Программирование PyGame

ПЛАТФОРМЕР

Начало

Платформер (platformer)— жанр компьютерных игр, в которых основной чертой игрового процесса является прыгание по платформам, лазанье по лестницам, собирание предметов, обычно необходимых для завершения уровня.

Наверное, не только игры, да и все приложения, использующие pygame начинаются примерно так:

```
import pygame
from pygame import *
#Объявляем переменные
SC_WIDTH = 800 #Ширина создаваемого окна
SC_HEIGHT = 640 # Высота
DISPLAY = (SC_WIDTH, SC_HEIGHT) # Группируем ширину и высоту в одну переменную
BG_COLOR = "#004400"  #Задаем задний фон
```

Основная функция main(), в которой будет осуществляться запуск программы и подпрограмм

```
def main():
    init() # Инициация PyGame, обязательная строчка
    screen = display.set_mode(DISPLAY) # Создаем окошко
    display.set_caption("Super Game Name") # Пишем в шапку
    bg = Surface((SC_WIDTH,SC_HEIGHT)) # Создание видимой поверхности, которую
    будем использовать как фон
    bg.fill(Color(BG_COLOR)) # Заливаем поверхность сплошным цветом
    flag = True # Маркер выхода из основного цикла
    while flag: # Основной цикл программы
        for e in event.get(): # Обрабатываем события
            if e.type == QUIT: # Событие нажатия на крестик в окне
                flag = False
        screen.blit(bg, (0,0)) # Каждую итерацию необходимо всё перерисовывать
    display.update() # обновление и вывод всех изменений на экран
    quit() # Выход из программы
if __name__ == "__main__": # Запуск функции main()
    main()
```

Уровень

А как без него? Под словом «уровень» будем подразумевать ограниченную область виртуального двумерного пространства, заполненную всякой — всячиной, и по которой будет передвигаться наш персонаж.

Для построения уровня создадим двумерный массив m на n. Каждая ячейка (m,n) будет представлять из себя прямоугольник. Прямоугольник может в себе что-то содержать, а может и быть пустым. Мы в прямоугольниках будем рисовать платформы.

```
PL_WIDTH = 32
PL_HEIGHT = 32
PL_COLOR = "#FF6262"
```

Отрисовка

Создаём новый файл *.py в котором будем отрисовывать уровни игры.
Импортируем этот файл с помощью команды
from <Название файла> import *

В файле отрисовываем уровень, в котором знак «пробел» будет пустым пространством, а знак «тире» будет блоком стены. На данный момент максимум – 25 элементов в строке.

Отрисовка

В функцию main надо подгрузить наш уровень:

```
bg.fill(Color(BG_COLOR))
Level=level1
flag = True
```

Отрисовка

В основной цикл добавляем следующее:

```
screen.blit(bg, (0,0))
x=y=0 # координаты
for row in level: # вся строка
    for col in row: # каждый символ
        if col == "-":
            # создаем блок, заливаем его цветом и рисуем его
            pf = Surface((PL_WIDTH,PL_HEIGHT))
            pf.fill(Color(PL_COLOR))
            screen.blit(pf,(x,y))
        x += PL_WIDTH #блоки платформы ставятся на ширине блоков
    y += PL_HEIGHT #то же самое и с высотой
    x = 0 #на каждой новой строчке начинаем с нуля
display.update()
```

Т.е. Мы перебираем двумерный массив level, и, если находим символ «-», то по координатам (x * PLATFORM_WIDTH, y * PLATFORM_HEIGHT), где x,y — индекс в массиве level

Персонаж

Просто кубики на фоне — это очень скучно. Нам нужен наш персонаж, который будет бегать и прыгать по платформам.
Создаём класс нашего героя. Для удобства, будем держать нашего персонажа в отдельном файле **player.py**


```
from pygame import *
MOVE_SPEED = 7
WIDTH = 22
HEIGHT = 32
COLOR = "#888888"
class Player(sprite.Sprite):
        def __init__(self, x, y):
                sprite.Sprite.__init__(self)
                self.xvel = 0 #скорость перемещения. 0 - стоять на месте
                self.startX = x # Начальная позиция X, пригодится когда будем
переигрывать уровень
                self.startY = y
                self.image = Surface((WIDTH,HEIGHT))
                self.image.fill(Color(COLOR))
                self.rect = Rect(x, y, WIDTH, HEIGHT) # прямоугольный объект
```

Персонаж

Добавляем нашему классу 2 метода.

