
Pilas Engine Documentation

Release 0.73

Hugo Ruscitti

23 de November de 2012

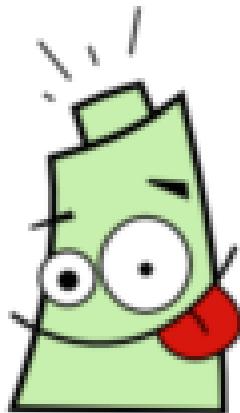
Índice general

1. Presentación	3
1.1. ¿Por qué pilas?	3
1.2. Características	3
1.3. Sitio oficial	4
2. Instalación	5
2.1. Opción 1 - Instalación fácil, para cada sistema operativo	5
2.2. Opción 2 - Avanzada, desde repositorios	5
3. Como migrar mi juego al nuevo Gestor de Escenas	7
3.1. Iniciar el juego	7
3.2. Escenas del juego	7
3.3. Cambio de Escena	8
3.4. Eventos	8
3.5. Fin de la migración	9
4. Empezando, los primeros pasos con pilas	11
4.1. Iniciando la biblioteca	11
4.2. Creando al primer personaje	12
4.3. Cosas en común para los actores	13
4.4. Pidiendo ayuda	15
4.5. Eliminando a un actor	15
4.6. Conclusión	15
5. Grupos	17
5.1. Creando grupos de actores	17
5.2. Creando un grupo para distintos actores	20
6. Colisiones	23
6.1. Un ejemplo sencillo	23
7. Física	27
7.1. El protagonista es Box2D	27
7.2. Unos ejemplos	27
7.3. Modo depuración de física	28
7.4. Física personalizada	30
7.5. Escala real y tamaño de figuras	33
7.6. Cambiando la gravedad interactivamente	34

8. Manejo de imágenes	35
8.1. Grillas de imágenes	35
8.2. Reproduciendo animaciones	36
8.3. Animaciones controladas a mano con una grilla	36
8.4. Haciendo actores con animación	37
9. Cargar sonidos	39
9.1. Reproducir	39
10. Dibujado simple en pantalla	41
11. Usando la Tortuga para dibujar	43
11.1. Inspeccionando a la tortuga	44
12. Usando una Pizarra	45
12.1. Pintando imágenes	46
12.2. Pintando porciones de imágenes	47
12.3. Dibujando grillas	47
12.4. La pizarra como actor	48
13. Dibujado avanzado con Superficies	49
13.1. Dibujando sobre superficies	49
13.2. Creación de una superficie	50
13.3. Coordenadas de las superficies	50
13.4. Métodos para dibujar	51
14. Manejo de tiempo con tareas	53
14.1. Tareas	53
14.2. Eliminar tareas	53
15. Interpolaciones	55
15.1. Girando un actor	56
15.2. Escalando un actor	56
15.3. Interpolaciones en cadena	56
16. Controlando la pantalla	57
16.1. Modo depuración	57
16.2. Orden de impresión: atributo z	57
16.3. Atributos de posición	58
17. Comportamientos	59
17.1. Un ejemplo, ir de un lado a otro	59
18. Controles	61
18.1. Investigando al objeto control	61
18.2. ¿Dónde consultar los controles?	61
19. Escenas	63
19.1. Cosas a tener en cuenta	63
19.2. La escena Normal	63
19.3. Cambiando el fondo de las escenas	64
19.4. Cómo crear nuevas escenas	65
19.5. Método sobreescribibles	66
20. Nuevo Gestor de Escenas	67
20.1. Escena Base	67
20.2. Iniciar pilas con una Escena	68
20.3. Cambiar entre Escenas	68

21. Demos	71
21.1. Piezas	71
22. Interfaz de usuario	75
22.1. Propiedades comunes	75
22.2. Deslizador	75
22.3. Selector	76
22.4. Ingreso de texto	77
22.5. Lista de selección	78
23. Como crear menús para tu juegos	79
23.1. Creando funciones de respuesta	80
23.2. Los menús son actores	81
24. Mapas y plataformas	83
24.1. Presentando el actor Mapa	83
24.2. Colisiones con el escenario	85
24.3. Creando mapas con el programa tiled	86
24.4. Creando bloques sólidos con tiled	89
24.5. Un ejemplo completo	89
25. Diálogos	91
25.1. Mensajes de dialogo	91
25.2. Conversaciones	91
25.3. Preguntas	92
26. Manejo de Cámara	93
26.1. Las coordenadas de la cámara	93
26.2. Objetos sensibles a la cámara	93
27. Motores	95
28. Eventos, conexiones y respuestas	97
28.1. ¿Que es un Evento?	97
28.2. Conectando la emisión de eventos a funciones	97
28.3. Observando a los eventos para conocerlos mejor	98
28.4. Desconectando señales	98
28.5. Consultado señales conectadas	99
28.6. Creando tus propios eventos	99
28.7. Referencias	99
29. Textos	101
29.1. Crear cadenas de texto	101
29.2. Los textos son actores	102
29.3. Propiedades exclusivas de los textos	102
29.4. Mostrando mensajes en pantalla	103
30. Habilidades	105
30.1. Un ejemplo	105
30.2. Un ejemplo mas: hacer que un actor sea arrastrable por el mouse	105
30.3. Otro ejemplo: un actor que cambia de posición	106
30.4. Mezclar habilidades	106
30.5. Otras habilidades para investigar	106
30.6. ¿Cómo funcionan las habilidades?	106
30.7. ¿Ideas?	107
31. Depurando y buscando detalles	109
31.1. Modo pausa y manejo de tiempo	109
31.2. Modos depuración	109
31.3. Activar modos desde código	109

31.4. Activando los modos para detectar errores	110
32. Integrando Pilas a una Aplicación Qt	111
32.1. Código	112
32.2. Resultado	116
33. Referencia completa	117
33.1. Módulo pilas	117
33.2. Módulo pilas.control	119
33.3. Módulo pilas.evento	121
33.4. Módulo pilas.actores	122
34. Módulo pilas.habilidades	137
35. Guía para desarrolladores	141
35.1. Repositorio	141
35.2. Obteniendo la última versión del repositorio	141
35.3. Primer prueba	141
35.4. Instalación en modo desarrollo	141
35.5. Mantenerse actualizado, siempre...	142
35.6. Mas detalles	142
36. Guía de preguntas avanzadas	143
36.1. Obtengo errores en ingles al iniciar pilas ¿Que anda mal?	143
36.2. ¿Que es OpenGL?, ¿Cómo se configura en mi equipo?	143
36.3. Obtengo errores de AttributeError por parte de pilas	144
36.4. ¿Cómo puedo personalizar el dibujado de un actor?	144
36.5. ¿A veces los sonidos no se reproducen?	144
36.6. Tengo una consulta puntual, ¿quien me ayuda?	144
37. Cómo funciona pilas por dentro	145
37.1. Filosofía de desarrollo	145
37.2. API en español	145
37.3. Bibliotecas que usa pilas	145
37.4. Objetos y módulos	146
37.5. Modo interactivo	147
37.6. Motores multimedia	148
37.7. Sistema de actores	148
37.8. Modo depuración	149
37.9. Sistema de eventos	150
37.10. Habilidades	152
37.11. Documentación	155
Python Module Index	157



Pilas

Introducción:

Presentación



Pilas es un motor para construir videjuegos de manera sencilla y didáctica.

El objetivo de este documento es presentar las características del motor, y dar un recorrido general por todos los componentes que se pueden utilizar.

Es una buena idea tener este documento como referencia, e ir experimentando con los ejemplos paso a paso y elaborando un juego.

1.1 ¿Por qué pilas?

Actualmente existen muchas formas de hacer videojuegos, pilas es una de esas tantas formas. Aunque pilas, para nosotros, tiene ciertas características que son sobresalientes y muy novedosas.

Pilas está focalizado en ofrecer ayuda a los desarrolladores de juegos casuales y novatos que quieran hacer sus primeros videojuegos, ofreciendo una colección importante de actores, escenas prediseñadas y rutinas para facilitar las tareas más comunes del desarrollo.

Esos son los objetivos generales de este proyecto, acercar el desarrollo de videojuegos a todas las personas que quieran comenzar a programar juegos y darle vida a sus ideas.

Pilas está profundamente inspirada en conceptos de las bibliotecas cocos2d, pygame, rabbyt y squeak.

1.2 Características

Estas son algunas de las características técnicas que podemos resumir de pilas.

- Es multiplataforma (Funciona sobre GNU/Linux y Windows)
- Cuenta con objetos prediseñados para agilizar el desarrollo.
- Tiene documentación completamente en español.
- Se utiliza desde python, lo que permite usarla desde sesiones interactivas.
- Incluye interacción con el motor de física pybox2d.
- Es software libre.
- Cuenta con varios ejemplos y tutoriales para ir paso a paso.

A lo largo del documento se dará un repaso mas completo de cada una de estas características y mas.

1.3 Sitio oficial

Para mas información sobre el motor puedes visitar el sitio web:

<http://www.pilas-engine.com.ar>

Instalación

Existen 2 formas de instalar la biblioteca, así que veremos cada una por separado.

2.1 Opción 1 - Instalación fácil, para cada sistema operativo

La forma mas sencilla de instalar pilas es siguiendo alguno de los tutoriales del sitio web de pilas:

<http://www.pilas-engine.com.ar/documentacion>

2.2 Opción 2 - Avanzada, desde repositorios

Si ya eres un programador avanzado con algo de experiencia en el lenguaje python, podrías ir directamente a *Guía para desarrolladores*, en donde encontrarás instrucciones para acceder directamente al repositorio de pilas.

Como migrar mi juego al nuevo Gestor de Escenas

Antes de migrar tu juego al nuevo sistema de gestión de escenas, es mejor que le des un vistazo a [Nuevo Gestor de Escenas](#) para comprender mejor el apilamiento de escenas.

Ahora pasamos a explicar los sencillos pasos a seguir para hacer la migración de tu juego.

3.1 Iniciar el juego

Tu juego debe tener una estructura de inicio parecida a la siguiente:

```
import pilas
import escena_menu

pilas.iniciar(titulo='Mi titulo')

escena_menu.EscenaMenu()

pilas.ejecutar()
```

Lo único que deberás cambiar aquí es la línea que llama a la escena. Tendrá que quedar de la siguiente forma:

```
import pilas
import escena_menu

pilas.iniciar(titulo='Mi titulo')

# Esta es la línea que debemos cambiar
pilas.cambiar_escena(escena_menu.EscenaMenu())

pilas.ejecutar()
```

3.2 Escenas del juego

Todas las escenas de tu juego deben heredar ahora de *pilas.escena.Base*.

```
class MiEscena(pilas.escena.Base):
```

Y el otro cambio que debes realizar en las escenas es que el método `__init__(self)` no debe contener nada más que la llamada al `__init__` de la escena Base

```
def __init__(self):
    pilas.escena.Base.__init__(self)
```

Luego debes definir un método `iniciar(self)` donde podrás crear los nuevos actores y lo necesario para iniciar tu escena.

```
def iniciar(self):
    pilas.fondos.Pasto()
    mono = pilas.actores.Mono()
```

Aquí un ejemplo de como debería ser el cambio.

Escena antigua

```
class MiEscena(pilas.escenas.Escena):

    def __init__(self):
        pilas.escenas.Escena.__init__(self)

        pilas.fondos.Pasto()
        mono = pilas.actores.Mono()
```

Escena nueva

```
class MiEscena(pilas.escena.Base):

    def __init__(self):
        pilas.escena.Base.__init__(self)

    def iniciar(self):
        pilas.fondos.Pasto()
        mono = pilas.actores.Mono()
```

3.3 Cambio de Escena

En algún punto de tu juego, llamarías a otra escena para cambiarla.

```
escena_juego.Escena_Juego()
```

Debes sustituir esta llamada a la nueva escena por esta otra forma:

```
pilas.cambiar_escena(escena_juego.Escena_Juego())
```

3.4 Eventos

Ahora los eventos son individuales por cada escena. Si quieres conectar a algún evento, como `mueve_mouse`, `actualizar`, `pulsa_tecla`, puedes hacerlo de cualquiera de las dos siguientes formas:

```
def mi_metodo(evento):
    # Hace algo

pilas.eventos.actualizar.conectar(mi_metodo())

# Otra forma de conectar
pilas.escena_actual().actualizar.conectar(mi_metodo())
```

Ambas formas conectan a los eventos de la escena actualmente activa.

Si deseas crear tu propio evento, lo deberás hacer de la siguiente forma:

```
pilas.eventos.mi_evento_personalizado = pilas.evento.Evento("mi_evento_personalizado")
pilas.eventos.mi_evento_personalizado.conectar(self._mi_evento_personalizado)
```

3.5 Fin de la migración

Con estos simples pasos, tu juego debe funcionar sin problemas con el nuevo sistema de gestión de escenas.

Ante cualquier problema no tengas dudas en ponerte en contacto con nosotros mediante el [foro de losersjuegos](#).

Recorrido básico:

Empezando, los primeros pasos con pilas

Si ya tienes instalada la biblioteca podemos comenzar a realizar nuestros primeros pasos con la biblioteca.

Para empezar, **pilas** se puede usar directamente desde un intérprete interactivo de python.

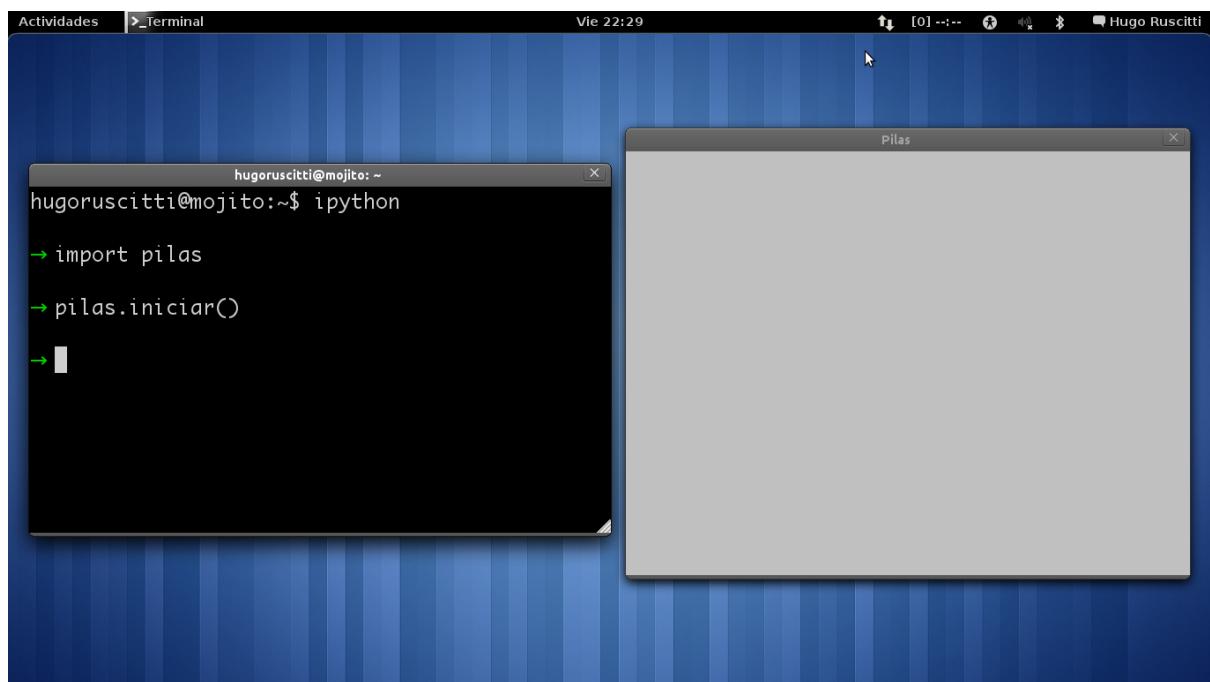
Mi recomendación personal es que utilices una herramienta como `ipython`, que te permite escribir código de python y autocompletar el nombre de las funciones. Aunque si quieres puedes usar el intérprete estándar de python, abriendo un terminal de texto y ejecutando el comando `python`.

4.1 Iniciando la biblioteca

Una vez dentro del intérprete, tienes que escribir estas dos líneas de código:

```
import pilas  
pilas.iniciar()
```

En tu pantalla tiene que aparecer una ventana de color gris:



La función iniciar tiene mas parámetros, pero los veremos mas adelante, por ahora continuaremos con lo básico. Esa pantalla será la que utilizaremos para interactuar con el motor. Y mas adelante será la única pantalla que verán los usuarios de nuestros juegos.

A partir de ahora comenzaremos a escribir algunos ejemplos. Ten en cuenta que no es necesario que escribas todo el código de los ejemplos, el intérprete de python te permite autocompletar sentencias usando la tecla Tab.

4.2 Creando al primer personaje

Un concepto importante en pilas es del de actores. Un actor en pilas es un objeto que aparece en pantalla, tiene una posición determinada y se puede manipular.

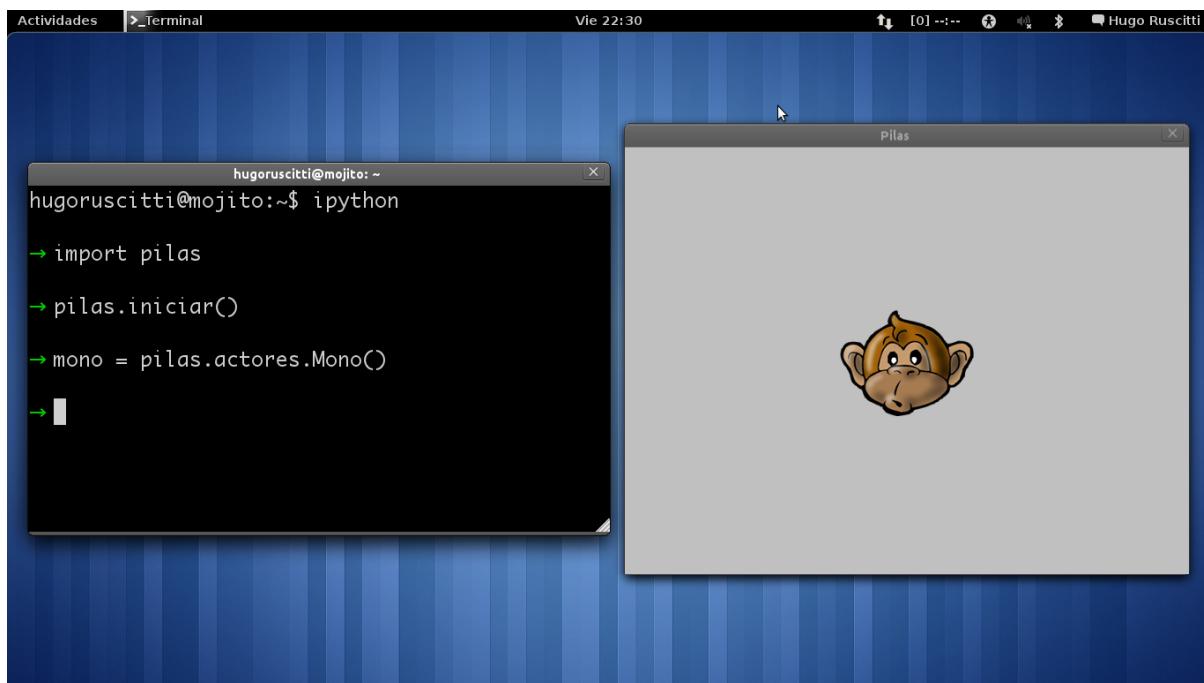
Por ejemplo, una nave, un enemigo, una medalla... etc.

Para agilizar el desarrollo de juegos se incluyen varios actores dentro del motor, un de ellos es Mono, un simpático chimpancé.

Escriba la siguiente sentencia dentro del intérprete de python:

```
mono = pilas.actores.Mono()
```

En pantalla aparecerá un simpático personaje de color marrón:



Adoptaremos a este personaje dentro de nuestro juego bajo un nombre, en este caso mono. Así que para indicarle acciones solo tenemos que utilizar su nombre y sentencias simples.

Por ejemplo, para que el personaje cambie su expresión fácil podemos usar sentencias como:

```
mono.sonreir()
```

o:

```
mono.gritar()
```

En cualquiera de los dos casos el personaje cambiará su aspecto y emitirá un sonido.



incluso podríamos decirle al personaje que tiene que hablar algo, por ejemplo:

```
mono.decir("Hey, bienvenido a pilas!!!")
```

y el personaje mostrará exactamente lo que le indicamos que tiene que decir, cómo si fuera un personaje de comic:



4.3 Cosas en común para los actores

Internamente, Mono es un actor, así que encontraremos mucha funcionalidad en él que la tendrán el resto de los actores.

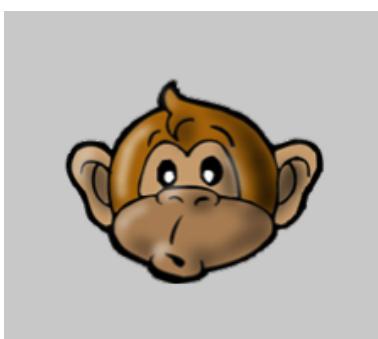
Veamos algunas de estas características:

4.3.1 Posición

Podemos cambiar la posición de un actor mediante las propiedades `x` e `y`:

```
mono.x = 100
mono.y = 100
```

Ten en cuenta que `x` e `y` son las coordenadas de posición en el escenario. Por lo tanto el punto `(0, 0)` es el centro de la ventana. Y `x` aumenta hacia la derecha e `y` hacia arriba.



