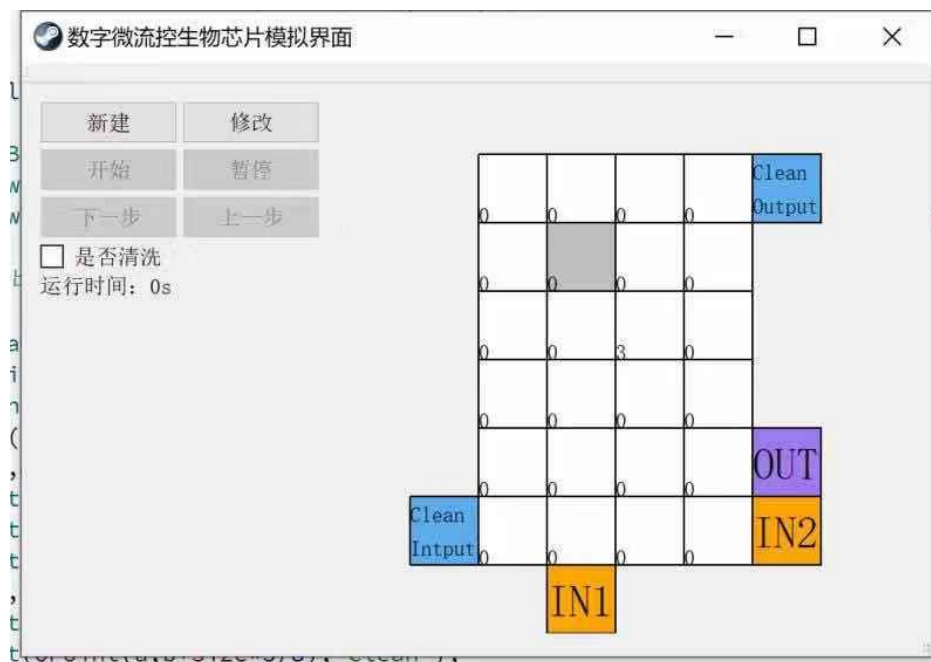
系统: windows 10

二、实现功能

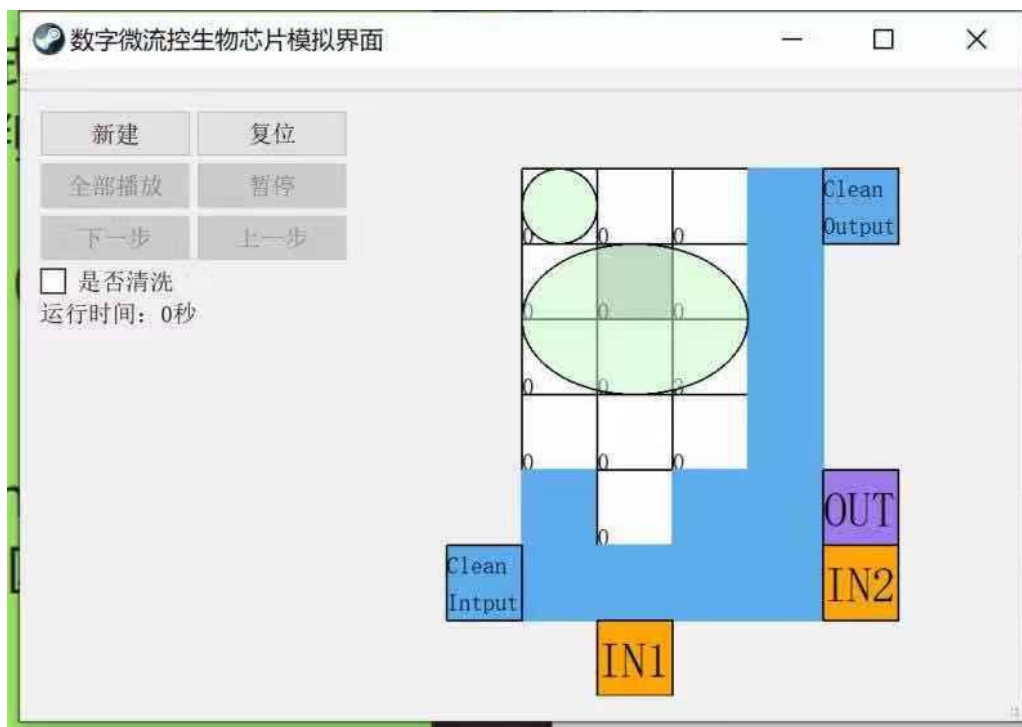
完成如 PPT 所述的所有基础功能，清理液滴出入口、清理液滴使用蓝色表示，输入端口用橙色表示，输出端口用紫色表示，液滴用绿色表示，单元格左下角的数字表示被污染的次数，不可清洗液滴用灰色表示。