И рассмотрим, что же такое класс и его методы.


```
def update(self, left, right):
        if left:
                self.xvel = -MOVE_SPEED # Лево = x- n
        if right:
                self.xvel = MOVE_SPEED # Право = x + n
        if not(left or right): # стоим, когда нет указаний идти
                self.xvel = 0
        self.rect.x += self.xvel # переносим свои положение на xvel
def draw(self, screen): # Выводим себя на экран
        screen.blit(self.image, (self.rect.x,self.rect.y))
```

Объектно-ориентированное программирование

Три столпа ООП

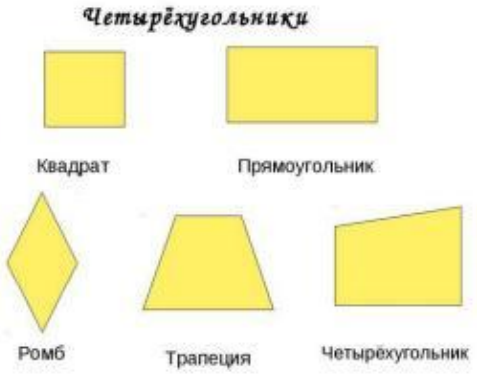
Принципы объектно-ориентированного программирования

инкапсуляция

Объект описывается как единое целое вместе со своими св-вами и действиями.
Св-ва можно изменить только с помощью действий этого же объекта.

наследование

Описание объекта/класса включает в себя свойства и действия.
При описании объекта, являющегося разновидностью класса можно не повторять описание св-в и действий, общих для класса.



полиморфизм

В программе все должно иметь свои имена. По умолчанию действия разных объектов должны иметь разные имена. В объектном программировании полиморфизм позволяет давать аналогичным действиям разных объектов одинаковые имена.

Персонаж

Добавим нашего героя в основную часть программы.
Перед определением уровня добавим определение героя и переменные его перемещения..

```
hero = Player(55,55) # создаем героя по (x,y) координатам
left = right = False # по умолчанию — стоим
```

В проверку событий добавим следующее:

```
if e.type == KEYDOWN and e.key == K_LEFT:
        left = True
if e.type == KEYUP and e.key == K_LEFT:
        left = False
if e.type == KEYDOWN and e.key == K_RIGHT:
        right = True
if e.type == KEYUP and e.key == K_RIGHT:
        right = False
```

Персонаж

Само передвижение вызывается так: (добавляем после перерисовки фона и платформ)

```
hero.update(left, right) # передвижение
hero.draw(screen) # отображение
```

Чтобы скорость перемещения блока могли контролировать мы, добавляем после определения уровня

```
timer = pygame.time.Clock()
```

И в начало основного цикла добавим следующее:

```
timer.tick(60)
```

Запускаем!

Завис в воздухе

Да, наш герой в безвыходном положении, он завис в воздухе.
Добавим гравитации и возможности прыгать.
И так, работаем в файле **player.py**
Добавим еще констант

```
JUMP_POWER = 10
GRAVITY = 0.35 # Сила, которая будет тянуть нас вниз
```

В метод **_init_** добавляем строки:

```
self.yvel = 0 # скорость вертикального перемещения
self.onGround = False # На земле ли я?
```

Завис в воздухе

Добавляем входной аргумент в метод **update**
def update(self, left, right, up):
И в начало метода добавляем:

```
if up:
        if self.onGround: # прыгаем, только когда можем оттолкнуться от земли
                self.yvel = -JUMP_POWER
```

И перед строчкой **self.rect.x += self.xvel**
Добавляем

```
if not self.onGround:
        self.yvel += GRAVITY
self.onGround = False; # Мы не знаем, когда мы на земле((
self.rect.y += self.yvel
```

Завис в воздухе. Основная часть программы

После строчки **left = right = False**
Добавим переменную up

```
up = False
```

В проверку событий добавим

```
if e.type == KEYDOWN and e.key == K_UP:
        up = True
if e.type == KEYUP and e.key == K_UP:
        up = False
```

И изменим вызов метода **update**, добавив новый аргумент **up**:
hero.update(left, right)
на

```
hero.update(left, right, up)
```

Встань обеими ногами на землю свою.