Este espacio de referencia se puede observar en detalle si pulsas la tecla **F12**, ahí observarás que el movimiento del mouse está asociado a una coordenada y cada actor también.

4.3.2 Escala

Todo actor tiene un atributo para indicar su tamaño en pantalla, el atributo `escala` (que originalmente vale 1):

```
mono.escala = 2
```

4.3.3 Rotación

También contamos con un atributo que indica la rotación en grados que debe tener el actor en pantalla. El atributo `rotacion`:

```
mono.rotacion = 40
```



o bien:

```
mono.rotacion = 80
```



La rotación siempre se indica en grados, e indica el grado de inclinación hacia la derecha.

4.3.4 Animaciones

Cualquiera de todas las propiedades que vimos anteriormente se pueden usar para hacer animaciones, por ejemplo, con el siguiente código podríamos indicarle al actor que dé una vuelta completa:

```
mono.rotacion = [360]
```

¿por qué?, porque los caracteres `[` y `]` representan una lista de valores, y cuando pilas ve esta lista asignada a un atributo de pilas intenta hacer una animación.

Veamos otro ejemplo, si queremos que un personaje como el mono se mueva horizontalmente con una animación podemos escribir esto:

```
mono.x = [-200, 200]
```

Estas animaciones las veremos mas adelante, pero de todas formas es interesante observar que son listas comunes y corrientes, así que podríamos multiplicarlas (para repetir la animación):

```
mono.x = [-200, 200] * 5 # ir de una lado a otro 5 veces.
```

o incluso podríamos alterarles la velocidad, digamos que el ir y regresar se tiene que hacer muy lento, en unos 10 segundos:

```
mono.x = [-200, 200], 10
```

4.4 Pidiendo ayuda

Recuerda que cada componente de `pilas` está documentado como un módulo de python. Por lo tanto puedes ejecutar una sentencia cómo:

```
help(mono)
```

y aparecerán en pantalla todos los instructivos de la funcionalidad del actor.

Incluso puedes usar la función `pilas.ver` para conocer el código fuente de cualquier cosa de pilas. Por ejemplo podemos el código completo del mono ejecutando la sentencia:

```
pilas.ver(mono)
```

4.5 Eliminando a un actor

Para eliminar un actor de la escena tienes que llamar al método `eliminar`:

```
mono.eliminar()
```

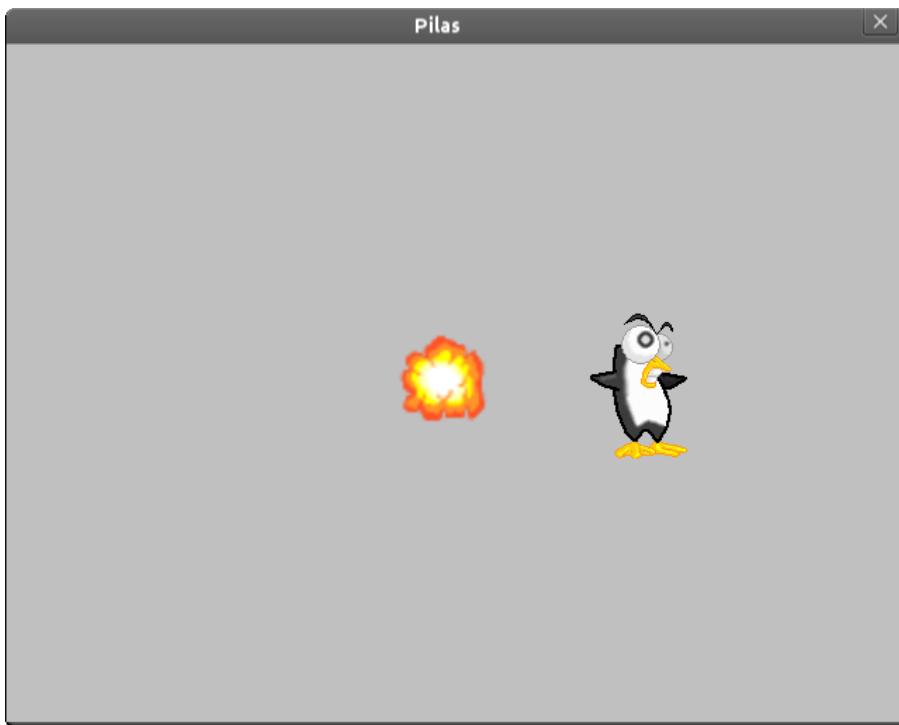
4.6 Conclusión

Hemos visto los pasos principales para gestionar actores. Ten en cuenta que el módulo `pilas.actores` es donde se guardarán todos los actores.

Un buen ejercicio es ponerse a investigar el módulo actores. Hay muchos actores, estos son algunos ejemplos de código para probar:

```
b = pilas.actores.Bomba()
b.explotar()

p = pilas.actores.Pingu()      # se mueve con el teclado.
```



Es todo por ahora, seguí leyendo o comenzá a explorar por tu cuenta. A divertirse!

Grupos

Ahora que podemos manejar a los actores de manera individual. Vamos a ver organizarlos en grupos.

Organizar a los actores en grupo es de utilidad, porque generalmente es una buena idea agrupar a los actores por características y tratarlos a todos por igual. Por ejemplo, en un juego de naves podríamos tener un grupo de naves, un grupo de estrellas y un grupo de disparos.

5.1 Creando grupos de actores

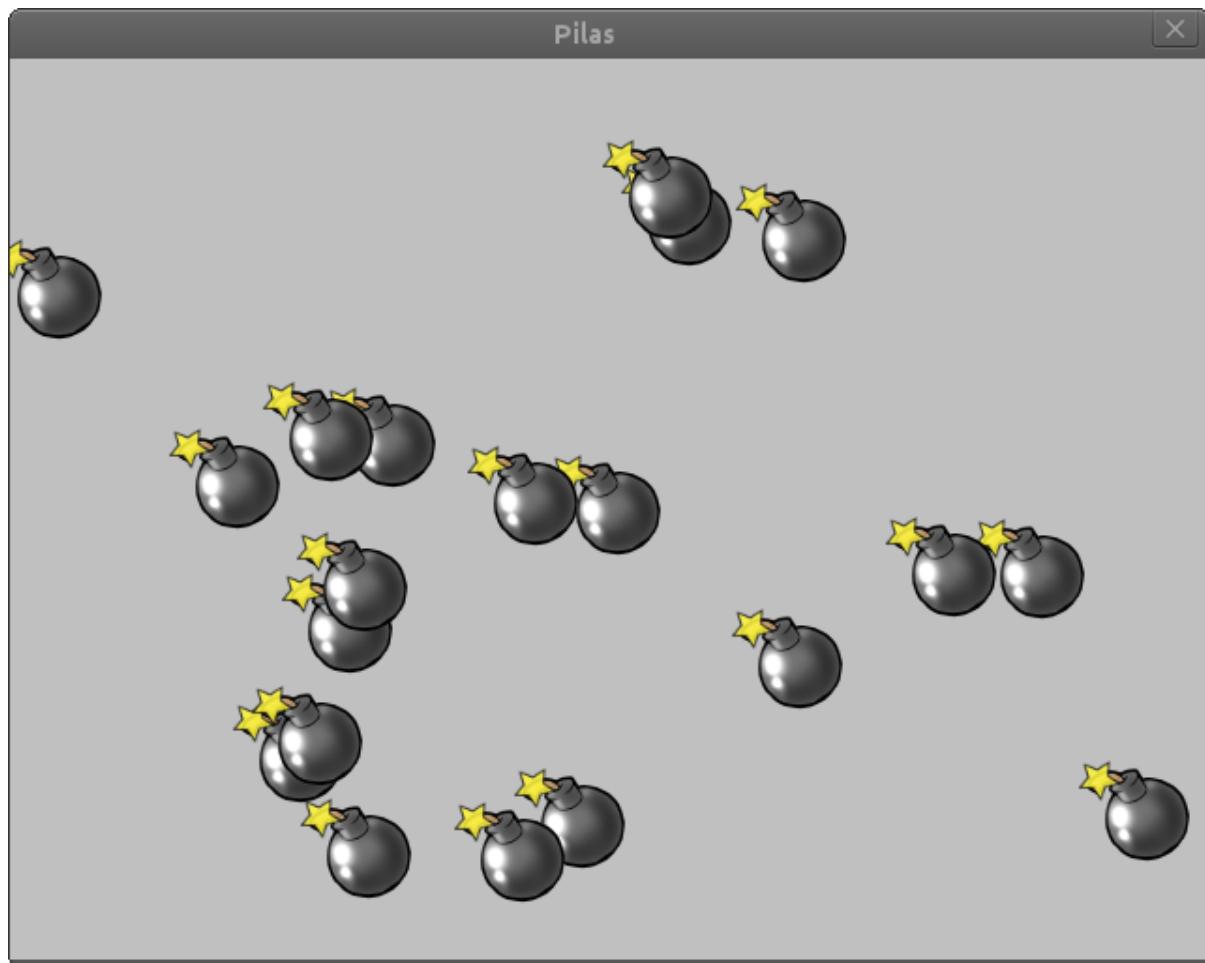
Para crear varios actores de una misma clase podríamos ejecutar algo como lo que sigue:

```
bombas = pilas.actores.Bomba() * 5
```

es decir, creamos un actor y luego lo multiplicamos para construir un grupo con muchos actores de la misma especie.

Al crear un grupo de esta forma, todos los actores se colocarán en posiciones aleatorias.

Esto es lo que veríamos en la ventana de pilas:



A partir de ahora, la referencia `bombas` nos servirá para controlar a todas las bombas al mismo tiempo.

Esta referencia es parecida a una lista de python normal. Así que podríamos contar cuantas bombas hay en la escena, o recorrer el grupo haciendo algo:

```
>>> print "hay", len(bombas), "bombas"
hay 5 bombas

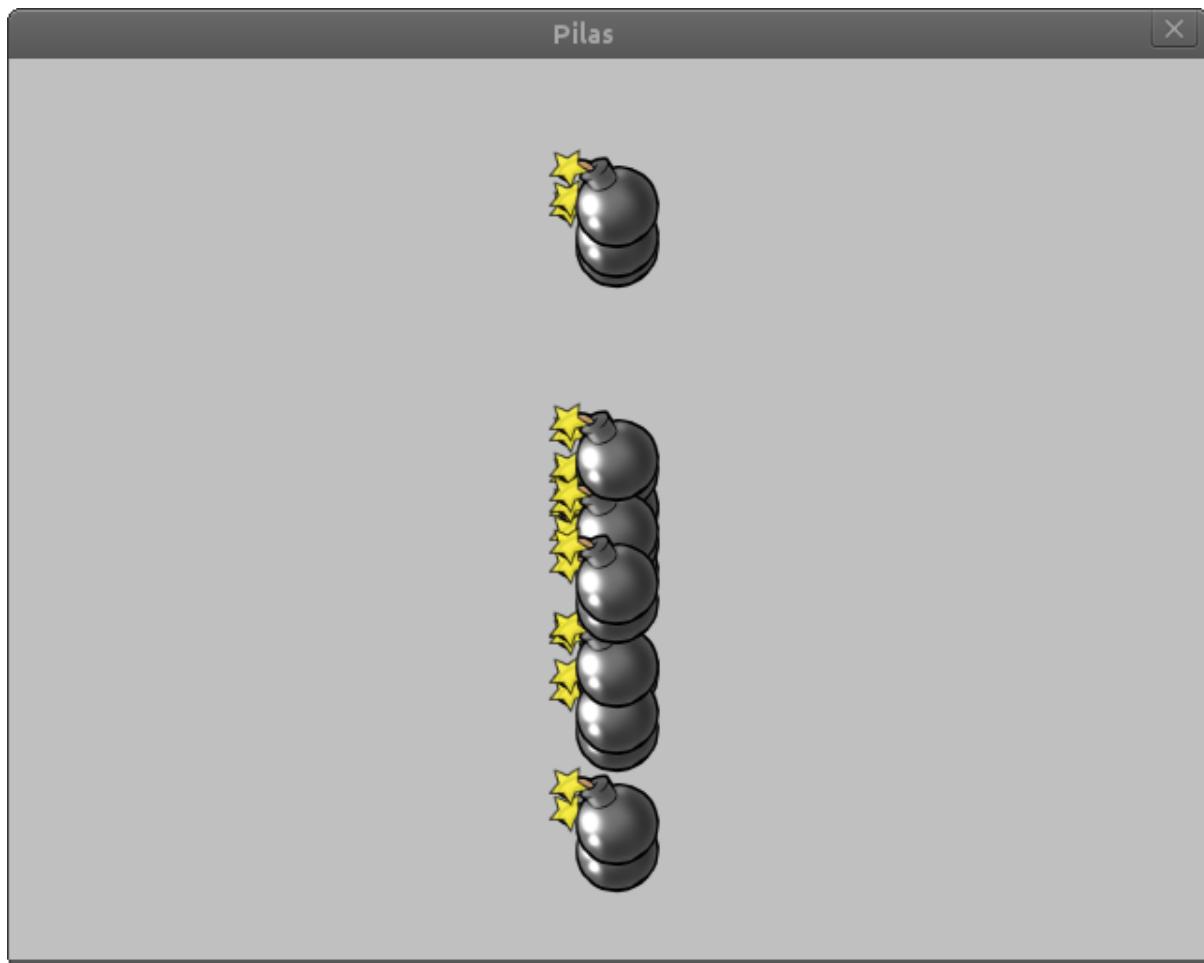
>>> for una_bomba in bombas:
...     print una_bomba.x, una_bomba.y
```

Ahora bien, algo que hace un poquito diferente a los grupos de las listas de python, es que los grupos te permiten alterar a varios actores al mismo tiempo con mas facilidad.

Por ejemplo, imagina que quieres hacer que todas las bombas aparezcan en el centro de la ventana. Podrías hacer algo cómo esto:

```
bombas.x = 0
```

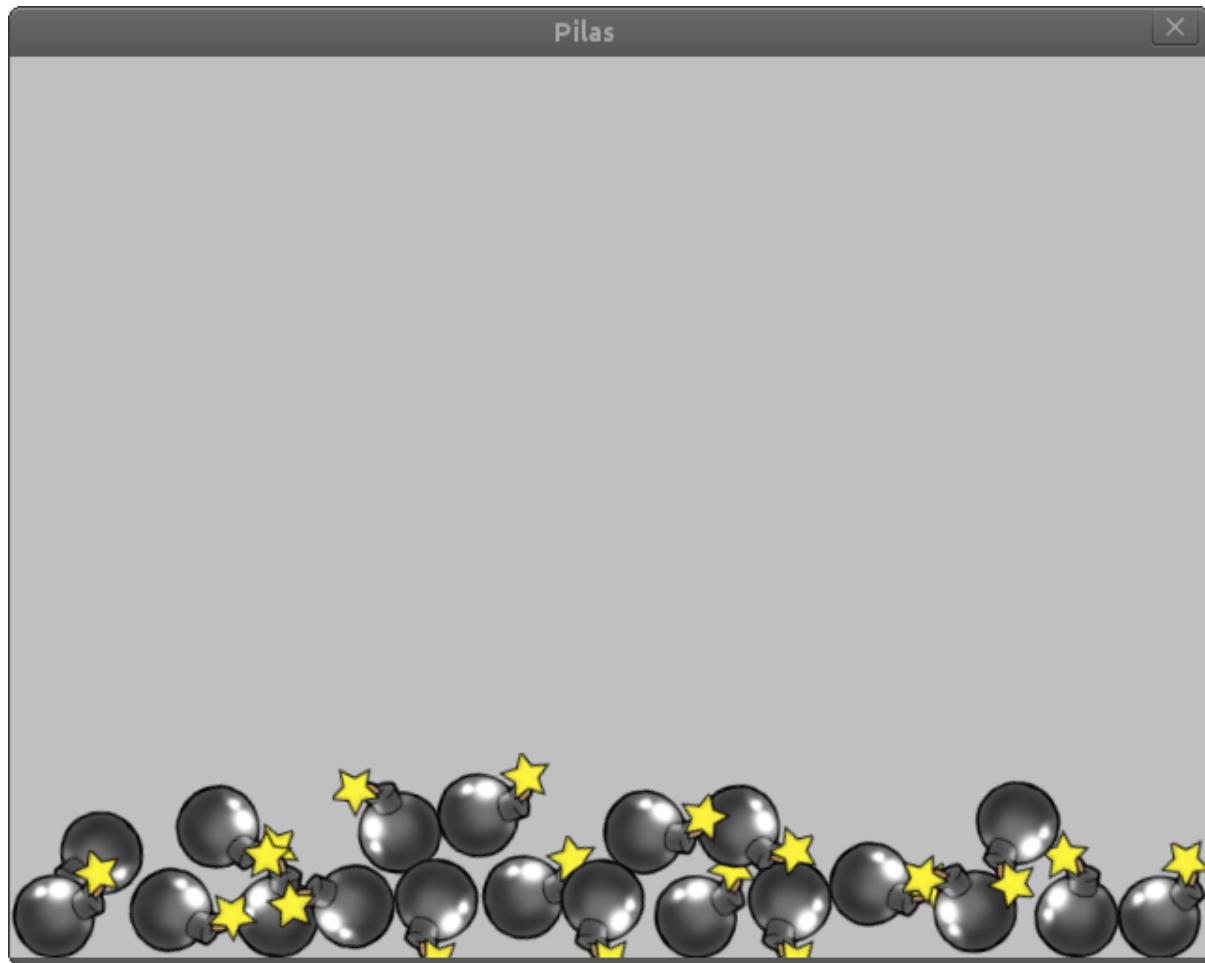
Y en la ventana obtendremos:



Incluso, les podríamos enseñar a las bombas a reaccionar como si fueran pelotas, es decir, que reboten e interactúen con la aceleración gravitatoria:

```
bombas.aprender(pilas.habilidades.RebotarComoPelota)
```

Ahora tendrás algo mucho mas interesante, un montón de actores rebotando entre sí:



Un consejo, la gravedad del escenario se puede modificar usando una sentencia como la que sigue:

```
pilas.atajos.definir_gravedad(200, 0)
```

donde el primer argumento es la gravedad horizontal, en este caso 200 es hacia la derecha, y la gravedad vertical, que suele ser de -90 en general.

Pruebalo, es divertido!

5.2 Creando un grupo para distintos actores

Hay ocasiones, donde quieres tener un grupo desde cero e ir agregando actores en él.

Esto se puede hacer fácilmente, e incluso abre las puertas a que puedas mezclar actores de distintas especies.

Para crear un grupo vacío tienes que crear un objeto de la clase Grupo:

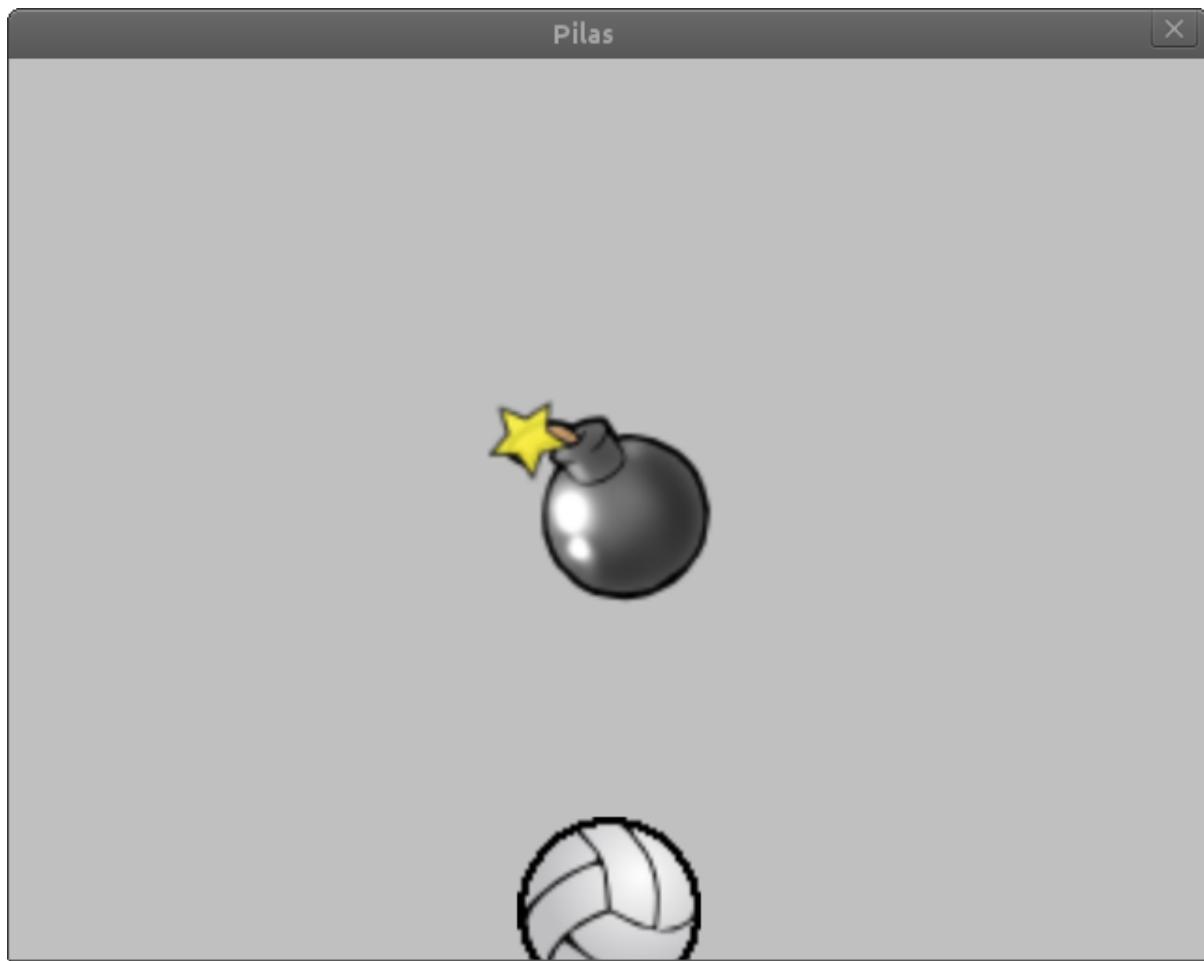
```
mi_grupo = pilas.grupo.Grupo()
```

y luego, para añadir actores al grupo puedes usar el método `append` e indicar la referencia del actor que quieres agregar:

```
bomba = pilas.actores.Bomba()
pelota = pilas.actores.Pelota()
```

```
mi_grupo.append(bomba)
mi_grupo.append(pelota)
```

```
mi_grupo.escala = [2]
```



Colisiones

En el desarrollo de videojuegos le damos el nombre de **colisión** a lo que ocurre cuando dos actores entran en contacto.

