

# DIY 游戏之天启保卫战

戴嘉禾 2013301020073

武汉大学物理科学与技术学院 物理学基地班

**摘要:** 欢迎来到最后一个项目。Python 拥有众多的功能，基于物理学基本原理的数值计算与模拟是 Computational Physics 的主要内容，在前面多次项目的练习当中，我们基于地面打击系统，天体系统和混沌系统等多方面问题进行了数值模拟与研究。此次我们将介绍如何利用 Python 的扩展 Pygame 编写一个功能齐全的 DIY 游戏，运用 Python 来简单实现设计游戏的乐趣。由于此游戏来源于初学者，所以诸如声音，视频处理方面的有趣特性就略过不表。

**关键词:** 设计,pygame, 模板, 运行, 实现

## 一、 背景:

此次 DIY 游戏以 2016 年 6 月 3 日在中国大陆上映的电影“X 战警：天启”为基础，游戏的背景是这样的：古老而强大的变种人天启在埃及醒来，为了实现摧毁世界的野心，他召集了天启四骑士，组建变种人军队打算重塑新世界。天启沙巴伯指挥自己的四骑士用主动攻击战术对抗 X 教授、魔形女、琴女、镭射眼等现代变种人的入侵，从而争取时间改变新世界的秩序。攻击的战术包括天使的刺刀速击，暴风女的暴风打击，灵碟的皮鞭以及万磁王从天而降扔下的 100 吨重磁铁。此次 DIY 游戏要控制琴女在入侵和自我防御的过程中竭尽全力地试图存活下来（电影最后琴女摧枯拉朽击败天启），避免从天而降的 100 吨重磁铁的打击。

## 二、 问题:

本项目的具体目标是围绕游戏设计展开的，游戏的运行效果应该像设计的一样（琴女可以移动，100 吨磁铁应该从天而降）。除此之外，代码应该模块化并且容易扩展。游戏状态可以作为另外一个有用的游戏需求，而游戏状态也是游戏设计的一部分。除此之外，添加新的状态也应该轻松实现。

## 二、 工具:

本项目需要的工具是 Pygame,从 Pygame 网站上(<http://pygame.org>)上下载。Windows 版本的二进制程序只需要执行安装程序并按照安装指导进行安装。

模板: pygame, pygame.locals,pygame.display,pygame.font,pygame.sprite, pygame.mouse,pygame.event, pygame.image 等等。

## 三、 准备工作:

在让原型程序能运行之前，需要一些准备工作。首先，需要确保 Pygame 已经安装。组件包括 image 和 font 模块，其次需要一些图片，考虑到此游戏主题，我们找到两个图片，一个是万磁王扔下的 100 吨磁铁的图片，另外一个战斗的琴女。如下图所示。像素在 100×100 到 200×200 之间（可能还需要一个单独的图片用于“展示屏幕”，作为欢迎用户界面，此次项目使用图 1 磁铁代替），这两个图片的格式都是普通的图片格式。



图 1 万磁王磁铁



图 2 琴女

## 正文部分

### 四、初次实现：

#### 1. 首先制作 100 吨磁铁从天而降的动画

(1) 使用 `pygame.init`、`pygame.display.set_mode` 和 `pygame.mouse.set_visible` 方法初始化 Pygame 的主框架。使用 `pygame.display.get_surface` 获取屏幕表面。使用全白填充屏幕表面（利用 `fill` 方法实现），然后调用 `pygame.display.flip` 显示修改。

(2) 载入 100 吨磁体的图像。

(3) 使用图像创建自定义的 `Weight` 类（`Sprite` 类的子类）的实例。将对象添加到名为 `sprites` 对象的 `RenderUpdates` 组内

(4) 使用 `pygame.event.get` 获取所有最近的事件，并且依次对事件进行检查——如果发现了 `QUIT` 类型的事件，或者按下 `ESC` 键触发的 `KEYDOWN` 类型的事件，那么退出程序。

(5) 调用 `sprites` 组的 `Clear` 和 `update` 方法。`Clear` 方法使用回调清除所有的 `Sprite` 对象（此游戏为 `Weight`），`update` 方法会调用 `Weight` 实例的 `update` 方法。

(6) 使用屏幕表面作为参数调用 `sprite.draw` 方法，在当前位置画出 `Sprite` 类对象 `Weight`

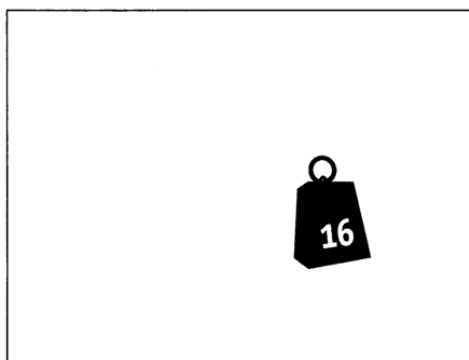
(7) 使用从 `sprites.draw` 返回的矩形列表调用 `pygame.display.update`，只在需要的位置更新显示。