有相应的初始化界面、错误检查；能根据文件输入展示；有单步播放、复位、连续播放功能；能显示液滴被污染次数、利用清洗液滴去除污染。



移动中有相应的音效，移动与混合时播放“do”，分离（拉伸）与分离（结束）分别播放“re”和“mi”，合并开始与合并完毕分别播放“fa”和“so”，输入和输出分别播放“la”和“xi”。



上图是一个清洗过程的示意图，蓝色表示清洗液滴走过的路径。
(注：示意图，未考虑真实情况及相关约束)

实现的附加功能：

- 1、左键点击可以手动删除/增加一个液滴，便于调试；
- 2、在全部播放时可以点击暂停键以暂停

三、代码架构及设计思路

核心代码及函数如下：

Chip.pro

Inputdialog——初始化菜单

accept()——检测输入合法性

picture——右侧图像显示

paintEvent()——绘制图像

getIndex(int x, int y, int &i, int &j)——根据屏幕位置获取芯片对应坐标

getPos(int i, int j, int &x, int &y);——根据芯片对应坐标获取屏幕位置

mousePressEvent(QMouseEvent *event);——点击事件，用于修改状态

mainwindow——主界面

int search(int x, int y);——返回某坐标下对应的液滴

bool runByStep();——单步执行

自定义结构体如下：

```
struct MyPoint
{
    int x, y, ID;
    int sizeX = 1, sizeY = 1;
```

```

MyPoint(int _x, int _y, int _ID, int _sX = 1, int _sY = 1) {
    x = _x; y = _y; ID = _ID; sizeX = _sX; sizeY = _sY;
}
};

enum Act {
    Input, Move, Split1, Split2, Merge1, Merge2, OutPut
}; // Mix = (n-1) * Move
struct Action
{
    Act a;
    int t, x, y, nx, ny, line;
    Action(int _t, int _x, int _y, int _line, Act _a = Input, int _nx = 0, int _ny = 0) :
        a(_a), t(_t), x(_x), y(_y), nx(_nx), ny(_ny), line(_line) {}
};

```

设计思路：

1、输入处理与数据存储

读取后将操作划分为若干基本操作，混合操作转化为若干个移动操作，合并与分离操作拆为两步。一个 Action 表示在 t 时间对(x,y),(nx,ny)进行操作 a，是文件的第 line 行输入，x、y、nx、ny 的具体含义为：

a	(x,y)	(nx,ny)
Input	加入液滴坐标	
Output	移出液滴坐标	
Move	待移动液滴坐标	移动目的地坐标
Split1	与下相同	与下相同
Split2	分离后的一个新液滴位置 (一定是(x,y)较小的那个)	分离后的另一个新液滴位置 (一定是(x,y)较大的那个)
Merge1	待合并的一个液滴位置 (一定是(x,y)较小的那个)	待合并的另一个液滴的位置 (一定是(x,y)较大的那个)
Merge2	与上相同	与上相同

一个 MyPoint 代表一个液滴，每个液滴有自己的独立 ID，它占据了 [x,x+sizeX)*[y,y+sizeY)的空间。

单步执行时遍历某一时间的所有 Action，并对 MyPoint 进行操作即可。

2、清洗模式的设计

由于不追求最优性，因此在每执行完一步后，进行广度优先搜索，如果存在从清洗起点到清洗终点的路径，则清洗所有可达位置上的单元格。

3、暂停功能的实现

播放是不断执行 runByStep()实现的，点击暂停按钮后，会触发信号并改变状态（一个 bool 值），播放函数将会在 bool 值为 0 时终止循环。