Por ejemplo, cuando un personaje como Pacman toca a un Fantasma se produce una colisión.

Para programar colisiones en pilas tienes seguir unos pocos pasos.

- Tienes que pensar “qué” quieras hacer cuando se produce una colisión.
- Escribir una función de respuesta a la colisión.
- y por último decirle a pilas que actores son colisionables entre sí.

Ten en cuenta que cada actor tiene un atributo llamado `radio_de_colision`, que se representa como un círculo de color verde cuando pulsas la tecla F12 sobre la ventana.

6.1 Un ejemplo sencillo

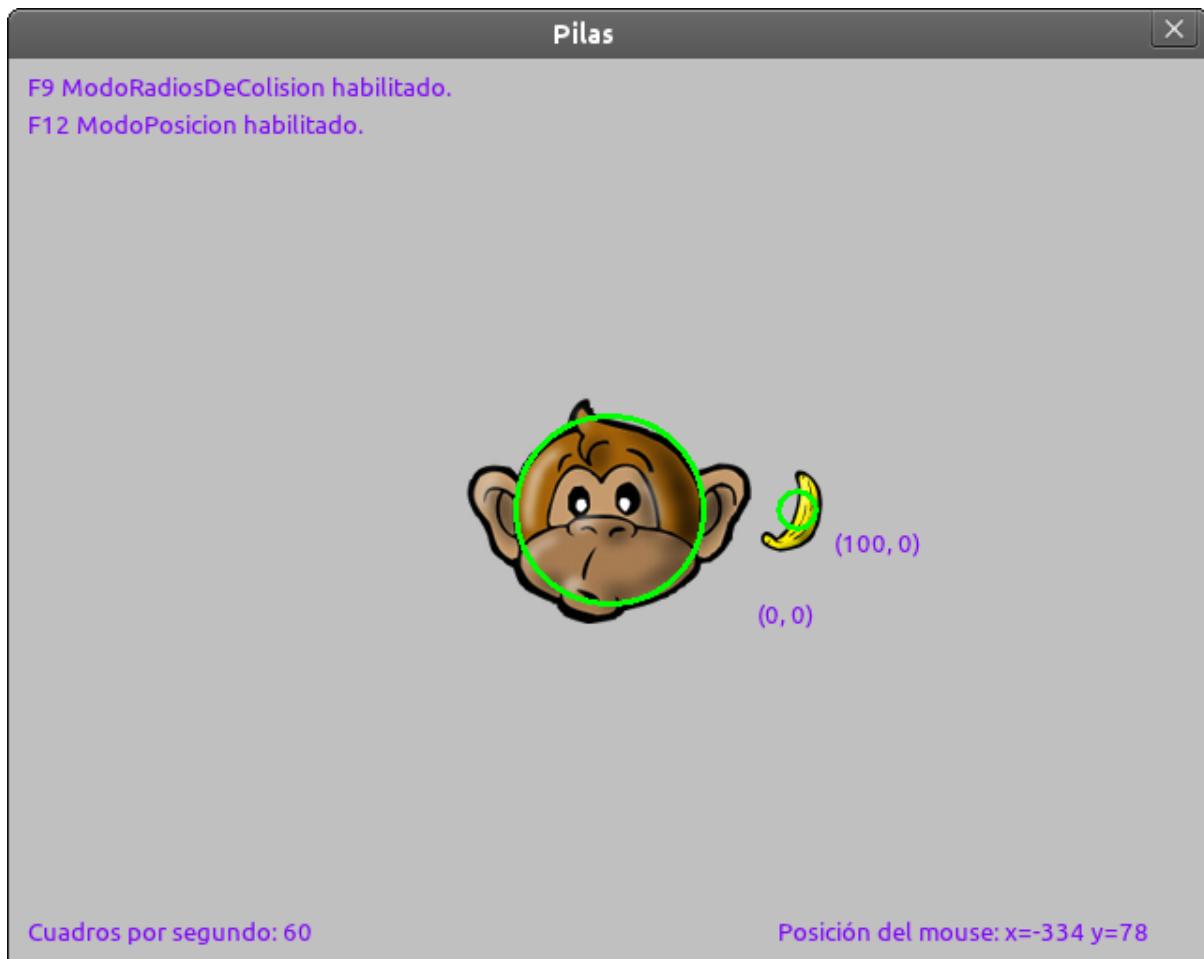
Comencemos con un ejemplo, coloque dos actores en la pantalla de su juego:

```
banana = pilas.actores.Banana()  
banana.x = 100  
mono = pilas.actores.Mono()
```

Ahora pulsá la tecla **F12** para ver la posición de cada uno de los actores:



Si pulsas **F9**, aparecerá un circulo verde por cada actor. Ese círculo indica el radio de colisión de cada actor:



Este círculo se puede alterar cambiando el valor del `radio_de_colision` del actor:

```
banana.radio_de_colision = 30
```



`radio_de_colision = 15`



`radio_de_colision = 30`

Ahora, para poder mover al mono podemos enseñarle una habilidad:

```
mono.aprender(pilas.habilidades.Arrastrable)
```

Ahora vamos a crear una función con lo que queremos que hagan los dos actores al entrar en contacto:

```
def el_mono_come(mono, banana):
    mono.sonreir()
    banana.eliminar()
```

y por último crear dos listas de actores y decirle a pilas que asocie la función de mas arriba con la colisión:

```
bananas = [banana]
pilas.escena_actual().colisiones.agregar(mono, bananas, el_mono_come)
```

Perfecto, ahora si mueves al mono por la pantalla con el mouse podrá comer bananas.

Intenta crear mas actores que representen bananas y agregarlos a la lista que usamos antes, por ejemplo:

```
b = pilas.actores.Banana()
b.x = -100

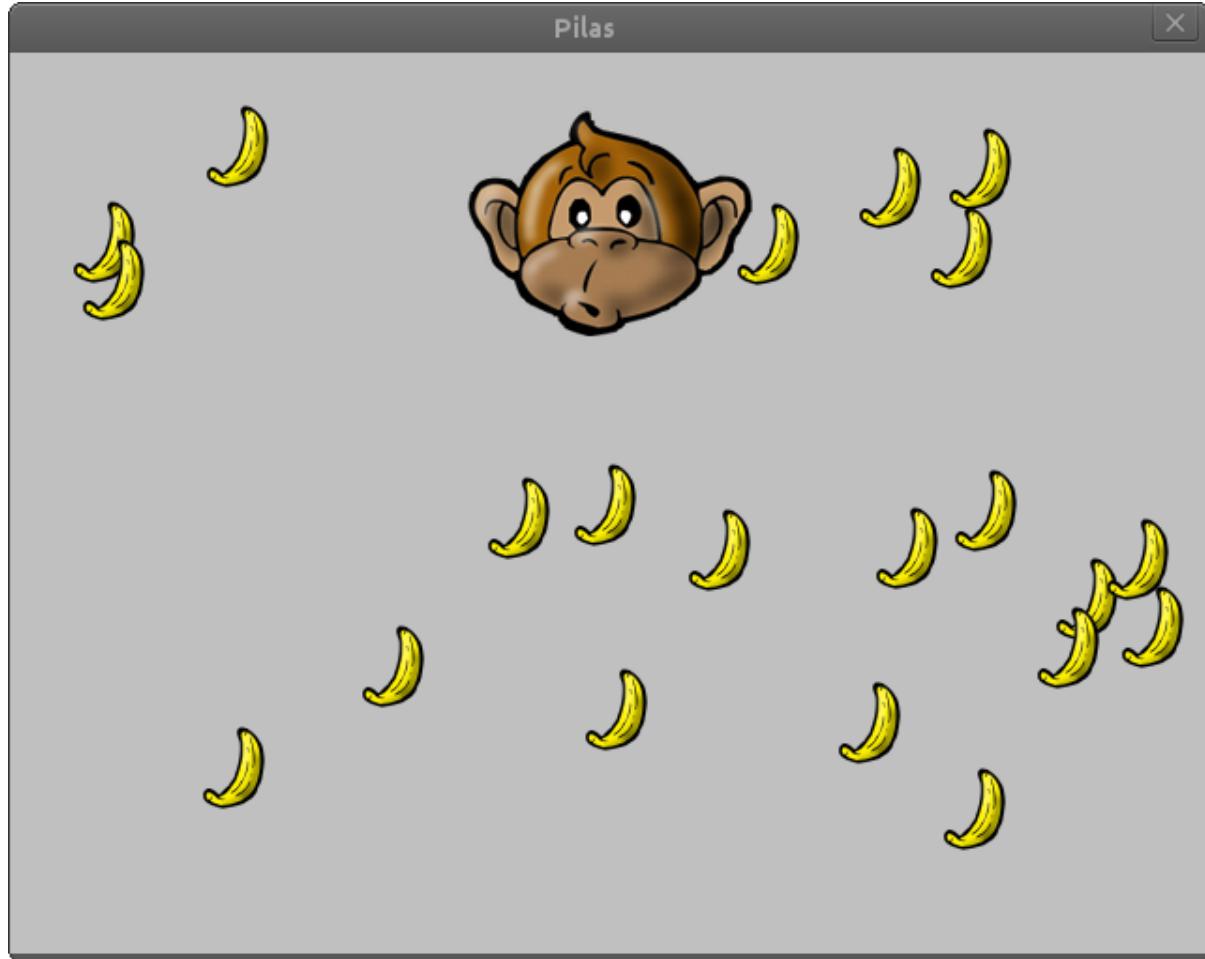
bananas.append(b)
```

Ahora intenta nuevamente mover al mono... sí, las colisiones seguirán funcionando, cualquier objeto que agregues a la lista de bananas será alimento del mono...

Bien, ¿y si queremos llenar la pantalla de comida?, una forma sencilla es ejecutar lo siguiente:

```
bananas += pilas.atajos.fabricar(pilas.actores.Bananas, 20)
```

La pantalla se llenará de bananas, bah, habrá exactamente 20...



De hecho, si quieres tener mas control sobre las bananas que se crearán, puedes usar esta rutina de código en lugar de llamar a la función fabricar:

```
import random
cantidad_de_bananas = 20

for i in range(cantidad_de_bananas):
    banana = pilas.actores.Banana()
    banana.x = random.randrange(-200, +200)
    banana.y = random.randrange(-200, +200)
    bananas.append(banana)
```

Física

Pilas incluye integración con un sistema de física para realizar simulaciones y dotar a tus juegos de mas realismo y diversión.

7.1 El protagonista es Box2D

El motor de física seleccionado para pilas se llama Box2D, el mismo motor de física utilizando en el juego Angry Birds.

Así, Box2D y PyBox2D son las bibliotecas protagonistas de casi toda la funcionalidad que vas a ver en este módulo.

El módulo `pilas.fisica` es solamente un facilitador para utilizar Box2D, y que puedas comenzar a jugar con físicas rápidamente.

Así que aprovecho este espacio para dar las gracias a **Erin Catto**, y su grupo de desarrollo por haber creado **Box2D**.

7.2 Unos ejemplos

El motor de física se puede mostrar en funcionamiento usando un ejemplo, escribe el siguiente código:

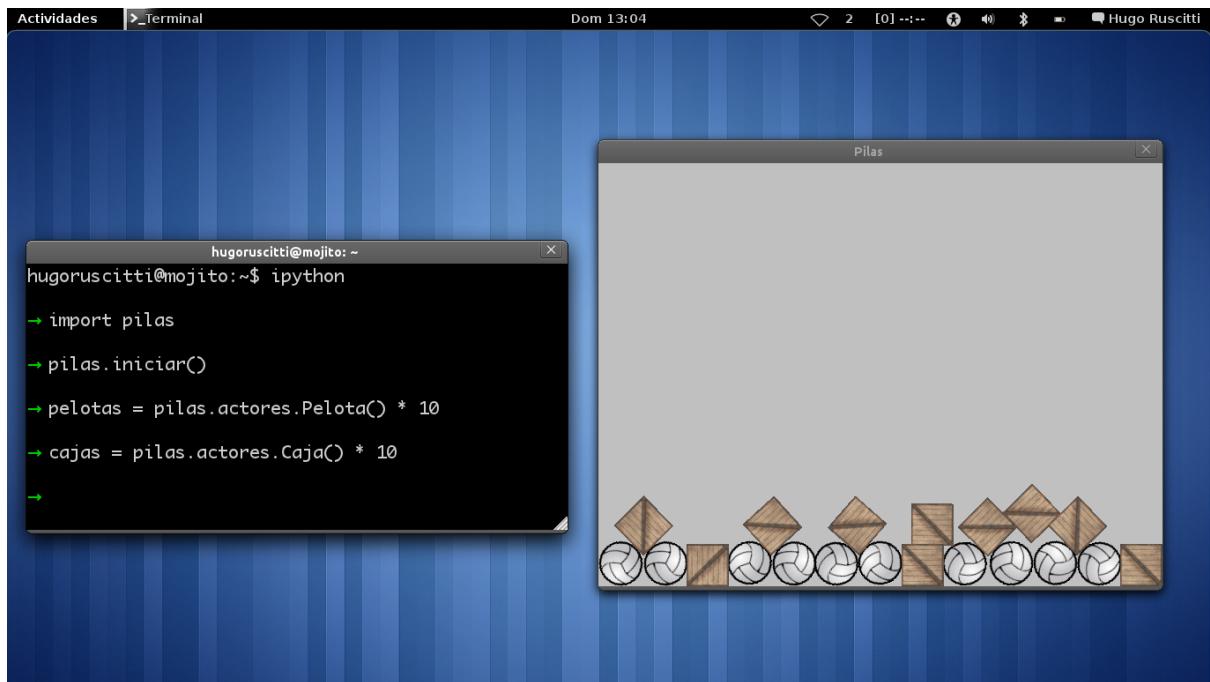
```
pelotas = pilas.actores.Pelota() * 10
```

esto creará un grupo de circunferencias que rebotarán hasta la parte inferior de la pantalla.

De manera similar puedes crear un montón de cajas y hacerlas rebotar:

```
cajas = pilas.actores.Caja() * 10
```

Como puedes ver, el resultado es un grupo caótico de actores chocando entre sí. Mas adelante veremos como personalizar y “controlar” un poco el escenario.



Los actores que tienen física son un poco particulares, pero aún así se los puede tratar como a otros actores. Por ejemplo, si quieres poder arrastrar y soltar figuras con el mouse puedes enseñarles una habilidad:

```
pelotas.aprender(pilas.habilidades.Arrastrable)
cajas.aprender(pilas.habilidades.Arrastrable)
```

7.3 Modo depuración de física

Cuando haces juegos con física o movimientos realistas es muy importante tener en cuenta un concepto importate:

Si bien uno observa pelotas y cajas, en realidad, internamente son solo cuadrados y circunferencias.

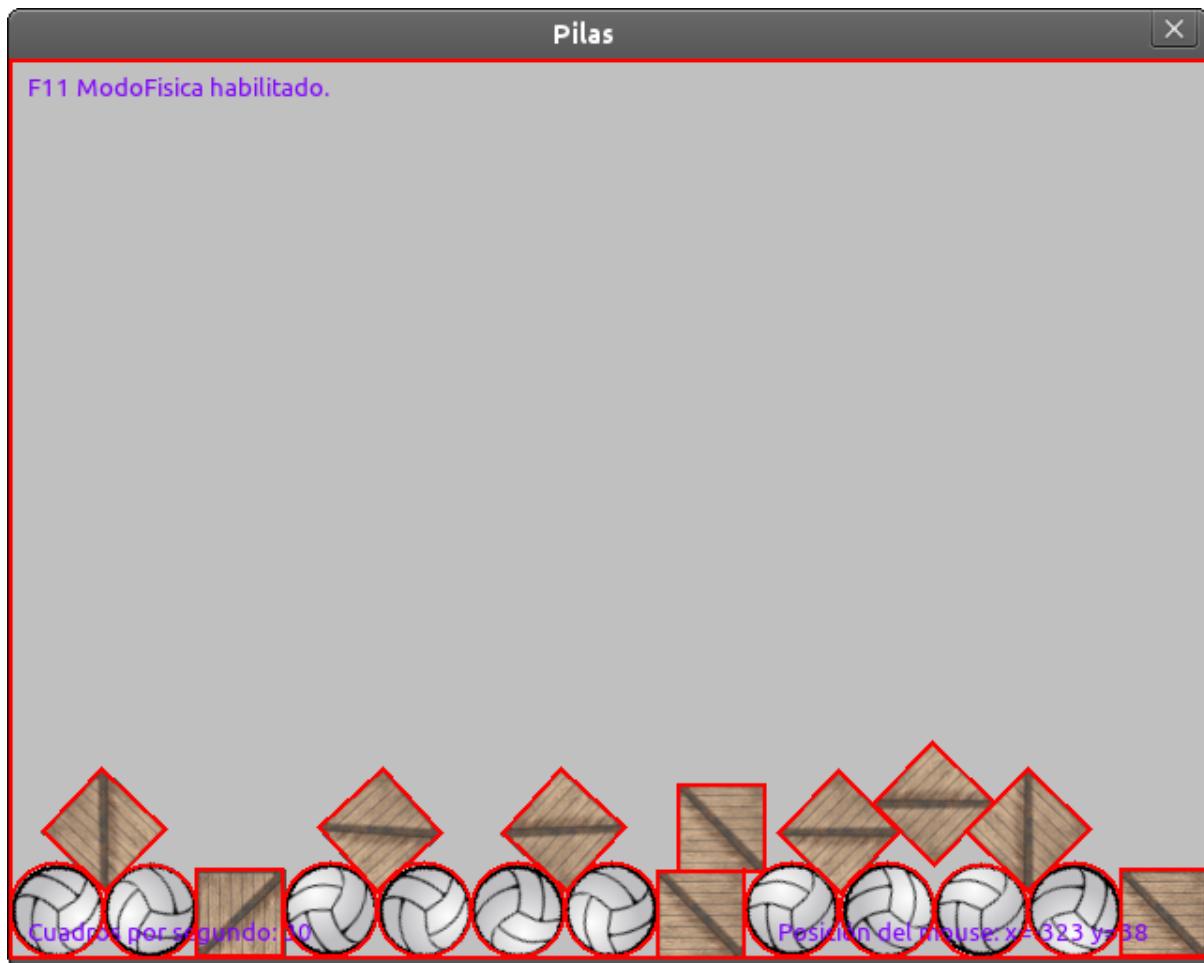
Lo que ocurre en pantalla son dos cosas, por una lado vemos imágenes con aspecto de caja o pelota, y por el otro se nos oculta una simulación entre polígonos mucho mas primitiva y simple.

Observa esta escena:



Cada uno de esos actores está asociado a una figura geométrica, la física en realidad se da en un nivel muy primitivo de figuras. El aspecto de las cosas es solo eso, un aspecto. Lo que “manda” en el comportamiento físico son las figuras geométricas (cuerpos).

Intenta lo siguiente, pulsa la tecla **F11** y observarás varias líneas de color rojo indicando las figuras de los cuerpos:



Las líneas rojas indican polígonos que el motor de física puede controlar, las cajas tienen forma rectangular, los actores Pelota tienen figuras circulares, y el suelo y las paredes también están en el sistema de física.

Si por algún motivo quieras que los objetos no estén contenidos en la pantalla, y sean un poco más libres, podrías eliminar las paredes:

```
pilas.escena_actual().fisica.eliminar_paredes()
```

o incluso podrías eliminar el suelo:

```
pilas.escena_actual().fisica.eliminar_suelo()
```

Pero recuerda que los objetos que no se ven en la pantalla de todas maneras estarán ahí. Una buena idea es eliminarlos ni bien los dejas de usar.