(8) 重复 4~7 步。

参看代码清单 First order 中实现这些步骤的代码。`QUIT` 事件在用户退出程序时触发——比如关闭窗口。

2.代码清单 First order 简单的“天上掉磁铁”动画（`weights.py`），具体代码已放置 github 软件池中

图 3 简单的天上掉磁铁的动画



可以使用下面的命令运行程序：

```
$python weights.py
```

在执行该命令的时候，应该确保 `weights.py` 和 `weight.png`(磁铁的图片)都在当前的目录中。大多数代码都一目了然，不过下面几点需要说明一下。

- (1) 所有的子图形都有 `image` 和 `rect` 这两个特性。前者应该包括一个 `Surface` 对象（图片），后者包括一个矩形对象（使用 `self.image.get_rect` 初始化）。这两个特性可以在绘制子图形时候使用。修改 `self.rect` 的话可以改变子图形的位置。
- (2) `Surface` 对象有一个 `convert` 的方法，可以用来创建不同颜色模型的副本。不用关心细节，不用任何参数调用 `convert` 会为当前显示的屏幕区域创建量身定做的新表面，并以尽可能快的速度显示新表面。
- (3) 色彩通过 `RGB` 三原色表示(红-绿-蓝, 每个值的范围为 0~255), 所以元组(255,255,255) 表示白色。

可以对矩形（比如此游戏中 `self.rect`）进行修改，通过对特性（`top`、`bottom`、`left`、`right`、`topleft`、`topright`、`bottomleft`、`bottomright`、`size`、`width`、`height`、`center`、`centerx`、`centery`、`midleft`、`midright`、`midtop` 和 `midbottom`）进行赋值或者调用 `inflate` 或 `move` 等方法来完成。

## 五、再次实现

基础说明：

- (1) 游戏包括 5 个文件：`config.py`, 包括各种配置变量；`objects.py`, 包括游戏对象的实现；`squish.py`, 包括主 `Game` 类和一些游戏状态类；`weight.png` 和 `qinnv.png`, 游戏用到的两个图片。
- (2) 矩形的 `clamp` 方法能确保矩形放置在其他矩形内。用来保证琴女不会移动到屏幕外。
- (3) 矩形的 `inflate` 方法会用给定的像素值作为水平和垂直方向的大小来修改(扩大)矩形。这个方法用来缩减琴女的边界，允许琴女和磁铁在碰撞(压碎)前重叠的部分被显示。
- (4) 游戏本身包含游戏对象和整个游戏状态。游戏对象每次只有一个状态，这个状态负责处理事件并在屏幕上进行显示。状态还会告诉游戏切换到另一个状态（比如 `Level` 状态会告诉游戏切换到 `GameOver` 状态）。

就是这样了，可以执行 `squish.py` 文件运行游戏，像下面这样：

```
$ python squish.py
```

应该确保其他文件也放在同一个目录中。在 Windows 中，可以双击 `squish.py` 文件。

以下为代码清单，具体代码已放置 [github](#) 软件池中。

Second order    Squish 的配置文件（`config.py`）

Third order    Squish 的 `Game` 对象（`objects.py`）

Fourth order    主 `Game` 模块（`squish.py`）

## 六、结论

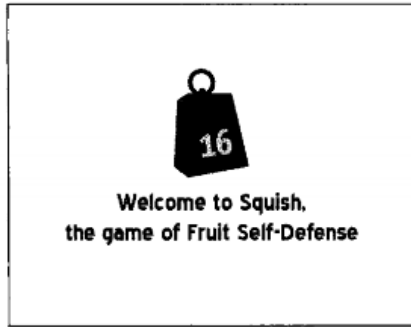


图 4 Squish 的开始屏幕

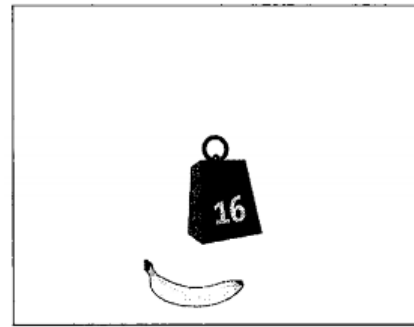


图 5 马上要被压倒的琴女



图 6 “过关”屏幕



图 7 “游戏结束”屏幕

## 七、进一步探索

下面是一些改进游戏的想法，鉴于初学者实战经验不足，以下点子有待开发。

- (1) 增加声音
- (2) 记录分数。比如躲开一个磁铁得 10 分。保存最高分的文件怎么实现，或者说实现一个在线的高分服务器。
- (3) 让更多的对象同时下落，比如天启四骑士
- (4) 玩家拥有一条以上的生命（比如金刚狼，死不掉）
- (5) 创建游戏的独立可执行版本，并且安装程序打包等。

## 八、致谢和参考文献

- 【1】Computational physics Nicholas, J. Giordano Hisao Nakanishi. 清华大学出版社
- 【2】天启，人物介绍 百度百科
- 【3】Beginning Game Development with Python and Pygame, Apress 出版，2007 年
- 【4】Beginning Python from novice to Professional, 人民邮电出版社，2010 年
- 【5】致谢：孙博洋同学 pygame 的交流与指导