Computer Graphics Project

Report

王勇杰 5120379068

yongjiewang@live.com

2015.1.9

Contexts

[1. 项目概述 3](#_Toc408606146)

[2. 功能概述 3](#_Toc408606147)

[3. 具体实现 3](#_Toc408606148)

[3.1 地形存储和修改 3](#_Toc408606149)

[3.2 花与树的数据类型 4](#_Toc408606150)

[3.3 存储 4](#_Toc408606151)

[3.4 雪花数据 4](#_Toc408606152)

[3.5 积雪的堆积和融化 4](#_Toc408606153)

[3.6 雪与树、花的碰撞检测 5](#_Toc408606154)

[4. 作业感想 5](#_Toc408606155)

# 项目概述

本项目使用OpenGL，VS2013实现了模拟花园，主要使用了glut，glaux两个库来简化代码实现，具体代码文件模块区分如下：

Backgroung.h/cpp 画面背景的绘制，包括草地，地形，围墙，天空

ChangeView.h/cpp 根据鼠标键盘操作更改用户视点

cout.h/cpp 控制台提示信息输出

Flower.h/cpp 花的数据类型，包括创建和绘制

Tree.h/cpp 树的数据类型，包括创建和绘制

Snow.h/cpp 雪的数据类型，包括创建和绘制

Snowground.h/cpp 雪在地面堆积的绘制

Mouse.h/cpp 鼠标操作

Keyboard.h/cpp 键盘操作

Save.h/cpp 存储和读取操作

GardenMain.cpp 主文件

项目同时也在github上进行版本控制，如果提交的版本有问题，可在github上下载

https://github.com/HappyJimmy1993/Garden-Project

# 功能概述

由于在配环境时，没有成功把GLUI配置进来，所以基本所有操作都通过键盘控制，在项目运行时会在控制台做操作提示。

1. 地形建模：地板上贴上草皮纹理，地形可通过鼠标左键单击进行编辑
2. 地形漫游：可以使用鼠标切换视角，键盘控制视角的旋转和移动，实现三维的视角移动
3. 花朵建模：可以创建花朵，修改花朵的参数，鼠标控制其位置
4. 树建模：可以创建树，修改树的参数，鼠标控制其位置
5. 存储：可以存储整个花园的状态并读取
6. 雪花特效：实现下雪特效，重力场和风场效果，雪的起停，积雪和融化，与树和花的碰撞检测及崩塌等。

# 具体实现

## 地形存储和修改

通过高度图文件获取地形高度，鼠标单击时获取鼠标所指向的点，计算鼠标的位移程度对高度进行修改。

## 花与树的数据类型

花的数据类型采用了参数存储的方式，通过存储花的坐标位置，花的颜色，花茎长度，花瓣大小和数量等参数，在绘制时根据这些参数计算出花的模型并绘制。

树的数据类型也采用了参数存储的方式，存储了树的位置，高度，层数，半径等数据，绘制时利用参数计算得到树的模型。

花和树在创建时会呈现为半透明，同时在控制台中显示当前创建的花和树的状态信息，通过相应按键可以对其进行修改。鼠标控制创建的位置，单击后在鼠标位置绘制花或者树，同时半透明效果消失。

## 存储

文件存储功能为指定文件存储，即每次固定存储在一个文件。

在存储时，会使用二进制文件依次存储地形，花的数量，树的数量，每个花的参数，每个树的参数。读取时依次将相关资料读取出来。

## 雪花数据

雪花数据主要用三维坐标，三个方向的速度以及三个方向的加速度，雪花大小组成。在创建雪花时，雪花会随机在花园范围内的最高点产生，随机产生纵向速度及雪花大小。由于需要实现重力场，因此在初始时纵向有加速度，其他方向加速度为0。

在雪花绘制方面，原本想使用贴图显示，但是贴图后效果不佳。而后想用圆球代替，但是在使用圆球后整个绘制效率大大降低，画面出现严重的卡顿现象。因此最后采用绘制小方块的方式。

在雪花风场上，在开启风场后，会修改每个雪花在x和z轴的加速度值，从而修改雪花的横向速度。在风场关闭后，雪花x与z轴的速度会逐渐减小。

## 积雪的堆积和融化

积雪的显示我使用了在地面纹理上再绘制一层雪层的方式，雪层根据落到该点的雪花个数会有透明度的变化。

当一个雪花位置低于地面高度时，会把该点的雪花累积数+1，在绘制时其透明度会降低，从而变得更白。当雪花在某个点积累到一定数值后，会使用绘制立方体的方式是该点的雪花高度增大，表现出积雪效果。

在下雪停止后，雪地进入到融化状态，雪花累积数会逐渐减小，直至变为0。

## 雪与树、花的碰撞检测

在碰撞检测上，由于临近考试没有过多的时间在细致实现，因此在碰撞检测上粗略地使用了2层检测的方式。

对于每个雪花来说，根据其坐标首先会与每棵树所组成的立方体范围（即包含整个树的最小立方体）进行比较，如果在立方体范围内，再将其与树的每一层做碰撞判断，如果发生碰撞则雪花停留在碰撞位置。对于花来说类似。

在雪花崩塌时，雪花会从原来的碰撞点落下，直至下一个碰撞点或落到地面为止。

# 作业感想

这学期是第一次接触OpenGL，应该说整个作业过程还是比较有趣的。在第一次迭代时，对OpenGL还不是很熟悉，因此第一次迭代中大量参考了网上的代码。而在第二次迭代中，由于对OpenGL更加熟悉，所以在第二次迭代中没有复用网上的代码，全部自己设计实现。

另外在完成第二次迭代时明显感到临近期末，没有足够的时间来完成这次作业，因此最后完成的效果不是特别理想。希望以后老师能尽早布置大作业。

总的来说这学期与老师一起学习了图形学相关的内容，老师在课上也给我们看了很多计算机图形的特效效果，应该说整个课堂还是十分有趣的。