7.4 Física personalizada

Los actores Pelota y Caja están bien para simulaciones simples y generales. Pero, ¿cómo podemos dotar a nuestros propios actores de ese comportamiento?.

Los objetos o figuras físicas viven dentro del módulo de física y son invisibles (al principio), pero luego se pueden vincular a cualquier actor con facilidad.

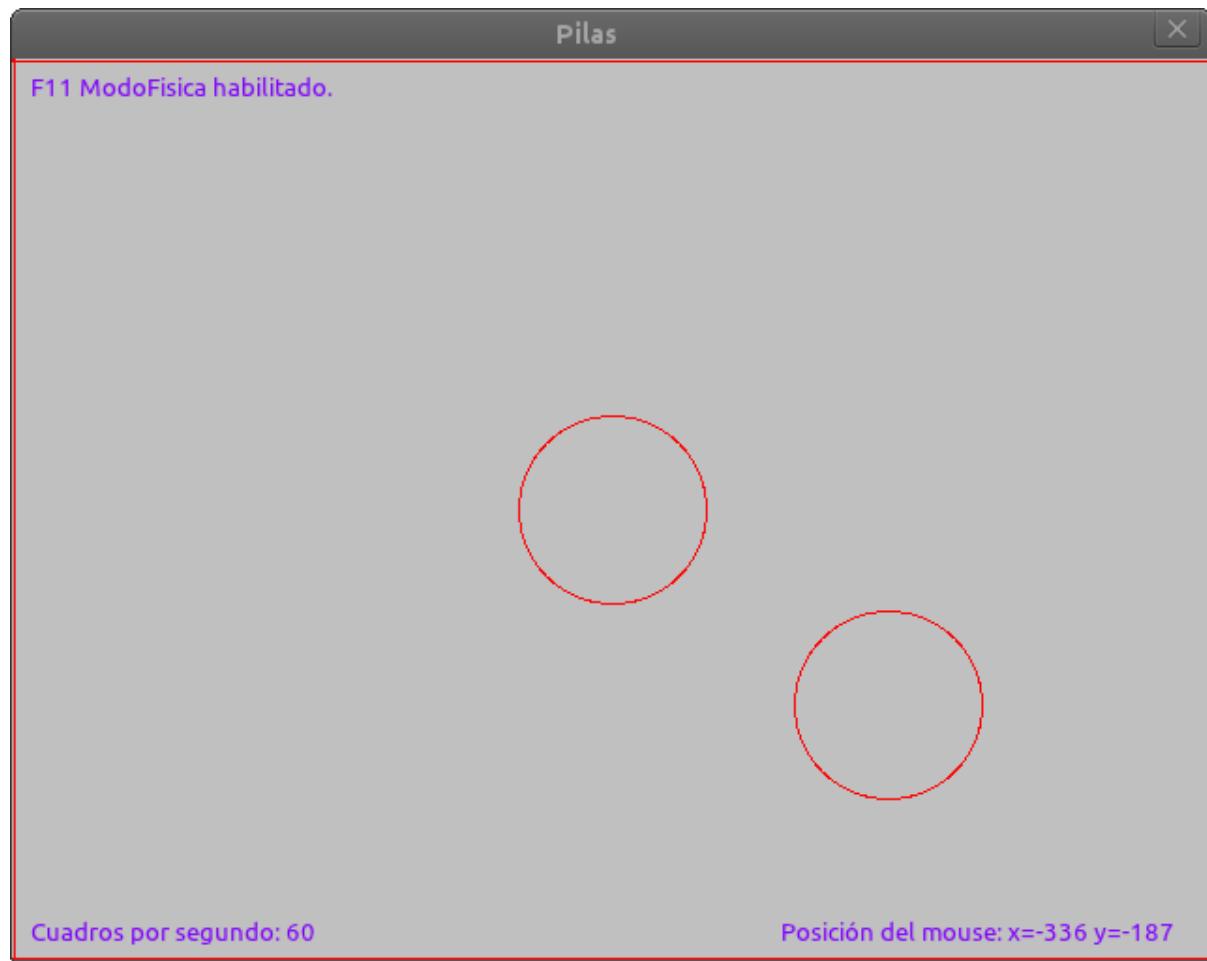
Intenta lo siguiente, ingresa en el modo interactivo de pilas y pulsa la tecla **F11**. Tendrás que ver el texto “F11 ModoFisica habilitado.” en la esquina superior de la ventana:



Ahora genera dos figuras físicas, una circunferencia estática y otra dinámica:

```
circulo = pilas.fisica.Circulo(0, 0, 50, dinamica=False)
circulo_dinamico = pilas.fisica.Circulo(10, 200, 50)
```

El primer círculo aparecerá en el centro de la ventana, y el segundo comenzará en la posición (10, 200), es decir, en la parte superior de la ventana y luego caerá rebotando. Algo así:



Ahora bien, habrás notado que estas dos circunferencias las podemos ver porque está habilitado el módulo de depuración (que activamos con **F11**), pero esto no lo va a ver alguien que juegue a nuestro juego. El modo depuración es solo para desarrolladores.

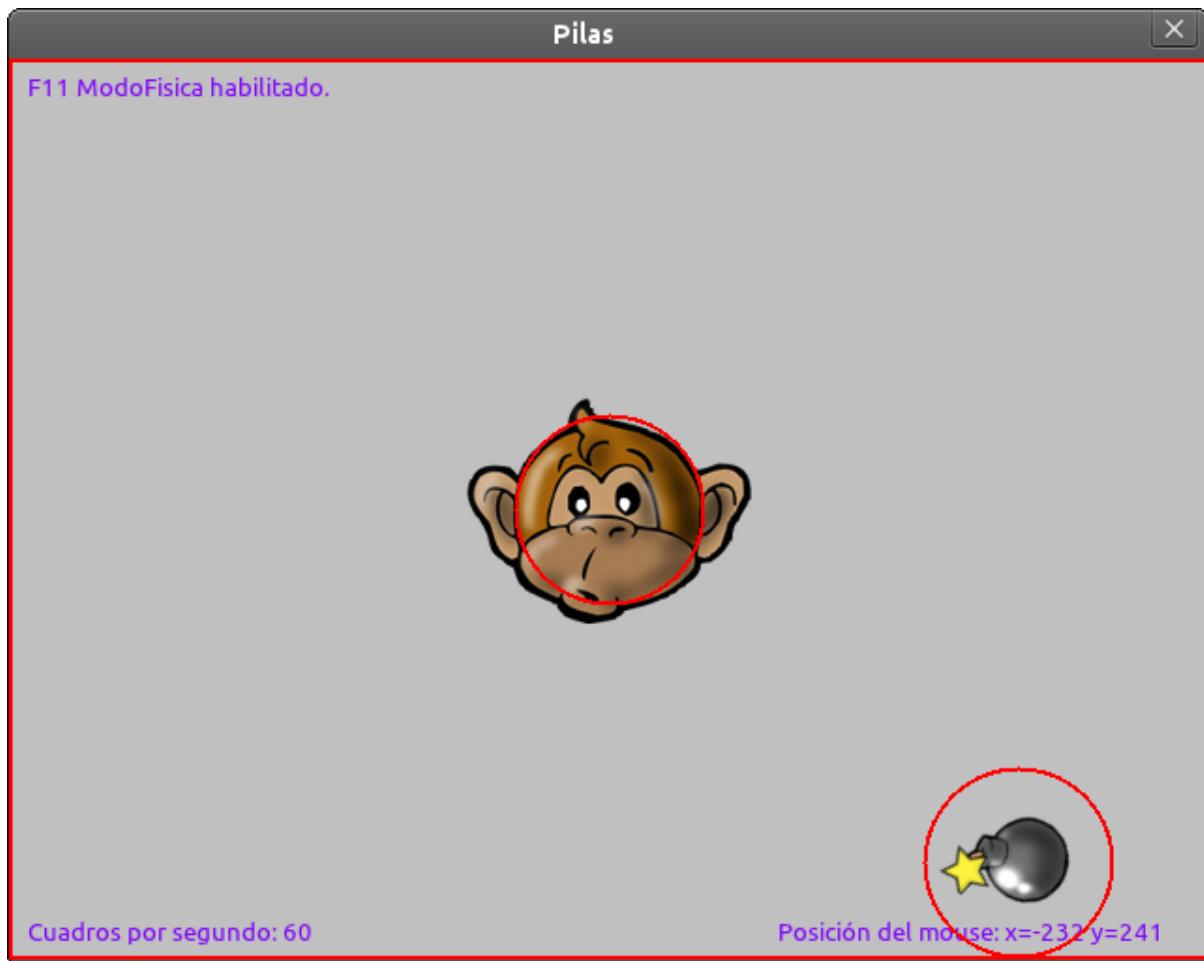
Lo que nos falta hacer, es darles apariencia a esas figuras. Algo así como una piel..

Para esto podemos usar actores. La dinámica es así, tenemos que crear dos actores, y luego decirle a estos actores que se comporten cómo figuras geométricas.

Agreguemos a nuestro programa estas 4 líneas de código, queremos que el primer círculo (el del centro) sea un mono, y el otro círculo que sea una bomba:

```
mono = pilas.actores.Mono()  
mono.aprender(pilas.habilidades.Imitar(circulo))  
  
bomba = pilas.actores.Bomba()  
bomba.aprender(pilas.habilidades.Imitar, circulo_dinamico)
```

Esto es diferente a lo anterior, los objetos físicos ahora tienen apariencia:



Ahora podríamos desactivar el modo depuración física (pulsando nuevamente **F11**) y jugar un poco impulsando la bomba de un lado a otro:

```
circulo_dinamico.y = 200
```

Ten en cuenta que ahora la figura del motor físico es la que determina el movimiento y la rotación, así que ya no funcionará escribir algo como `bomba.y = 200`, ahora tienes que escribir `circulo_dinamico.y = 200` para mover al actor...

Otra cosa a considerar, es que en nuestro ejemplo no ajustamos muy bien el tamaño del `circulo_dinamico` con el de la bomba. Esto es un detalle poco relevante aquí, porque solo quiero explicar cómo se usar el motor, pero cuando hagas tus juegos recuerda usar el modo depuración de física para detectar estos detalles y corregirlos, son muy importantes para que tus usuarios disfruten del juego. Recuerda que ellos no verán los círculos rojos... solo verán la apariencia de los actores.

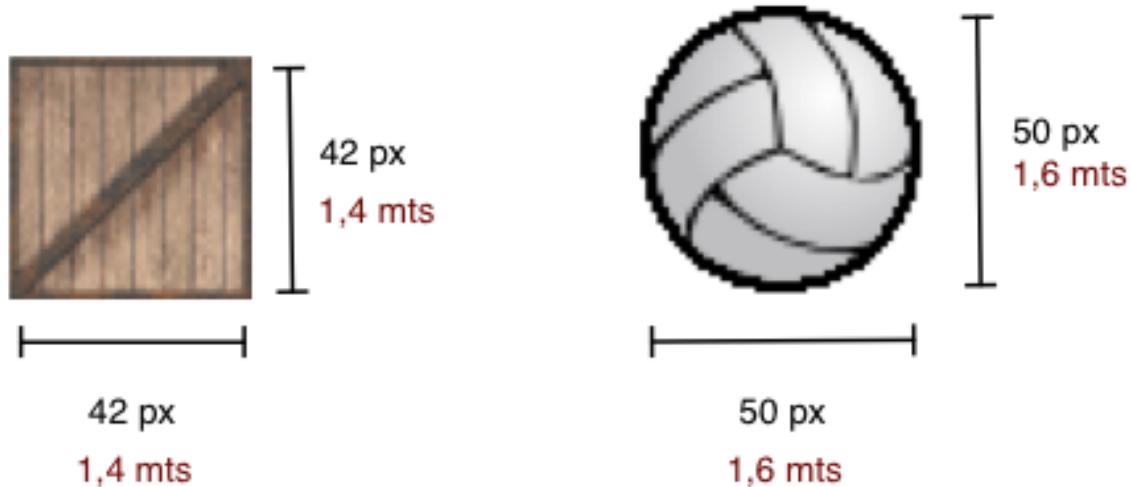
7.5 Escala real y tamaño de figuras

Pilas utiliza una pantalla que se puede medir en pixels, de hecho, todas las imágenes tienen un tamaño en pixels predefinido.

Pero dentro del mundo físico de box2d, las figuras no tienen tamaño en pixels sino en metros.

¿Cuál es la relación?, pilas convierte pixels a metros para mantener al mundo de box2D en coherencia con lo que estamos viendo en pantalla.

30 pixels son equivalentes a 1 metro:



7.6 Cambiando la gravedad interactivamente

Por defecto, la gravedad del escenario es de (0, -90), esto significa que los objetos “caen” hacia abajo, y lo hacen con una aceleración de 90 mts/s² (metros sobre segundos cuadrados).

Pero no estás obligado a que esto sea siempre así, de hecho si quieras hacer un juego que transcurra en el espacio seguramente vas a querer eliminar por completo la gravedad del escenario para que los objetos puedan “flotar”, ¿no?.

Entonces, hay dos formas de cambiar la gravedad del escenario. Podrías cambiar la gravedad en cualquier momento invocando a la función `definir_gravedad` indicando la nueva gravedad, por ejemplo:

```
pilas.atajos.definir_gravedad(200, 0)
```

o directamente especificar la gravedad cuando inicias pilas, por ejemplo:

```
pilas.fisica.definir_gravedad(90, 90)
```

Ten en cuenta que el primer argumento es la aceleración horizontal y la segunda componente es la aceleración vertical. Los valores originales de la gravedad son 0 y -90.

Manejo de imágenes

En los videojuegos 2D las imágenes suelen estar en formatos gráficos como **png** o **jpg** ya diseñados con anterioridad.

En pilas se pueden cargar estos recursos usando el módulo `imagenes`. Por ejemplo, si tenemos una imagen llamada `hola.png` podríamos incorporarla a nuestro juego así:

```
import pilas

hola = pilas.imagenes.cargar('hola.png')
```

Las imágenes no se imprimen directamente en pantalla, en su lugar tienes que crear un Actor y asignarle la imagen.

Por ejemplo, el siguiente código muestra la imagen en pantalla:

```
imagen = pilas.imagenes.cargar("mi_personaje.png")
actor = pilas.actores.Actor(imagen)
```

Otra opción similar es crear al actor, y luego asignarle la imagen:

```
imagen = pilas.imagenes.cargar("mi_personaje.png")
actor = pilas.actores.Actor()

actor.imagen = imagen
```

Cualquiera de las dos opciones produce el mismo resultado, personaje “cambiará” de apariencia cuando se le asigne una nueva imagen.

8.1 Grillas de imágenes

Una forma conveniente de almacenar las imágenes de tus personajes es usar una grilla.

La siguiente imagen es una grilla de 10 columnas que utilizamos para crear al personaje “pingu”:



Internamente la imagen se almacena así, pero a la hora de mostrarse en pantalla se puede seleccionar el cuadro.

Este es un ejemplo que carga la grilla de más arriba y genera un actor para mostrar el cuadro 1:

```
actor = pilas.actores.Actor()
grilla = pilas.imagenes.cargar_grilla("pingu.png", 10)
actor.imagen = grilla
```

Ten en cuenta que el último argumento de la función `pilas.imagenes.cargar_grilla` es la cantidad de columnas que tiene la grilla. También es posible usar funciones que tengan filas y columnas, solo tendrías que indicar un argumento mas con el número de filas. Lo veremos mas adelante.

Puedes ejecutar la siguiente sentencia para ver la documentación completa de esta función:

```
help(pilas.imagenes.cargar_grilla)
```

8.2 Reproduciendo animaciones

Tener una grilla de imágenes es una buena forma de comenzar a realizar animaciones.

Si quieres tomar una grilla y mostrar una y otra vez sus cuadros podrías usar el actor Animación.

El siguiente código genera un actor que mostrará uno a uno los cuadros de la grilla:

```
grilla = pilas.imagenes.cargar_grilla("explosion.png", 7)
p = pilas.actores.Animacion(grilla, True)
```

El actor `Animacion`, también puede recibir como argumento la velocidad con la que tiene que reproducir la animación (medida en cuadros por segundo).

El segundo argumento indica que la animación tiene que ser cíclica (nunca termina).

Observa este ejemplo, muestra la misma animación de antes pero mostrando un cuadro por segundo y se elimina cuando termina:

```
grilla = pilas.imagenes.cargar_grilla("explosion.png", 7)
p = pilas.actores.Animacion(grilla, False, velocidad=1)
```

8.3 Animaciones controladas a mano con una grilla

Otra forma de hacer animaciones, es asociar una grilla directamente a un actor y cambiar el cuadro a mostrar.

Por ejemplo, la siguiente sentencia avanza al siguiente cuadro de animación en la grilla. Recuerda que comienza en 1:

```
grilla.avanzar()
actor.imagen = grilla
```

Ten en cuenta que el método `avanzar` va a retornar `True` o `False`. `False` significa que la grilla aún tiene cuadros para mostrar, y `True` significa que la grilla volvió a mostrar el primer cuadro.

Este valor de retorno es muy útil a la hora de saber si una animación terminó, y poder tomar alguna decisión al respecto.

8.3.1 Grillas con filas y columnas

En el ejemplo anterior mencioné que las grillas pueden tener filas y columnas. Esto se logra gracias a que python permite tener funciones y métodos con argumentos opcionales.

En este caso, la función `cargar_grilla` también puede recibir la cantidad de filas que tiene una grilla:

```
animacion = pilas.imagenes.cargar_grilla("grilla.png", 2, 2)
```

el primer número 2 indica que la grilla tiene dos columnas y el segundo 2 indica que la grilla tiene dos filas.

Cuando usas una grilla con pilas y columnas, la función `avanzar` que vimos antes va a recorriendo los cuadros de la misma manera en que se leer una historieta (de izquierda a derecha y de arriba a abajo).

Esta es la apariencia de la imagen que usamos antes y los números indican el orden con que pilas leerá los cuadros:



8.3.2 Haciendo animaciones sencillas

En muchas oportunidades nos interesa hacer animaciones simples y que se repitan todo el tiempo sin mucho esfuerzo.

Con lo que vimos hasta ahora, hacer esas animación es cuestión de cargar una grilla y llamar cada un determinado tiempo a la función `avanzar`.

Pero como esta es una tarea muy común, en `pilas` hay una forma mas sencilla de hacer esto.

Existe un actor llamado `Animación` que tiene la capacidad de mostrar una animación cíclica, es decir, que se repita todo el tiempo, comenzando desde el principio cuando llega al final.

Veamos un ejemplo, esta imagen tiene 6 cuadros de animación ordenados en columnas:



Una forma sencilla de convertir esta animación en un actor simple es crear la grilla, construir un actor `Animacion` e indicarle a pilas que será una animación cíclica, es decir, que se tendrá que repetir indefinidamente:

```
grilla = pilas.imagenes.cargar_grilla("fuego.png", 6)
actor = pilas.actores.Animacion(grilla, ciclica=True)
```

El resultado en la ventana será una animación de fuego que no terminará nunca. Cuando el actor termine de mostrar el cuadro 6 de la animación regresará al primero para comenzar nuevamente.

Otra posibilidad es especificar el argumento `ciclica=False`. En ese caso el actor comenzará a mostrar la animación desde el cuadro 1 y cuanto termine eliminará al actor de la ventana. Esto es útil para hacer efectos especiales, como explosiones o destellos, cosas que quieras tener en la ventana un instante de tiempo y nada mas...

8.4 Haciendo actores con animación

Puede que quieras hacer un actor que tenga múltiples animaciones, y que las muestre en determinados momentos. Por ejemplo, si tienes una nave con motores, es probable que quieras mostrar una animación de motores en funcionamiento cuando la nave avanza y detener la animación de motores cuando finaliza el movimiento.

Una forma de lograr esto de manera sencilla es crear tu propio actor, y que este tenga dos atributos, uno para cada animación:

```
class MiNave(pilas.actores.Actor):
    def __init__(self, x=0, y=0):
        Actor.__init__(self, x=x, y=y)
```

```
self.animacion_detenida = pilas.imagenes.cargar_grilla("nave_detenida.png", 1)
self.animacion_movimiento = pilas.imagenes.cargar_grilla("nave_en_movimiento.png", 3)
```

Luego, en el método `actualizar` del propio actor podrías avanzar la animación actual y permitirle al programador invocar métodos para intercambiar animaciones:

```
class MiNave(pilas.actores.Actor):

    # [...] código anterior

    def poner_en_movimiento(self):
        self.imagen = self.animacion_movimiento

    def poner_en_reposo(self):
        self.imagen = self.animacion_detenida

    def actualizar(self):
        self.imagen.avanzar()
```

Como puedes ver, el concepto inicial es el mismo, cuando queremos cambiar de animación tenemos que cambiar de grilla, y cuando queremos avanzar la animación solamente tenemos que llamar al método `avanzar`.

Cargar sonidos

Los sonidos se pueden cargar usando el módulo `sonidos` de la siguiente manera:

```
sonido_de_explosion = pilas.sonidos.cargar('explosion.wav')
```

donde `explosion.wav` es el nombre del archivo de audio.