Как узнать, что мы на земле или другой твердой поверхности? Ответ очевиден — использовать проверку на пересечение, но для этого изменим создание платформ. Создадим еще один файл **blocks.py**, и перенесем в него описание платформы.

```
PL_WIDTH = 32
PL_HEIGHT = 32
PL_COLOR = "#FF6262"
```

Дальше создадим класс, наследуясь от **pygame.sprite.Sprite**

```
class Platform(sprite.Sprite):
    def __init__(self, x, y):
        sprite.Sprite.__init__(self)
        self.image = Surface((PL_WIDTH, PL_HEIGHT))
        self.image.fill(Color(PL_COLOR))
        self.rect = Rect(x, y, PL_WIDTH, PL_HEIGHT)
```

Встань обеими ногами на землю свою.

В основной файле произведем изменения, перед описанием массива **level** добавим

```
allSpr = sprite.Group() # Все объекты
platforms = [] # то, во что мы будем врезаться или опираться
allSpr.add(hero)
```

Группа спрайтов **allSpr** будем использовать для отображения всех элементов этой группы.
Массив **platforms** будем использовать для проверки на пересечение с платформой.
Далее, блок

```
if col == "-":
        #создаем блок, заливаем его цветом и рисеум его
        pf = Surface((PLATFORM_WIDTH,PLATFORM_HEIGHT))
        pf.fill(Color(PLATFORM_COLOR))
        screen.blit(pf,(x,y))
```

Заменим на

```
if col == "-":
        pf = Platform(x,y)
        allSpr.add(pf)
        platforms.append(pf)
```

Встань обеими ногами на землю свою.

Дальше, весь код генерации уровня выносим из цикла.

И так же строчку
hero.draw(screen) # отображение
Заменим на

```
allSpr.draw(screen) # отображение всего
```

Встань обеими ногами на землю свою.

Работаем в файле **player.py**

Удаляем метод **draw**, он нам больше не нужен. И добавляем новый метод **collide**

```
def collide(self, xvel, yvel, platforms):
    for p in platforms:
        if sprite.collide_rect(self, p): # если есть пересечение платформы с игроком
            if xvel > 0: # если движется вправо
                self.rect.right = p.rect.left # то не движется вправо
            if xvel < 0: # если движется влево
                self.rect.left = p.rect.right # то не движется влево
            if yvel > 0: # если падает вниз
                self.rect.bottom = p.rect.top # то не падает вниз
                self.onGround = True # и становится на что-то твердое
                self.yvel = 0 # и энергия падения пропадает
            if yvel < 0: # если движется вверх
                self.rect.top = p.rect.bottom # то не движется вверх
                self.yvel = 0 # и энергия прыжка пропадает
```

Встань обеими ногами на землю свою.

Работаем в файле **player.py**

Ну, и для того, что бы это всё происходило, необходимо вызывать этот метод.

Изменим число аргументов для метода **update**, теперь он выглядит так:

```
update(self, left, right, up, platforms)
```

И не забудьте изменить его вызов в основном файле.

И строчки

```
self.rect.y += self.yvel
self.rect.x += self.xvel # переносим свои положение на xvel
```

Заменяем на

```
self.rect.y += self.yvel
self.collide(0, self.yvel, platforms)
self.rect.x += self.xvel # переносим свои положение на xvel
self.collide(self.xvel, 0, platforms)
```

Больше, нужно больше места

Ограничение в размере окна мы преодолеем созданием *динамической камеры*.
Для этого создадим класс **Camera**

```
class Camera(object):
    def __init__(self, camera_func, width, height):
        self.camera_func = camera_func
        self.state = Rect(0, 0, width, height)
    def apply(self, target):
        return target.rect.move(self.state.topleft)
    def update(self, target):
        self.state = self.camera_func(self.state, target.rect)
```

Больше, нужно больше места

Далее, добавим начальное конфигурирование камеры


```
def camera_configure(camera, target_rect):
    l, t, _, _ = target_rect
    _, _, w, h = camera
    l, t = -l+SC_WIDTH / 2, -t+SC_HEIGHT / 2
    l = min(0, l) # Не движемся дальше левой границы
    l = max(-(camera.width-SC_WIDTH), l) # Не движемся дальше правой границы
    t = max(-(camera.height-SC_HEIGHT), t) # Не движемся дальше нижней границы
    t = min(0, t) # Не движемся дальше верхней границы
    return Rect(l, t, w, h)
```

Больше, нужно больше места

Создадим экземпляр камеры, добавим перед основным циклом:

```
total_level_width = len(level[0])*PL_WIDTH # Высчитываем фактическую ширину уровня
total_level_height = len(level)*PL_HEIGHT # высоту
camera = Camera(camera_configure, total_level_width, total_level_height)
```

Заменим строчку
allSpr.draw(screen) # отображение
На

```
camera.update(hero)
for e in allSpr:
    screen.blit(e.image, camera.apply(e))
```

Фу[у]! Движущийся прямоугольник — не красиво!