Ten en cuenta que esta función para cargar sonidos se comporta muy parecido a la función que nos permite cargar imágenes o grillas. El archivo se buscará en el directorio principal de nuestro juego, luego en el directorio `data` y por último en la biblioteca de sonidos que trae pilas.

9.1 Reproducir

La función `sound.cargar` nos retorna un objeto de tipo `Sonido` que tiene un método para reproducirse llamado `reproducir()`.

Entonces, para reproducir un sonido solamente tienes que llamar al método `reproducir`:

```
sonido_de_explosion.reproducir()
```


Dibujado simple en pantalla

Hasta ahora hemos mostrado en la pantalla fondos y actores que originalmente estaban almacenados en el disco de la computadora como imágenes.

En esta sección veremos como dibujar libremente, ya sean lineas, círculos, texto etc..

Comenzaremos con una forma de dibujado muy sencilla, y luego veremos algunas alternativas que ofrecen mas flexibilidad.

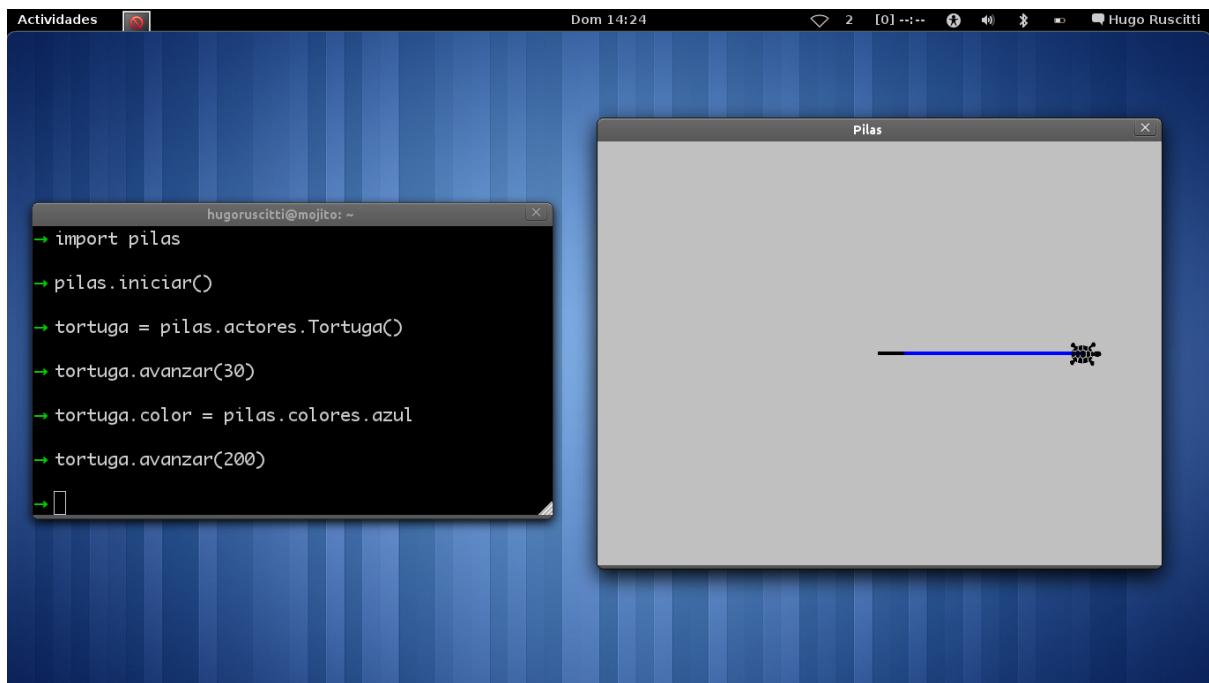
Ten en cuenta que el dibujo avanzado y mas flexible lo vamos a ver en el siguiente capítulo **Dibujo avanzado con Superficies**.

Usando la Tortuga para dibujar

El actor **Tortuga** está inspirado en una de las actividades mas divertidas, didácticas y simbólicas del lenguaje de programación **logo**, creado por **Seymour Papert**.

La Tortuga básicamente es un actor que sabe dibujar sobre la ventana de pilas. Para ello el programador tiene que indicarle a la tortuga qué movimiento debe realizar.

La siguiente imagen muestra lo que podría dibujar la tortuga con algunas sentencias de movimientos:



La imagen no alcanza a mostrar por completo el concepto, pero en pocas palabras se puede sintetizar lo que realmente hace.

El dibujo de la imagen anterior es una traza que va dibujando la tortuga a partir de su movimiento.

El siguiente código es el que se utilizó para dibujar esa linea de dos colores:

```
import pilas

pilas.iniciar()
tortuga = pilas.actores.Tortuga()
tortuga.avanzar(30)
tortuga.color = pilas.colores.azul
tortuga.avanzar(200)
```

Algo muy valioso en términos didácticos, es que uno podría animarse a realizar dibujos simples como una casa, un hexágono o cualquier otra figura diseñando una estrategia de movimiento para la tortuga.

11.1 Inspeccionando a la tortuga

Para manejar a este actor tienes varios comandos inspirados en logo.

Esta es una lista de los comandos mas utilizados:

Método completo	nombre corto	ejemplo	¿que hace?
avanzar	av	tortuga.av(10)	avanza en dirección a donde mira la tortuga.
giraderecha	gd	tortuga.gd(45)	gira hacia la derecha los grados indicados.
giraizquierda	gi	tortuga.gi(45)	gira hacia la izquierda los grados indicados.
subelapiz	sl	tortuga.sl()	deja de dibujar cuando se mueve la tortuga.
bajalapiz	bl	tortuga.bl()	comienza a dibujar cuando la tortuga se mueve.
pon_color	pc	tortuga.pc(pilas.colores.rojo)	dibuja con el color indicado.
pintar	pintar	tortuga.pintar(pilas.colores.blanco)	pinta toda la pantalla del mismo color.

Por supuesto hay algunos mas, pero esos quedan para investigar en la clase propiamente dicha. Recuerda que el auto-completado del intérprete de python es bastante útil para estas cosas.

Usando una Pizarra

Si quieres dibujar sobre la pantalla pero de forma inmediata y con algunas posibilidades mas elaboradas puedes usar un actor llamado `Pizarra`. Esta no es la forma mas avanzada, pero es el siguiente paso después de dominar al actor `Tortuga`.

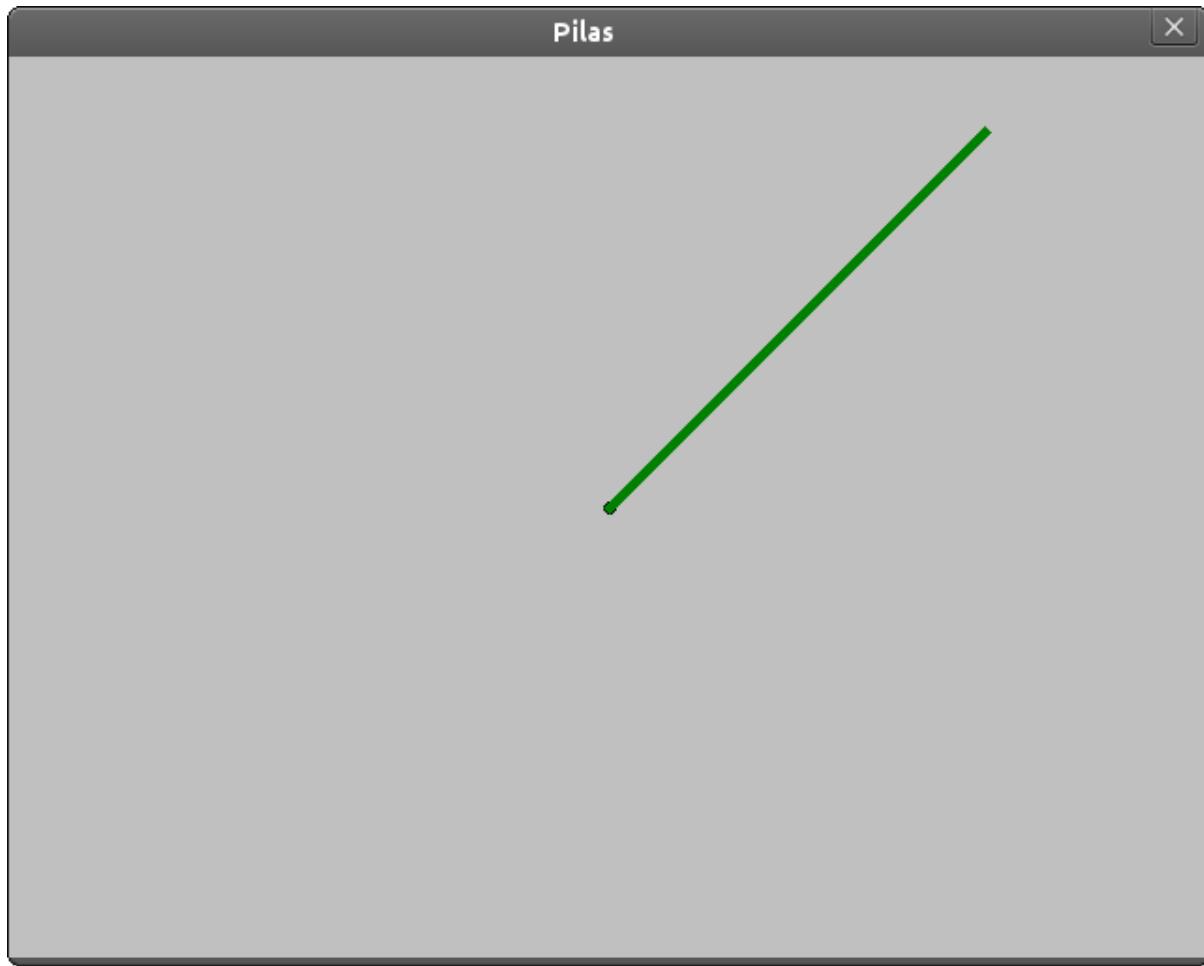
Este actor `Pizarra` es como un lienzo invisible sobre el que podemos pintar imágenes, figuras geométricas y trazos de cualquier tipo. De hecho, el actor `Tortuga` que vimos antes en realizada estaba dibujando sobre una pizarra, solo que lo hacía con animaciones y algo lento.

Comencemos con algo sencillo: para crear la pizarra y dibujar un punto en el centro de la pantalla se puede usar el siguiente código:

```
pizarra = pilas.actores.Pizarra()  
pizarra.dibujar_punto(0, 0)
```

Incluso podrías usar el argumento opcional `color` si prefieres otro color, o trazar una linea:

```
pizarra.linea(0, 0, 200, 200, pilas.colores.verdeoscuro, grosor=5)
```



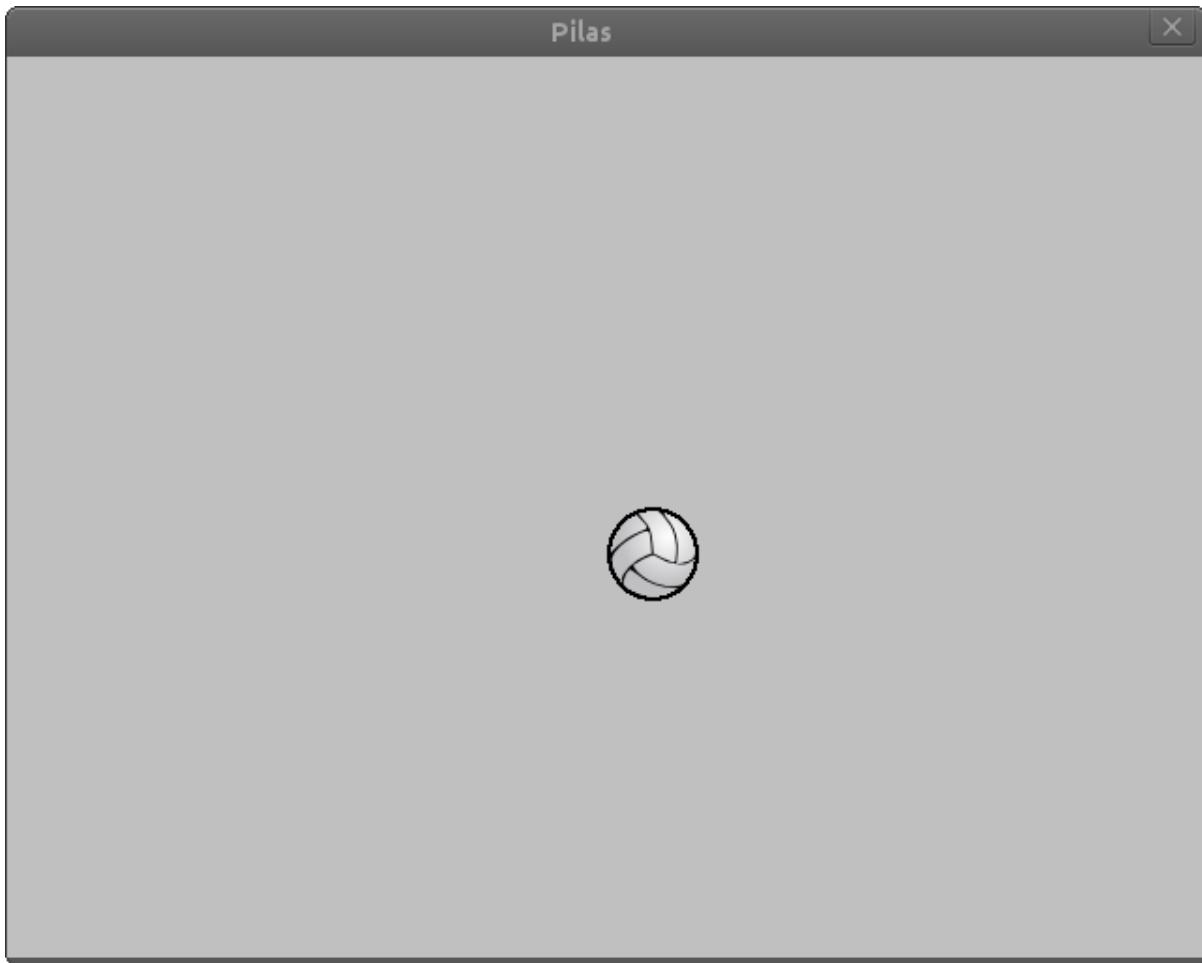
12.1 Pintando imágenes

Las pizarras también pueden dibujar imágenes sobre la superficie, y esto es útil cuando quieras crear pinceles especiales sobre la pizarra o construir un escenario usando bloques tipo ladrillos.

Para pintar una imagen solo tienes que cargarla e indicarla a la pizarra que la dibuje en una posición determinada.

```
imagen = pilas.imagenes.cargar("pelota.png")
pizarra.pintar_imagen(imagen, 0, 0)
```

Así se verá:



Ten en cuenta que en estos casos, cuando estamos dibujando una imagen sobre otra, el punto destino (x, y) siempre indica la esquina superior izquierda de la imagen, no el centro u otra posición relativa como en el caso de los actores.

12.2 Pintando porciones de imágenes

Hay ocasiones en las que te resultará útil poder pintar solamente porciones de una imagen sobre otra. Para estos casos está el método `pintar_parte_de_imagen`.

Veamos la definición del método:

```
def pintar_parte_de_imagen(self, imagen, origen_x, origen_y, ancho, alto, x, y):
```

12.3 Dibujando grillas

De manera similar a las imágenes normales, sobre las pizarras también se pueden pintar grillas.

Solamente tenemos que crear la grilla, seleccionar el cuadro de animación y después decirle a la pizarra que pinte el cuadro actual de la grilla:

```
grilla = pilas.imagenes.cargar_grilla("pingu.png", 10)
pizarra.pintar_grilla(grilla, 0, 0)
```

Así se verá:



Esto es útil cuando se quieren pintar bloques de un escenario completo, por ejemplo podríamos tener una grilla con distintos tipos de suelos (pasto, piedra, tierra) y luego ir imprimiendo sobre una pizarra para formar un escenario completo.

12.4 La pizarra como actor

Recuerda que la pizarra también es un actor, así que puedes enseñarle habilidades, cambiar su posición, rotación o lo que quieras.

Recorrido modulos avanzados:

Dibujado avanzado con Superficies

Anteriormente vimos que los actores podían tener un aspecto visual, ya sea gracias a una imagen completa, una grilla o un dibujo de pizarra.

Pero hay situaciones donde realmente necesitamos algo mas. En muchas ocasiones necesitamos que los actores se puedan tener una apariencia que construimos programáticamente (si existe la palabra...).

Por ejemplo, imagina que queremos hacer un indicador de energía, un cronómetro, un indicador de vidas, un botón etc...

13.1 Dibujando sobre superficies

En pilas una superficie es una imagen, pero que no se carga directamente desde el disco, sino que se construye en memoria de la computadora, se puede dibujar sobre ella y luego se le puede aplicar a un actor como apariencia.

Comencemos con un ejemplo sencillo, imagina que queremos hacer un actor muy feo, de color “verde” y con dos ojitos. Lo primero que tenemos que hacer es crear una superficie, dibujar sobre ella, y luego crear un actor con esa apariencia:

```
import pilas

pilas.iniciar()

superficie = pilas.imagenes.cargar_superficie(100, 100)

# dibujamos el cuerpo
superficie.circulo(50, 50, 40, color=pilas.colores.verdeoscuro, relleno=True)

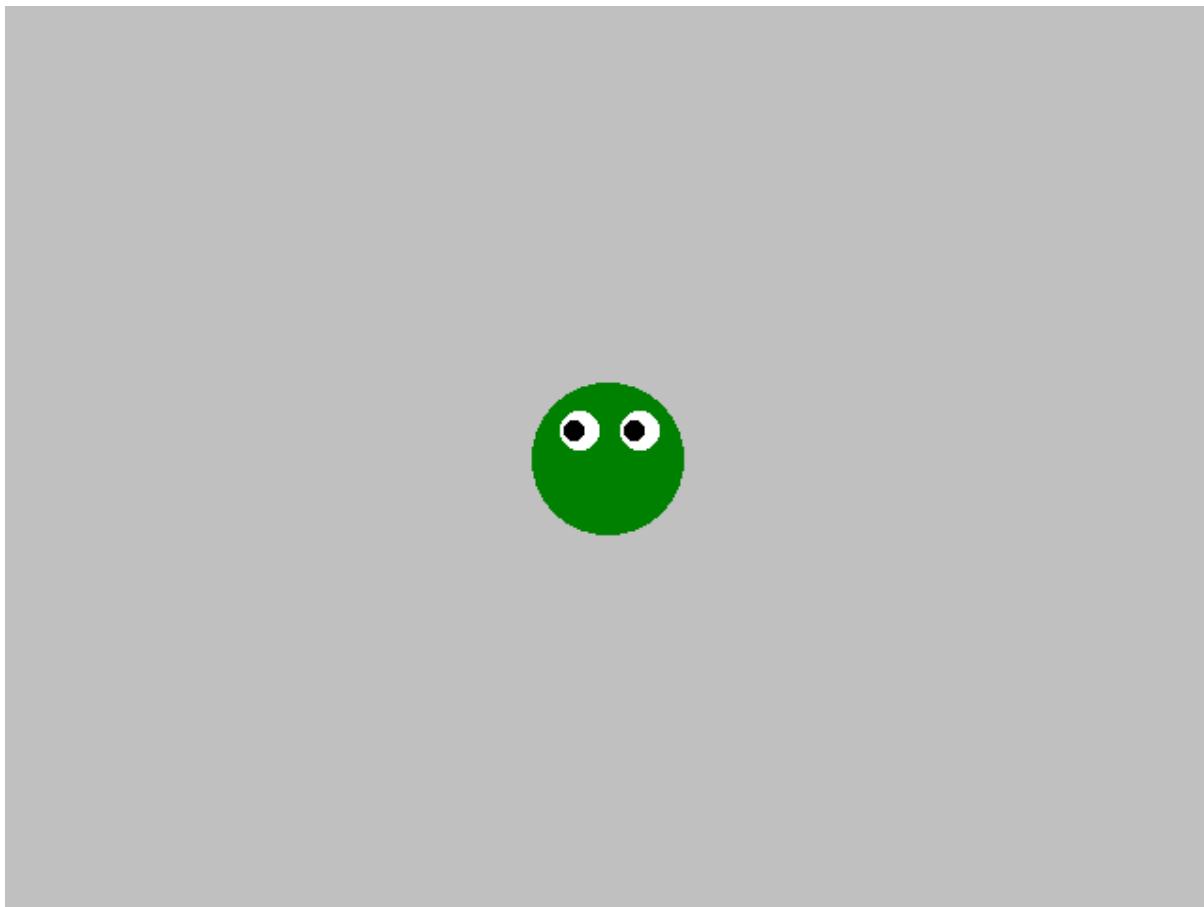
# un ojo
superficie.circulo(35, 35, 10, color=pilas.colores.blanco, relleno=True)
superficie.circulo(32, 35, 5, color=pilas.colores.negro, relleno=True)

# el otro ojo
superficie.circulo(67, 35, 10, color=pilas.colores.blanco, relleno=True)
superficie.circulo(64, 35, 5, color=pilas.colores.negro, relleno=True)

pilas.actores.Actor(superficie)

pilas.ejecutar()
```

Es decir, una vez que creamos la superficie, en realidad lo que obtenemos es un objeto que se comporta como una imagen, pero con la diferencia que podemos dibujar sobre ella libremente y crear desde el código la imagen que queramos:



Ten en cuenta que también estamos mostrando la superficie gracias a un actor, así que si rotamos el actor o cambiamos su escala la superficie se observará de forma transformada.

Vamos a ver con mas detalle este recurso de pilas, porque ofrece muchas mas funcionalidades de las que vemos en este ejemplo.

13.2 Creación de una superficie

Para crear una superficie tenemos que invocar a la función `pilas.imagenes.cargar_superficie` como vimos mas arriba. Esta función admite dos parámetros que indican el ancho y el alto de la superficie.

A partir de ese momento, la superficie será completamente transparente, y lo que dibujemos sobre ella hará que no se note que en realidad es un rectángulo. Vale aclarar que efectivamente todas las imágenes de los videojuegos son rectangulares aunque se disimule...

13.3 Coordenadas de las superficies

Las coordenadas que se tienen que especificar para dibujar sobre una superficie son diferentes a las coordenadas cartesianas que usamos en la ventana de pilas.

El motivo de este cambio es que las superficies están en la memoria de la computadora, y es mas sencillo tratar con ellas si usamos el mismo sistema de coordenadas que se usa en casi todas las aplicaciones gráficas. Ten en cuenta que estas son funciones avanzadas y que generalmente se trabaja sobre estas funciones unas pocas veces para lograr lo que ya no está implementado como un actor...

El sistema de coordenadas de las superficies tiene su origen en la esquina superior izquierda $(0, 0)$, luego el eje x crece hacia la derecha y el eje y crece hacia abajo.

13.4 Métodos para dibujar

13.4.1 Pintar

Originalmente cuando creamos una superficie es completamente transparente. Si queremos cambiar esto y pintar toda la superficie de un color plano, podemos usar el siguiente método:

```
superficie.pintar(color)
```

Donde el argumento color puede ser algo como `pilas.colores.rojo` o un color personalizado indicando las componentes de color rojo, verde y azul. Por ejemplo:

```
superficie.pintar(pilas.colores.Color(100, 255, 0))
```

13.4.2 Círculo

Para pintar círculos podemos usar el método `circulo`. Indicando la posición del círculo, su radio y el color.

Ten en cuenta que también debemos indicar si queremos un círculo completamente sólido y pintado o solamente un borde.

Esta es la definición del método:

```
def circulo(self, x, y, radio, color=colores.negro, relleno=False, grosor=1):
```

Si invocamos a la función solamente con sus argumentos principales, obtendremos una silueta de circunferencia sin relleno, por ejemplo:

```
figura.circulo(50, 50, 100)
```

o si queremos un trazo mas grueso:

```
figura.circulo(50, 50, 100, grosor=5)
```

aunque también podemos indicarle que la circunferencia tiene que estar pintada y con otro color:

```
figura.circulo(50, 50, 100, pilas.colores.rojo, relleno=True)
```

13.4.3 Rectángulo

El dibujo de rectángulos es muy similar al de círculos, solo que aquí tenemos que indicar la coordenada de la esquina superior izquierda del rectángulo y el tamaño, en ancho y alto.

Esta es la definición del método:

```
def rectangulo(self, x, y, ancho, alto, color=colores.negro, relleno=False, grosor=1):
```

13.4.4 Línea

Una linea se compone obligatoriamente de puntos, los que marcan el principio y el final de la linea. Para esto se tienen que usar 4 números, dos para cada punto.

Por ejemplo, el siguiente código dibuja una linea diagonal de color rojo y con 3 píxeles de grosor:

```
superficie.linea(20, 20, 50, 50, pilas.colores.rojo, 3)
```

13.4.5 Texto

El dibujo de texto se realiza siempre a partir de una cadena de texto. Y opcionalmente se pueden especificar otros parámetros como la posición del texto, el color, el tamaño de las letras y la tipografía.

Este es un ejemplo sencillo que imprime un texto de color azul:

```
superficie.texto("Hola mundo", magnitud=20, fuente="Courier", color=pilas.colores.azul)
```

Ten en cuenta que la fuente se indica como una cadena, y el valor que podemos poner ahí es el de cualquiera de nuestras fuentes del sistema. Si nuestro sistema no tiene la fuente que le solicitamos, se imprimirá usando una tipografía por defecto.

Manejo de tiempo con tareas

Una necesidad muy común en los videojuegos es poder planificar tareas para ser ejecutadas por tiempo. Por ejemplo, en un juego de naves podríamos querer que aparezcan naves enemigas cada dos segundos.

14.1 Tareas

Las tareas son acciones que elegimos ejecutar en un determinado momento.

Al momento de crear la tarea tenemos que pensar “en qué momento se tiene que ejecutar la tarea”, y dependiendo de lo que queramos tenemos que escribir algo cómo:

```
pilas.escena_actual().agregar_tarea(tiempo, funcion, parametros)
```

Hay tres tipos de creaciones de tareas:

- tareas que se ejecutan una vez.
- tareas que se ejecutan siempre.
- tareas condicionales.

las tareas condicionales se ejecutarán siempre y cuando la función que las representa retorne True. Si la función retorna False la tarea dejará de ejecutarse.

14.2 Eliminar tareas

Una forma sencilla de detener una tarea es iniciarla como condicional, y que la función que le asignamos retorne False.

Otra forma es simplemente capturar el retorno de la función que ha creado la tarea y detenerla.

Por ejemplo:

```
una_tarea = pilas.escena_actual().agregar_tarea_siempre(5, funcion)
```

y luego, cuando queramos que la tarea finalice y no se vuelva a ejecutar, tendríamos que ejecutar una sentencia como ésta:

```
una_tarea.terminar()
```

Interpolaciones

Las interpolaciones nos permiten lograr movimientos de los actores de manera sencilla.

Por ejemplo, tradicionalmente si quisiéramos cambiar posición de un actor en pantalla podemos usar estas sentencias:

```
actor.x = 10  
actor.x = 20  
actor.x = 30  
etc ...
```

una forma de lograr lo mismo con pilas es asignarle todos los valores en forma de lista:

```
actor.x = range(10, 100)
```

o lo que es lo mismo:

```
actor.x = [10, 20, 30, 40, 50 ... etc.]
```

Y a estas interpolaciones, también le puedes decir cuantos segundos puede demorar. Por ejemplo, para dar un giro completo de 360 grados en 10 segundos puedes hacer algo como:

```
actor.rotacion = [360], 10
```

de hecho, puede que te resulte mas conveniente tener mas control sobre la interpolación, así que puedes usar esta forma:

```
actor.x = pilas.interpolar(100)
```

donde el valor inicial será la posición x del actor y el valor final será 100.

La función `interpolar`, como mencioné antes, te da mas control sobre la interpolación, porque admite otros parámetros de ajuste como los siguientes:

- `duracion`: los segundos que durara la interpolacion.
- `demora`: los segundos que tiene que esperar antes de iniciar la interpolacion.
- `tipo`: tipo de interpolaciones, que generalmente es ‘lineal’.

Por ejemplo, si queremos que un personaje dé un giro completo de 360 grados en 10 segundos podemos hacer algo así:

```
actor.rotacion = 0  
actor.rotacion = pilas.interpolar(360, duracion=10)
```

15.1 Girando un actor

Esta herramienta se puede aplicar a muchas situaciones distintas, por ejemplo si queremos hacer girar un personaje podemos hacer algo como:

```
actor.rotacion = pilas.interpolar(360, duracion=5)
```

con lo que estaríamos diciendo al personaje que dé un giro completo (de 0 a 360 grados) en 5 segundos.

También existe un argumento `delay` para demorar el inicio de la interpolación.

15.2 Escalando un actor

De manera similar a lo que hicimos anteriormente, podemos aplicarla a la propiedad `escala` una nueva interpolación:

```
actor.escala = pilas.interpolar(2, duracion=5)
```

esto duplicará el tamaño del actor en 5 segundos.

¿Y mas simple?, bueno, como hicimos antes:

```
actor.escala = [2]
```

15.3 Interpolaciones en cadena

Si queremos que una interpolación pase por distintos valores podemos hacer algo como esto:

```
actor.x = pilas.interpolar([300, 0, 300], duracion=3)
```

lo que llevará al actor de su posición x actual, a 300 en un segundo, y luego a 0 en un segundo y por último de nuevo a 300 en un segundo.

En total, ha consumido 3 segundos en pasar por todos los valores que le indicamos.

Controlando la pantalla

Para posicionar actores en el escenario principal es importante conocer las propiedades de la pantalla.

La pantalla es lo que contiene la ventana principal de pilas, y que puede observar una porción del escenario y a un grupo de actores.

16.1 Modo depuración

El modo depuración te permite ver información de utilidad cuando estás desarrollando un juego o simplemente buscando algún error.

Para iniciar el modo depuración pulsa **F12**. En la ventana principal aparecerán varios textos indicando el rendimiento del juego, las coordenadas de posición de los actores y la posición del mouse.

El centro de la ventana es, inicialmente, el punto $(0, 0)$. Este modelo de coordenadas es el cartesiano, y lo hemos elegido porque es el que mejor se adapta a los conocimientos geométricos que se enseñan en las escuelas.

16.2 Orden de impresión: atributo z

Cuando tienes varios actores en pantalla notaras que a veces unos aparecen sobre otros.

Para cambiar este comportamiento tienes que modificar el atributo *z* de cada actor.

Los valores altos de *z* indican mucha distancia entre el observador y el escenario. Mientras que valores pequeños *z* harán que los actores tapen a los demás (porque aparecerán mas cerca del usuario).

Este es un ejemplo de dos configuraciones distintas de atributos *z*:



**mono.z = 3
banana.z = -4**



**mono.z = -2
banana.z = 1**

Ten en cuenta que inicialmente todos los actores tienen un atributo $z=0$.

16.3 Atributos de posición

Todos los actores tienen atributos cómo:

- x
- y

que sirven para cambiar la posición del actor dentro de la escena.

También encontrarás atributos que permite hacer lo mismo pero tomando como referencia alguno de los bordes del actor. Por ejemplo:

- izquierda
- derecha
- arriba
- abajo

Ten en cuenta que estos valores indicarán la posición del actor dentro del escenario, no de la ventana. Esto significa que si cambias la posición de la cámara los actores seguirán estando en la misma posición pero se verán un poco corridos.

Comportamientos

En el desarrollo de videojuegos es conveniente tener una forma de indicarle a los actores una rutina o tarea para que la realicen.

En pilas usamos el concepto de comportamiento. Un comportamiento es un objeto que le dice a un actor que debe hacer en todo momento.

La utilidad de usar componentes es que puedes asociarlos y intercambiarlos libremente para lograr efectos útiles.

Por ejemplo: un guardia de un juego de acción puede ir de un lado a otro en un pasillo:

- caminar hacia la izquierda hasta el fin del pasillo.
- dar una vuelta completa.
- caminar hacia la derecha hasta el fin del pasillo.
- dar una vuelta completa.

En este caso hay 4 comportamientos, y queda en nuestro control si queremos que luego de los 4 comportamientos comience nuevamente.

17.1 Un ejemplo, ir de un lado a otro

Veamos un ejemplo sencillo, vamos a crear un actor Mono y decirle que se mueva de izquierda a derecha una sola vez:

```
import pilas

pilas.iniciar()
mono = pilas.actores.Mono()

pasos = 200

moverse_a_la_derecha = pilas.comportamientos.Avanzar(0, pasos)
moverse_a_la_izquierda = pilas.comportamientos.Avanzar(180, pasos)

mono.hacer_luego(moverse_a_la_derecha)
mono.hacer_luego(moverse_a_la_izquierda)

pilas.ejecutar()
```

De hecho, tenemos una variante que puede ser un poco mas interesante, decirle al mono que repita estas tareas todo el tiempo:

```
mono.hacer_luego(moverse_a_la_derecha, True)
```

Donde el segundo argumento indica si el comportamiento se tiene que repetir todo el tiempo o no.

Controles

Si quieras conocer el estado de los controles en pilas tienes que usar el objeto `pilas.mundo.control`.

Por ejemplo, para hacer que un actor se mueva por la pantalla simplemente puedes crear al actor y escribir estas sentencias.

```
if pilas.mundo.control.izquierda:  
    mono.x -= 1  
elif pilas.mundo.control.derecha:  
    mono.x += 1
```

Esta no es la única forma de mover a un personaje por la pantalla, pero suele ser la mas conveniente porque es muy directa, y se pueda escribir en cualquier parte del código.

18.1 Investigando al objeto control

En realidad, cuando usamos a `pilas.mundo.control`, accedemos a un objeto que tienen varios atributos.

Estos atributos pueden valer `True` o `False`, dependiendo de la pulsación de las teclas:

- izquierda
- derecha
- arriba
- abajo
- boton

Esto te permite simplificar el código, porque no tienes que conocer específicamente las teclas que activan cada acción, y en todos los juegos serán las mismas teclas.

18.2 ¿Dónde consultar los controles?

El mejor lugar para consultar el estado de los controles es en la actualización de un actor.

Esto se logra colocando un método llamado `actualizar` dentro del actor y haciendo la consulta ahí. Veamos un actor sencillo que se pueda mover de izquierda a derecha, pero que no salga nunca de la pantalla. El código sería así:

```
import pilas  
  
pilas.iniciar()
```

```
class MiActor(pilas.actores.Actor):

    def __init__(self):
        pilas.actores.Actor.__init__(self)
        self.imagen = pilas.imagenes.cargar("aceituna.png")

    def actualizar(self):
        if pilas.mundo.control.izquierda:
            self.x -= 10

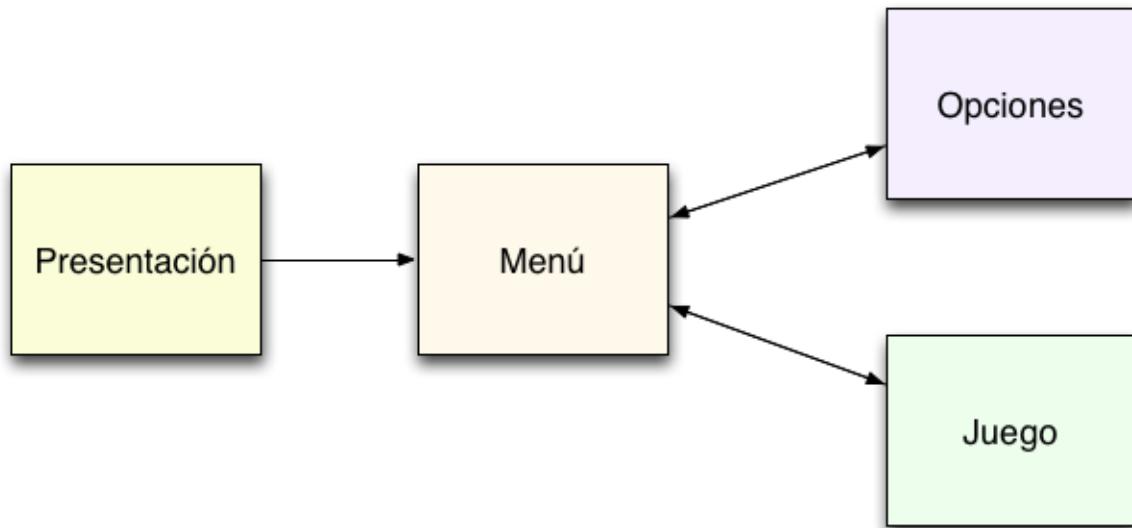
        if pilas.mundo.control.derecha:
            self.x += 10

MiActor()
pilas.ejecutar()
```

Escenas

Las escenas te permiten dividir el juego en partes reconocibles y que interactúan de manera diferente con el usuario.

Un juego típico tendrá al menos una escena como el menú principal, una presentación y una pantalla de juego.



19.1 Cosas a tener en cuenta

Hay algunas cosas a tener en cuenta a la hora de manejar escenas, porque simplifican mucho el trabajo posterior:

- La escena actual siempre está señalada por el atributo `pilas.escena_actual()`.
- Solo puede existir una escena activa a la vez.

19.2 La escena Normal

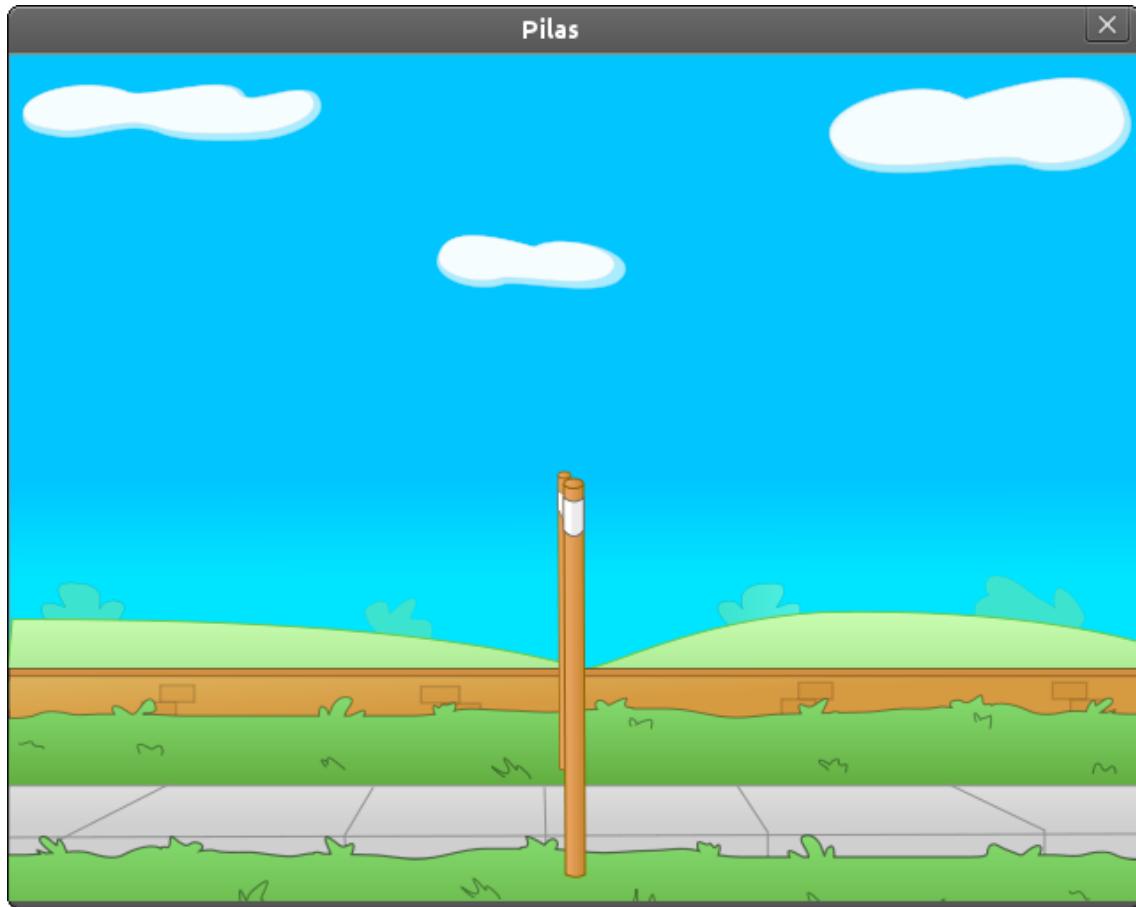
Cuando iniciamos pilas por primera vez se creará una escena llamada `Normal`. Esta escena no tiene un comportamiento muy elaborado, simplemente imprime toda la pantalla de gris para que podamos colocar actores sobre ella y veamos una escena limpia.

19.3 Cambiando el fondo de las escenas

Para hacer un pequeña prueba sobre una escena, podrías ejecutar la siguiente sentencia de código:

```
pilas.fondos.Volley()
```

Esto le dará a tu escena una vista mas agradable, porque carga un fondo de pantalla colorido y mas divertido:



o podrías usar un fondo de atardecer:

```
pilas.fondos.Tarde()
```



19.4 Cómo crear nuevas escenas

Imagina que tienes un juego con dos pantallas, una que simplemente dice “bienvenido” y otra con un personaje para mover.

Claramente tendríamos que hacer dos escenas, e iniciar nuestro juego creando la escena principal.

La primer escena tendríamos que representarla con una clase, que herede de la escena Normal así:

```
class PantallaBienvenida(pilas.escena.Normal):

    def __init__(self):
        pilas.escena.Normal.__init__(self)

    def iniciar(self):
        pilas.fondos.Pasto()
        texto = pilas.actores.Texto("Bienvenido a pilas!!!")
```

Ahora, para poner en funcionamiento esta escena simplemente tienes que decirle a pilas que esta escena es la activa:

```
pilas.cambiar_escena(PantallaBienvenida())
```

Esto eliminará las escenas almacenadas y se colocará como la escena actual y activa:

Ver También:

Mira la documentación *Nuevo Gestor de Escenas* para comprender mejor el apilamiento de escenas.