Давайте немного приукрасим нашу игру.
Начнем с платформ. Для этого в файле **blocks.py** сделаем небольшие изменения.
Заменим заливку цветом на картинку, для этого строчку
self.image.fill(Color(PLATFORM_COLOR))
Заменим на

```
self.image = image.load("*.png")
```

В файл с игроком добавляем константы для анимации и подключим библиотеку pyganim. Вместо *.png нужно добавить свои кадры анимации.

```
from pyganim import *
ANIMATION_DELAY = 0.1 # скорость смены кадров
ANIMATION_RIGHT =[("*.png"),("*.png")] # анимация движения вправо
ANIMATION_LEFT =[("*.png"),("*.png")]  #  анимация движения влево
ANIMATION_JUMP_LEFT =[("*.png“, 0,1)]  # прыжок влево
ANIMATION_JUMP_RIGHT =[("*.png“, 0,1)]  # прыжок вправо
ANIMATION_JUMP =[("*.png“, 0,1)]  # прыжок
ANIMATION_STAY =[("*.png“, 0,1)]  # исходная позиция
```

Фу[у]! Движущийся прямоугольник — не красиво!

Теперь добавим следующее в метод **__init__**

```
self.image.set_colorkey(Color(COLOR)) # делаем фон прозрачным
boltAnim = []
for anim in ANIMATION_RIGHT: # Анимация движения вправо
    boltAnim.append((anim, ANIMATION_DELAY))
self.boltAnimRight = pyganim.PygAnimation(boltAnim)
self.boltAnimRight.play()
boltAnim = []
for anim in ANIMATION_LEFT: # Анимация движения влево
    boltAnim.append((anim, ANIMATION_DELAY))
self.boltAnimLeft = pyganim.PygAnimation(boltAnim)
self.boltAnimLeft.play()
```

Фу[у]! Движущийся прямоугольник — не красиво!

Продолжаем заполнять метод **__init__**

```
self.boltAnimStay = pyganim.PygAnimation(ANIMATION_STAY)
self.boltAnimStay.play()
self.boltAnimStay.blit(self.image, (0, 0)) # По-умолчанию, стоим
self.boltAnimJumpLeft= pyganim.PygAnimation(ANIMATION_JUMP_LEFT)
self.boltAnimJumpLeft.play()
self.boltAnimJumpRight=
pyganim.PygAnimation(ANIMATION_JUMP_RIGHT)
self.boltAnimJumpRight.play()
self.boltAnimJump= pyganim.PygAnimation(ANIMATION_JUMP)
self.boltAnimJump.play()
```

Осталось в нужный момент показать нужную анимацию.

Добавим смену анимаций в метод **update.**

```
if up:
        if self.onGround: # прыгаем, только когда можем оттолкнуться от земли
                self.yvel = -JUMP_POWER
        self.image.fill(Color(COLOR))
        self.boltAnimJump.blit(self.image, (0, 0))
if left:
        self.xvel = -MOVE_SPEED # Лево = x- n
        self.image.fill(Color(COLOR))
        if up: # для прыжка влево есть отдельная анимация
                self.boltAnimJumpLeft.blit(self.image, (0, 0))
        else:
                self.boltAnimLeft.blit(self.image, (0, 0))
```

Осталось в нужный момент показать нужную анимацию.

Осталось немного!

```
if right:
        self.xvel = MOVE_SPEED # Право = x + n
        self.image.fill(Color(COLOR))
        if up:
                self.boltAnimJumpRight.blit(self.image, (0, 0))
else:
                self.boltAnimRight.blit(self.image, (0, 0))
if not(left or right): # стоим, когда нет указаний идти
self.xvel = 0
        if not up:
                self.image.fill(Color(COLOR))
                self.boltAnimStay.blit(self.image, (0, 0))
```