Ahora, si quieras salir de la escena, simplemente tendrías que hacer un objeto de otra clase que represente otra escena y llamar a uno de estos tres métodos:

- `pilas.cambiar_escena(mi_escena)`
- `pilas.almacenar_escena(mi_escena)`

19.5 Método sobreescribibles

Dentro de cada escena existen 2 métodos que pueden ser sobreescritos.

```
def pausar(self):  
    pass  
  
def reanudar(self):  
    pass
```

Si quieras tener el control de cuando una escena se queda apilada, deberás sobreescritir el método:

```
def pausar(self):  
    pass
```

Si quieras saber cuando una escena apilada vuelve a ser la escena activa, deberás sobreescribir el método:

```
def reanudar(self):  
    pass
```

Nuevo Gestor de Escenas

Pilas contiene un nuevo gestor de escenas que permite tener más de una escena en el juego, aunque sólo una de ellas será la activa.

Esta nueva funcionalidad nos permitiría, por ejemplo, estar jugando y en cualquier momento pulsar una tecla y acceder a las opciones del juego.

Allí quitaríamos el sonido y luego pulsando otra tecla volveríamos al juego, justo donde lo habíamos dejado.

Nuestros actores estarán en la misma posición y estado en el que los habíamos dejado antes de ir a las opciones.

20.1 Escena Base

Es la Escena de la cual deben heredar todas las escenas del juego en pilas.

```
pilas.escena.Base
```

El antiguo método para crear una escena era el siguiente:

```
class MiEscena(pilas.escenas.Escena):
    def __init__(self):
        pilas.escenas.Escena.__init__(self)

        pilas.fondos.Pasto()
        mono = pilas.actores.Mono()
```

Ahora el nuevo método para crear una escena es el siguiente:

```
class MiEscena(pilas.escena.Base):
    def __init__(self):
        pilas.escena.Base.__init__(self)

    def iniciar(self):
        pilas.fondos.Pasto()
        mono = pilas.actores.Mono()
```

Como puedes observar, ahora la escena hereda de

```
pilas.escena.Base
```

Otro cambio **muy importante** es que el metodo `__init__(self)` no debe contener nada más que la llamada al `__init__` de la escena Base.

```
def __init__(self, titulo):
    pilas.escena.Base.__init__(self)

    self._titulo = titulo
    self._puntuacion = puntuacion
```

Puedes almacenar únicamente parámetros que quieras pasar a la escena. Por ejemplo así:

```
def __init__(self, titulo):
    pilas.escena.Base.__init__(self)

    self._titulo = titulo
```

Y por último debes definir un método `iniciar(self)` donde podrás crear los nuevos actores y lo necesario para iniciar tu escena.

```
def iniciar(self):
    pilas.fondos.Pasto()
    mono = pilas.actores.Mono()
    texti = pilas.actores.Texto(self._titulo)
```

20.2 Iniciar pilas con una Escena

Para iniciar pilas, con el nuevo sistema, debemos ejecutar lo siguiente

```
pilas.cambiar_escena(mi_escena.MiEscena())
pilas.ejecutar()
```

Te habrás fijado que pilas dispone de un nuevo método para realizar esta acción.

```
pilas.cambiar_escena(escena_a_cambiar)
```

En el próximo punto explicaremos su función junto con otros 2 métodos nuevos.

20.3 Cambiar entre Escenas

Antes de nada debes comprender que pilas tiene la capacidad de apilar el número de escenas que deseas en su sistema.

El método de apilamiento es FILO (First In, Last Out), la primera escena en entrar en la pila será la última en salir. ¿Y como apilamos, recuperamos y cambiamos escenas?, muy sencillo. Pilas dispone de 3 métodos para realizar esta operaciones:

```
pilas.cambiar_escena(mi_escena)

pilas.almacenar_escena(mi_escena)

pilas.recuperar_escena()
```

- `pilas.cambiar_escena(mi_escena)`: VACIA por completo la pila de escenas del sistema e incorporar la escena que pasamos como parámetro. La escena incorporada será la escena activa.
- `pilas.almacenar_escena(mi_escena)`: apila la escena actual y establece como escena activa la que le pasamos como parámetro. La escena que ha sido apilada quedará pausada hasta su recuperación.
- `pilas.recuperar_escena()`: recupera la última escena que fué apilada mediante `almacenar_escena()` y la establece como escena activa.

Por último indicar que si quieres tener acceso a la escena actualmente activa, puedes hacerlo mediante el comando:

```
pilas.escena_actual()
```


Demos

Pilas viene con un módulo de ejemplos muy sencillos para que puedas investigar y jugar.

Este módulo de ejemplos es `pilas.demos` y está organizado como un conjunto de clases sencillas.

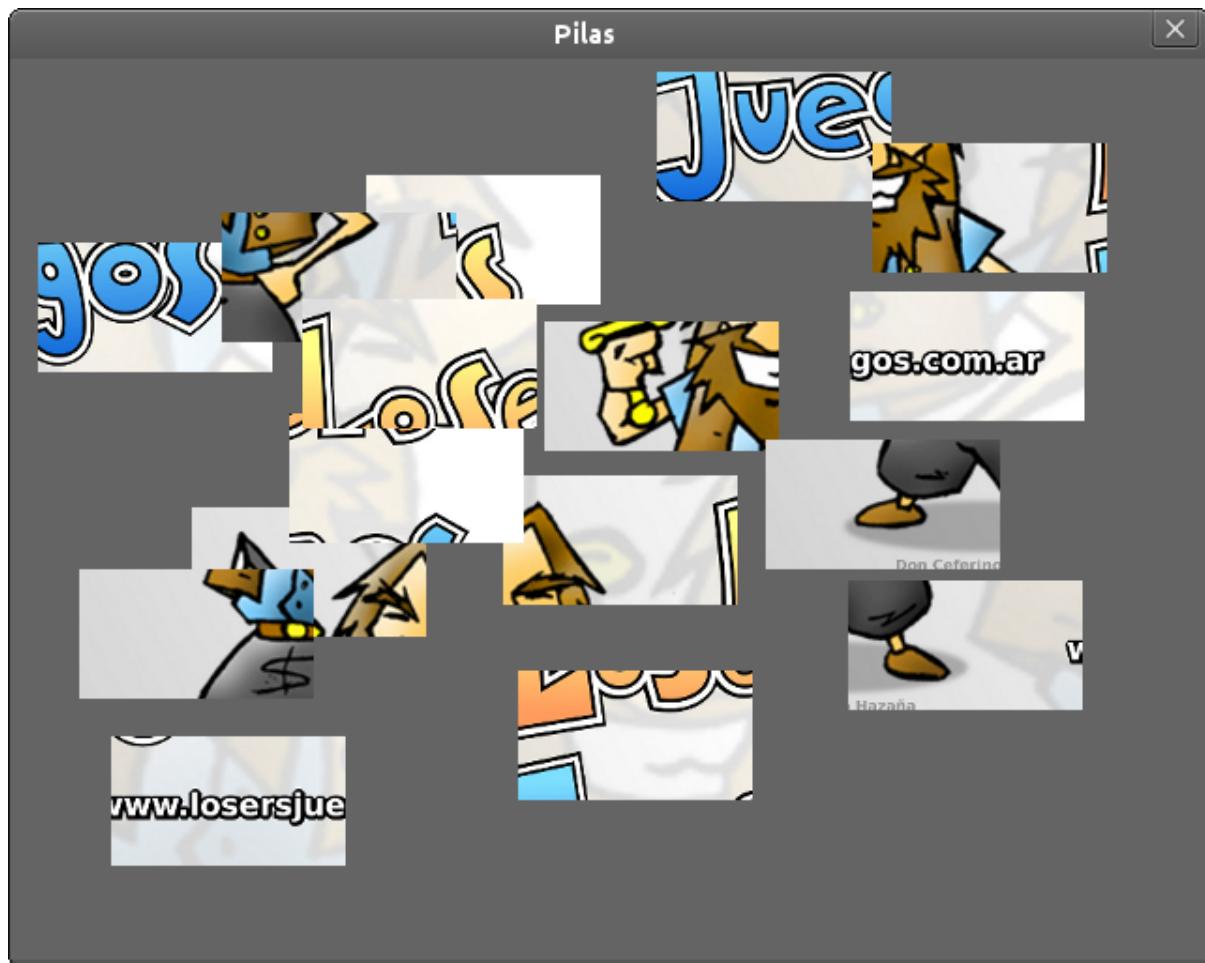
Para poner en funcionamiento alguna de las demos simplemente tienes que hacer un objeto a partir de alguna de las clases que verás en el módulo.

21.1 Piezas

Hay un pequeño rompecabezas que se puede iniciar con la siguiente sentencia:

```
pilas.demos.Piezas()
```

inmediatamente después de evaluar esa sentencia, aparecerá en pantalla un grupo de piezas para que puedas empezar a acomodarlas usando el mouse.



Ten en cuenta que los ejemplos también reciben parámetros, así podemos alterar un poco mas el funcionamiento del minijuego.

Veamos cómo podemos crear un rompecabezas distinto a partir del ejemplo Piezas.

Escribe lo siguiente:

```
pilas.demos.Piezas("mono.png", 2, 2)
```

Si, ahora en pantalla aparece la imagen del mono pero separado en 4 piezas. Dado que hemos especificado 2 (filas) y 2 (columnas).



Puedes usar cualquier imagen que quieras para construir tu ejemplo de piezas.

También se admite una función como argumento al crear el objeto, que se invocará cuando el usuario complete el rompecabezas:

```
def cuando_se_completo():
    pilas.avistar("Lo has completado!!!")

pilas.demos.Piezas("mono.png", 2, 2, cuando_se_completar)
```



Interfaz de usuario

Pilas incluye un submódulo que te permitirá crear una interfaz de usuario con deslizadores, botones, cajas de texto y selectores.

Este submódulo tiene objetos basados en actores, así que lo que conoces sobre actores vas a poder usarlo para construir una interfaz.

22.1 Propiedades comunes

Todos los elementos de la interfaz comparten una serie de propiedades como:

activar Permite que un control sea seleccionado y que el usuario interactúe con él. Por defecto todos los controles están activados.

```
entrada = pilas.interfaz.IngresoDeTexto()  
entrada.texto = "Texto inicial"  
  
entrada.activar()
```

descativar Bloquea el control para que el usuario no pueda utilizarlo. El control se queda semi-transparente para indicar este estado.

```
entrada.desactivar()
```

ocultar Oculta el control en la pantalla.

```
entrada.ocultar()
```

mostrar Muestra el control y lo activa.

```
entrada.mostrar()
```

obtener_foco Establece el control como activo.

```
entrada.obtener_foco()
```

22.2 Deslizador

El deslizador es útil para que el usuario pueda seleccionar un valor intermedio entre dos números, por ejemplo entre 0 y 1, 0 y 100 etc.

Un ejemplo típico de este componente puedes encontrarlo en las preferencias de audio de algún programa de sonido, los deslizadores te permiten regular el grado de volumen.

Esta es una imagen del ejemplo `deslizador.py` que está en el directorio `ejemplos`. Tiene tres deslizadores, y el usuario puede regular cualquiera de los tres para ver los cambios en el actor:



Para construir un deslizador y asociarlo a una función puedes escribir algo como esto:

```
def cuando_cambia(valor):
    print "El deslizador tiene grado:", valor

deslizador = pilas.interfaz.Deslizador()
deslizador.conectar(cuando_cambia)
```

Entonces, a medida que muevas el deslizador se imprimirán en pantalla valores del 0 al 1, por ejemplo 0.25, 0.52777 etc...

Si quieres cambiar los valores iniciales y finales de la escala de valores, lo mas sencillo es multiplicar el argumento `valor` de la función. Por ejemplo, si quieres valores entre 0 y 100:

```
def cuando_cambia(valor):
    valor_entre_cero_y_cien = valor * 100
```

22.3 Selector

El selector te permite seleccionar una opción con dos valores: habilitado, deshabilitado.

Se puede usar para opciones cómo habilitar o deshabilitar el modo pantalla completa o algo así.

Para usarlo, se tiene que crear un objeto de la clase `Selector` y un texto a mostrar:

```
selector = pilas.interfaz.Selector("Habilitar pantalla completa.", x=0, y=200)
```

Y luego, puedes consultar el valor del selector mediante el atributo `seleccionado`:

```
if selector.seleccionado:
    print "El selector esta seleccionado."
else:
    print "El selector no esta seleccionado."
```

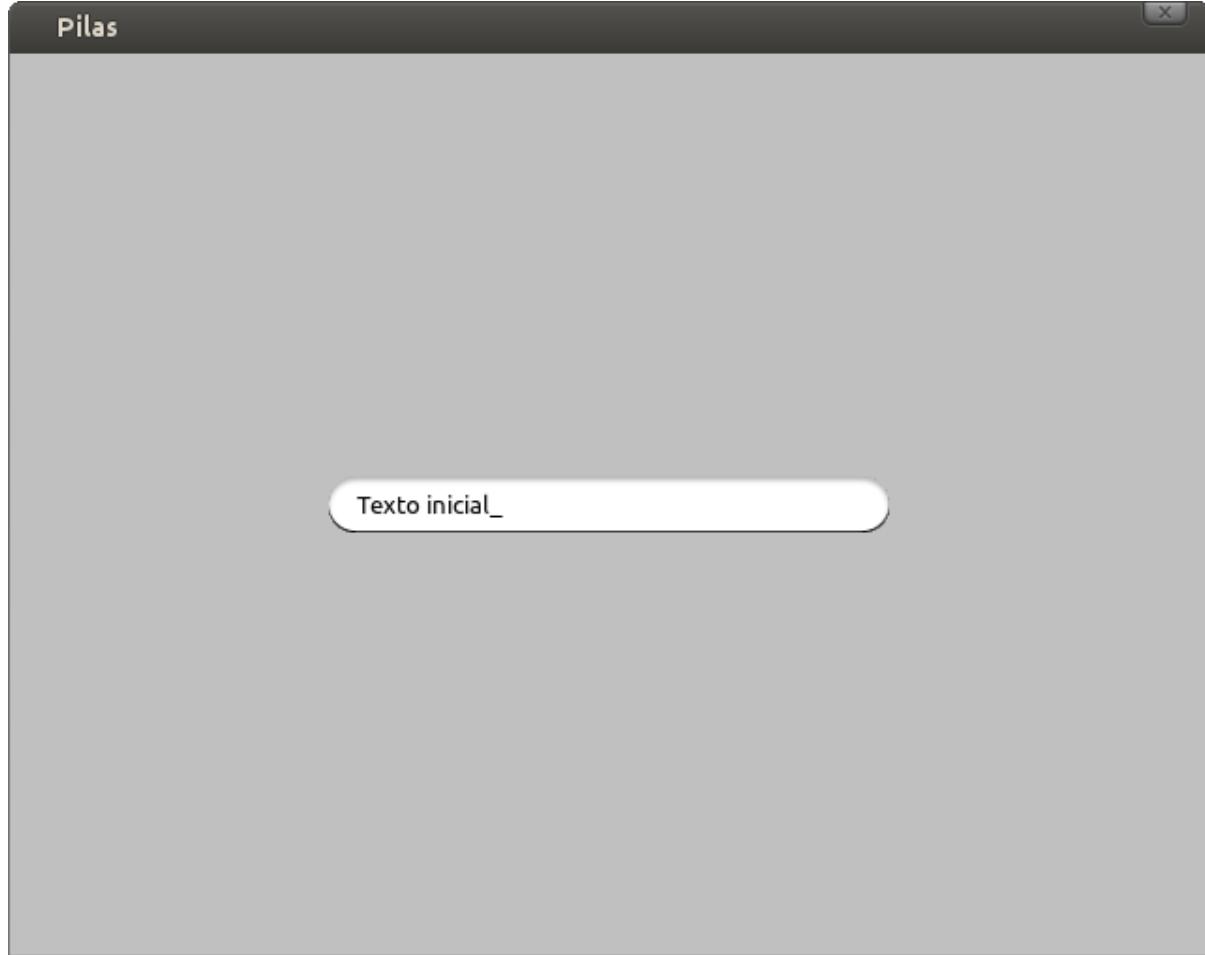
o directamente asociarle una función para que el selector la llame cuando cambia de estado:

```
def cuando_el_selector_cambia(estado):
    print "El selector ahora esta en estado:", estado

selector.definir_accion(cuando_el_selector_cambia)
```

22.4 Ingreso de texto

Si quieres solicitar datos, como el nombre del usuario, puedes usar el objeto `IngresoDeTexto`. Ya que muestra una caja y un pequeño cursor para ingresar texto:



Para usar este componente tienes que crearlo y luego leer o escribir el atributo `texto`, que contiene la cadena de texto de la caja:

```
entrada = pilas.interfaz.IngresoDeTexto()
entrada.texto = "Texto inicial"
```

Inicialmente, el objeto `IngresoDeTexto` toma un tamaño y apariencia predeterminado. Pero esto se puede cambiar fácilmente usando argumentos al momento de crear el componente.

Por ejemplo, podríamos enviarle cómo argumento un tamaño mas pequeño y un ícono de búsqueda:

```
entrada = pilas.interfaz.IngresoDeTexto(ancho=100, icono='iconos/lupa.png')
```

u otro ícono:

```
entrada = pilas.interfaz.IngresoDeTexto(ancho=100, icono='iconos/ok.png')
```

La caja también tiene otros métodos para permitir o prohibir el ingreso de datos.

Por ejemplo, podríamos decirle a la caja que solo permita el ingreso de números, letras, o poner un límite de cantidad de caracteres. Los métodos son:

- solo_numeros()
- solo_letras()

y el límite de caracteres está indicado por la referencia limite_de_caracteres:

```
print "El límite de caracteres es"  
print entrada.limite_de_caracteres  
  
entrada.limite_de_caracteres = 50
```

22.5 Lista de selección

La lista de selección se utiliza para mostrar al usuario una lista de cadenas, y permitirle seleccionarlas con el mouse.

Para crear un lista de selección, se tiene que crear una lista de cadenas y declarar una función para que sea llamada cuando se termina de seleccionar.

Por ejemplo, el siguiente código muestra una lista e imprime por consola cuando el usuario selecciona con el click del mouse:

```
def cuando_selecciona(opcion):  
    print "Ha seleccionado la opcion:", opcion  
  
consulta = pilas.interfaz.ListaSeleccion(['Uno', 'Dos', 'Tres'], cuando_selecciona)
```

Como crear menús para tu juegos

Para crear menús en tus juegos puedes usar el actor Menu.

El actor Menu tiene la funcionalidad de representar opciones y que le puedas asociar nombres de funciones para invocar.

Un menú sencillo podría tener dos opciones, una para iniciar el juego y otra para salir:

```
import pilas

pilas.iniciar()
pilas.fondos.Pasto()

def iniciar_juego():
    print "Tengo que iniciar el juego"

def salir_del_juego():
    print "Tengo que salir..."

pilas.actores.Menu(
    [
        ('iniciar juego', iniciar_juego),
        ('salir', salir_del_juego),
    ]
)

pilas.ejecutar()
```

Si escribes este texto en un programa, funciona, aunque no es muy útil: solamente creará una ventana con dos opciones, que se pueden seleccionar usando el teclado.

Esta es una imagen de cómo se vé el menú del ejemplo de mas arriba:



Cada vez que selecciones una opción aparecerá un mensaje en la consola de python.

23.1 Creando funciones de respuesta

Si observas con atención el primer ejemplo de código, hay dos partes que son muy importantes.

Primero declaramos funciones que hacen algo, como por ejemplo:

```
def iniciar_juego():
    print "Tengo que iniciar el juego"
```

Y luego, cuando creamos el menú, armamos una lista de tuplas, donde el primer elemento es la cadena de texto que queremos mostrar, y el segundo elemento es la función a invocar:

```
pilas.actores.Menu(
    [
        ('iniciar juego', iniciar_juego),
        ('salir', salir_del_juego),
    ])
```

Es importante que el argumento se construya usando una lista como la anterior.

Puedes crear tantas opciones como quieras, pero siempre tienen que estar en una tupla de dos elementos, el primer con un texto y el segundo con el nombre de la función que se tiene que invocar.

Cuando colocamos un nombre de función de esa forma, es decir, sin los paréntesis, decimos que esa función será una función de repuesta para el menú. Y aunque parezca un recurso muy simple, funciona bastante bien en casi todos los casos. Por ejemplo, nuestro código anterior se podría poner mas interesante si mejoramos la función `iniciar_juego` y la función `salir_del_juego`:

```
def iniciar_juego():
    pilas.ejemplos.Piezas()

def salir_del_juego():
    pilas.terminar()
```

23.2 Los menúes son actores

Ten en cuenta que el menú también es un actor, así que podrás posicionarlo en la ventana, o cambiar su tamaño como si se tratara de cualquier otro personaje del juego:

```
mi_menu.escala = 2
mi_menu.x = [300, 0]
```

Muchos juegos hace uso de esta característica, por ejemplo, para que el menú aparezca por debajo de la pantalla o que se mueva constantemente como si estuviera flotando.

Ten en cuenta que en realidad no estamos aplicando transformaciones a todo el menú, simplemente estamos transmitiendo las transformaciones a cada uno de los textos que componen el menú. Si haces un cambio de rotación vas a ver a qué me refiero...

Mapas y plataformas

En los años 80 uno de los géneros de videojuegos mas celebrados ha sido el genero de plataformas.

En los juegos de este género el protagonista de la aventura estaba en un escenario armado de bloques y plataformas en donde podía saltar.

Uno de los juegos mas populares de esos días era Super Mario Bros.

Pilas incluye un actor llamado Mapa que te permite hacer juegos de plataformas fácilmente.

24.1 Presentando el actor Mapa

El Mapa representa un escenario compuesto de bloques que pueden ser plataformas, muros o simplemente adornos del escenario.

Para crear un Mapa necesitas una grilla de gráficos con los bloques que se usarán en el escenario. Luego puedes crear el Mapa:

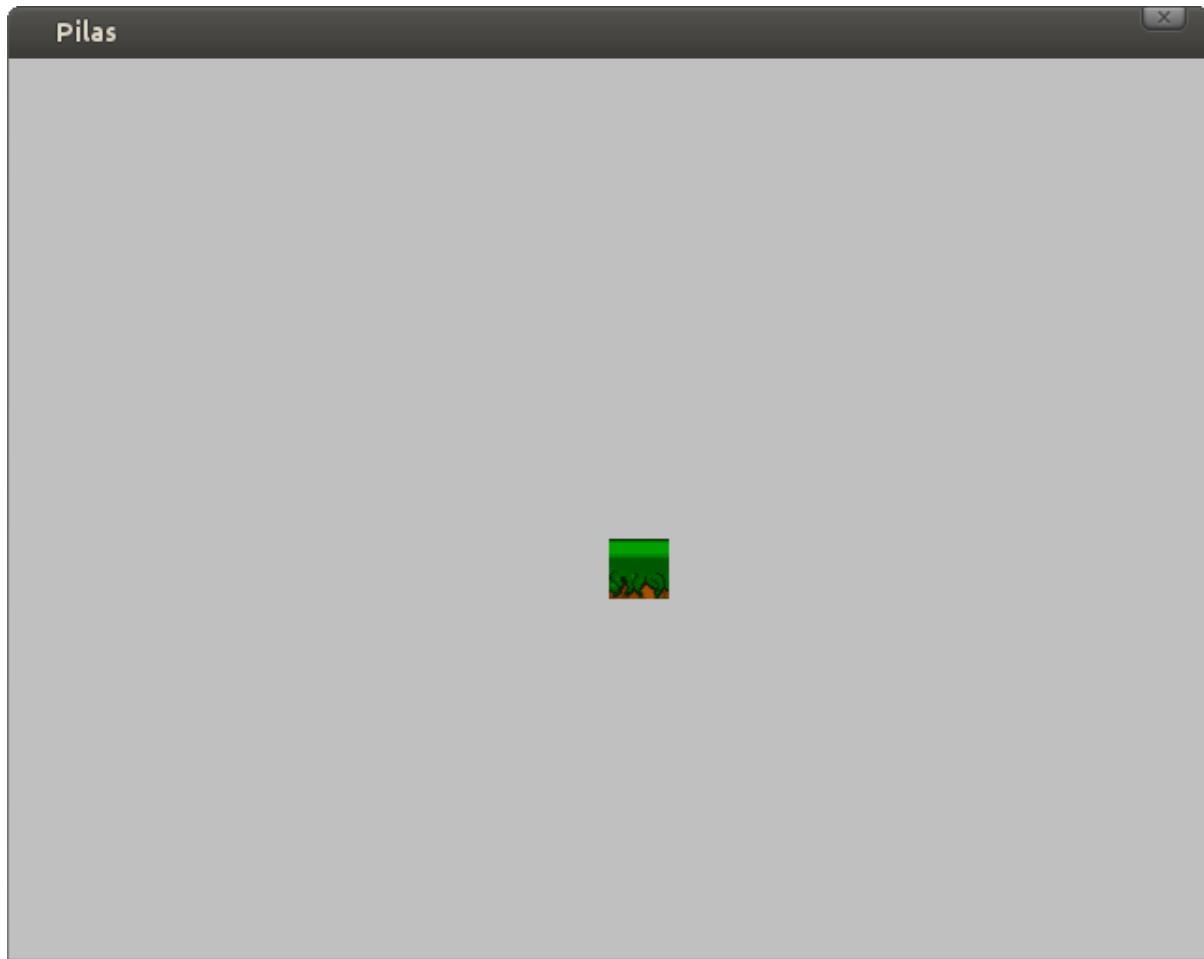
```
grilla = pilas.imagenes.cargar_grilla("grillas/plataformas_10_10.png", 10, 10)
mapa = pilas.actores.Mapa(grilla)
```

Una vez que ejecutas esas sentencias no observarás cambios en la ventana, el mapa está, pero no tiene bloques aún.

Si quieres dibujar bloques solo tienes que indicar un índice de bloque y la posición en pantalla a dibujar.

Por ejemplo, un bloque cerca del centro de la ventana es la posición (8, 10):

```
mapa.pintar_bloque(8, 10, 1)
```



Otro ejemplo: si queremos dibujar en la parte inferior de la ventana, podemos llamar muchas veces al método `pintar_bloque`, una vez por cada bloque que necesitamos:

```
for columna in range(20):
    mapa.pintar_bloque(14, columna, 1)
```

El primer y segundo argumento del método `pintar_bloque` indica la posición en donde vamos a dibujar el bloque. En este caso la fila será 14 y la columna será 0, 1, 2, 3, 4.. etc

El tercer argumento será el índice de la grilla que indicamos anteriormente.

Este será el resultado:



24.2 Colisiones con el escenario

En los juegos de plataformas es muy importante que los bloques puedan interactuar con los jugadores. Por ejemplo habrá bloques que sirvan como plataformas y otros impedirán que avancemos como si se trataran de muros.

Los mapas de pilas te permiten crear esta interacción de manera sencilla. El método que usamos antes `pintar_bloque`, le dice al mapa que dibuje el bloque, pero a la vez te permite indicar si ese bloque es sólido o no.

Diremos que un bloque es sólido cuando un personaje no puede pasar a través de él. Por ejemplo, una plataforma es un bloque sólido.

Entonces, cada vez que invocas al método `pintar_bloque` tienes la posibilidad de indicar si el bloque es sólido o no:

```
mapa.pintar_bloque(14, 10, 1, es_bloque_solido=True)
mapa.pintar_bloque(14, 10, 1, es_bloque_solido=False)
```

Y ten en cuenta que si no especificas el último parámetro, pilas asumirá que el bloque debe ser sólido.

Por cierto, los bloques “no sólidos” son útiles para representar adornos del escenario, como nubes o agua. Incluso en algunos juegos se usan para crear pasadizos secretos entre muros o plataformas...

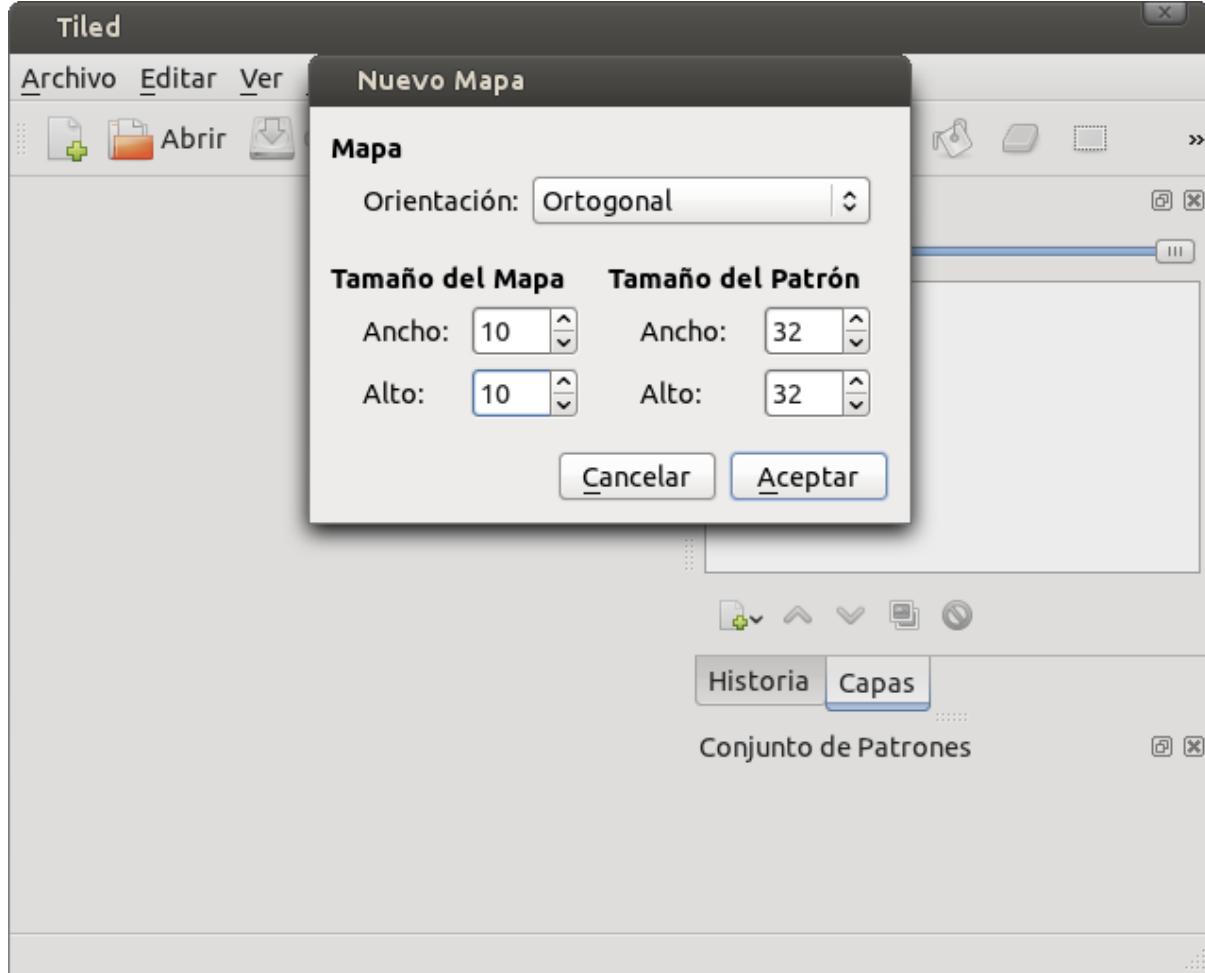
24.3 Creando mapas con el programa tiled

Crear los mapas directamente desde el código está bien, pero si tienes que hacer muchos mapas te llevará un montón de tiempo.

Una buena alternativa a esto es usar un software de diseño de escenarios, crear un archivo con todo el escenario y luego cargarlo desde pilas.

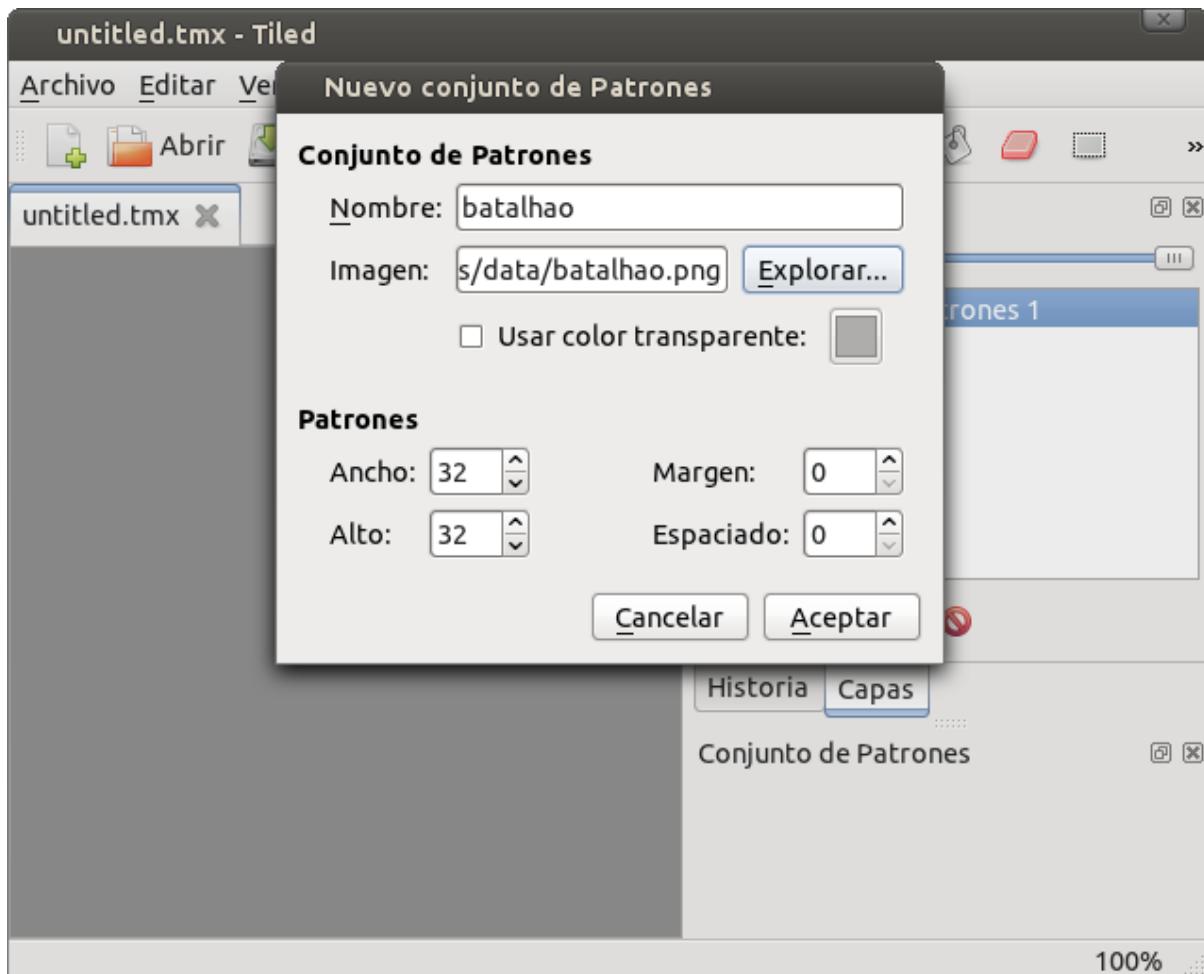
El software que te recomiendo para esta tarea se llama `tiled` (ver <http://www.mapeditor.org>).

Veamos como usar tiled para crear un escenario sencillo, primero tienes que crear un mapa desde el menú `File`, se le solicitará indicar el tamaño del escenario:

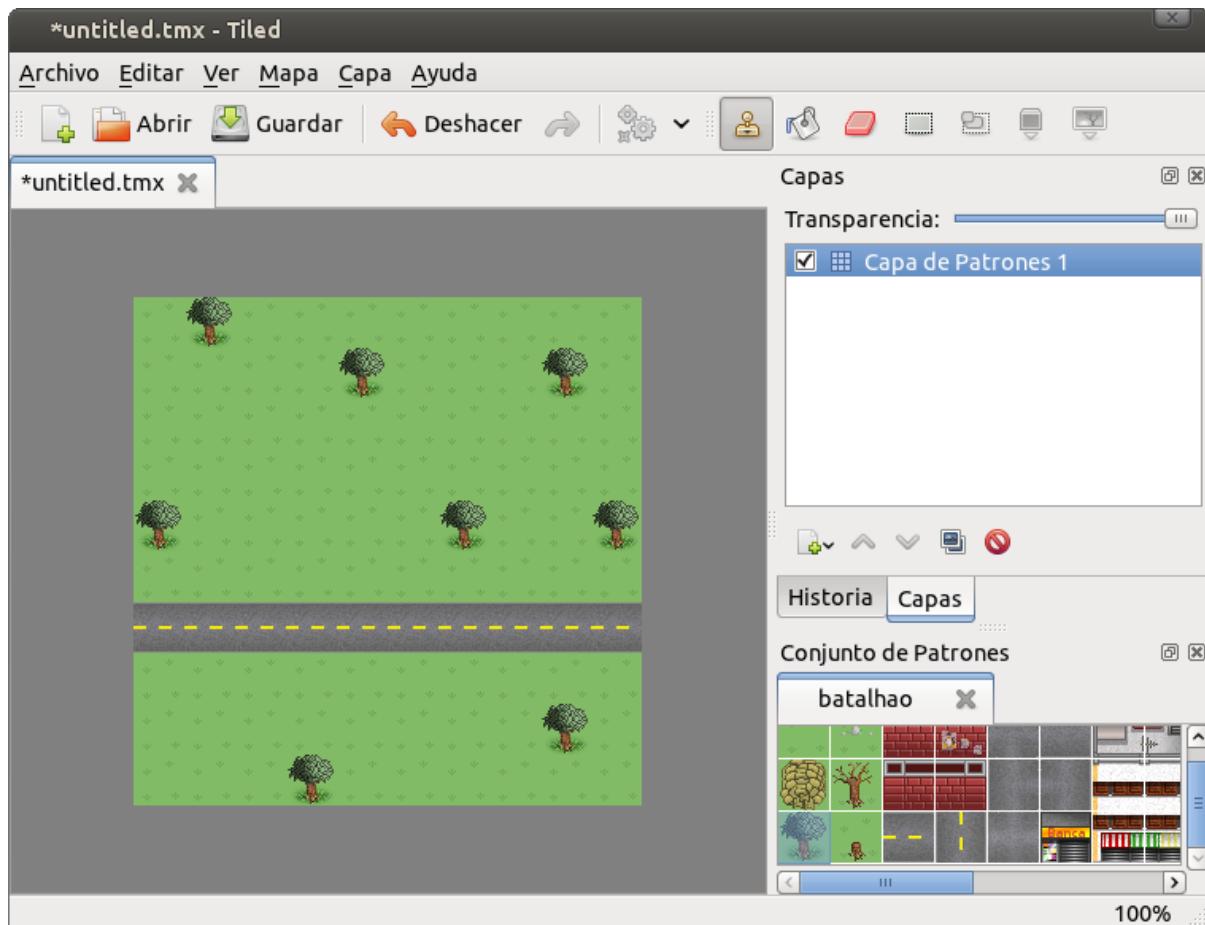


Usa los valores por defecto, al menos por esta vez.

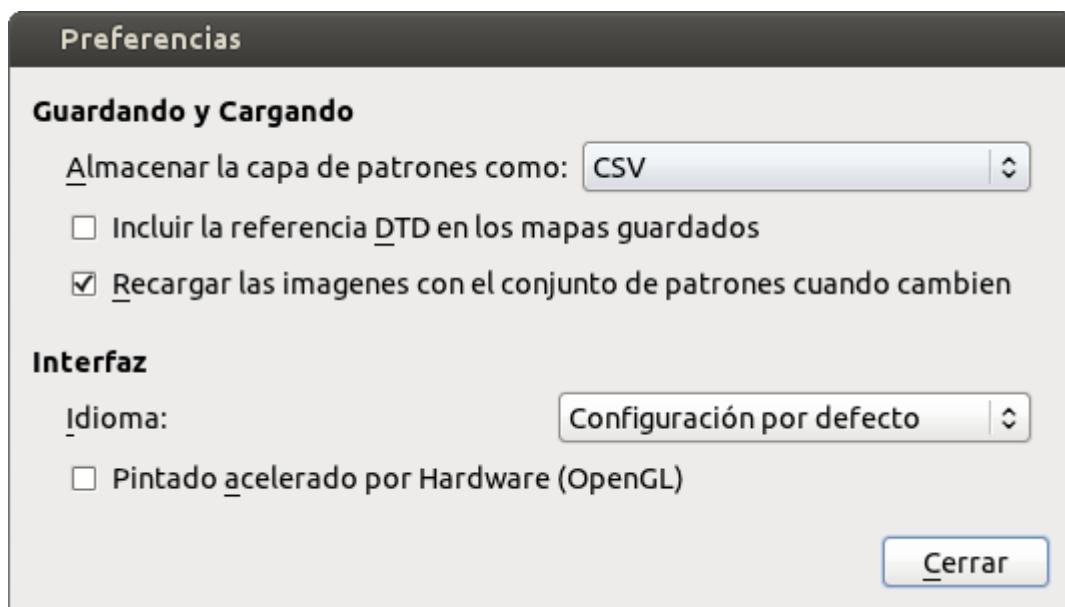
Luego tienes que ir al menú `Map` y luego `New tileset` para indicar cual es la grilla de imágenes que usarás en los bloques. Te recomiendo usar la imagen `batalhao.png` (de Silveins Neto), que está en la carpeta de ejemplos de pilas:



Ahora, lo mas divertido, comienza a dibujar sobre el escenario seleccionando bloques. Observa que el programa tiene varias herramientas para hacer que esto sea mucho mas sencillo:



Luego, asegúrate de que el programa guarda todos los datos en formato CSV, esto es importante para que se pueda vincular con pilas. Para esto tienes que abrir el menú **Edit** y luego **Preferences**, la pantalla de opciones te tiene que quedar así:



Listo, ahora solamente hay que guardar el mapa en un archivo. Ve al menú **File** y luego selecciona **Save as**, tienes que darle un nombre al archivo **.tmx**.

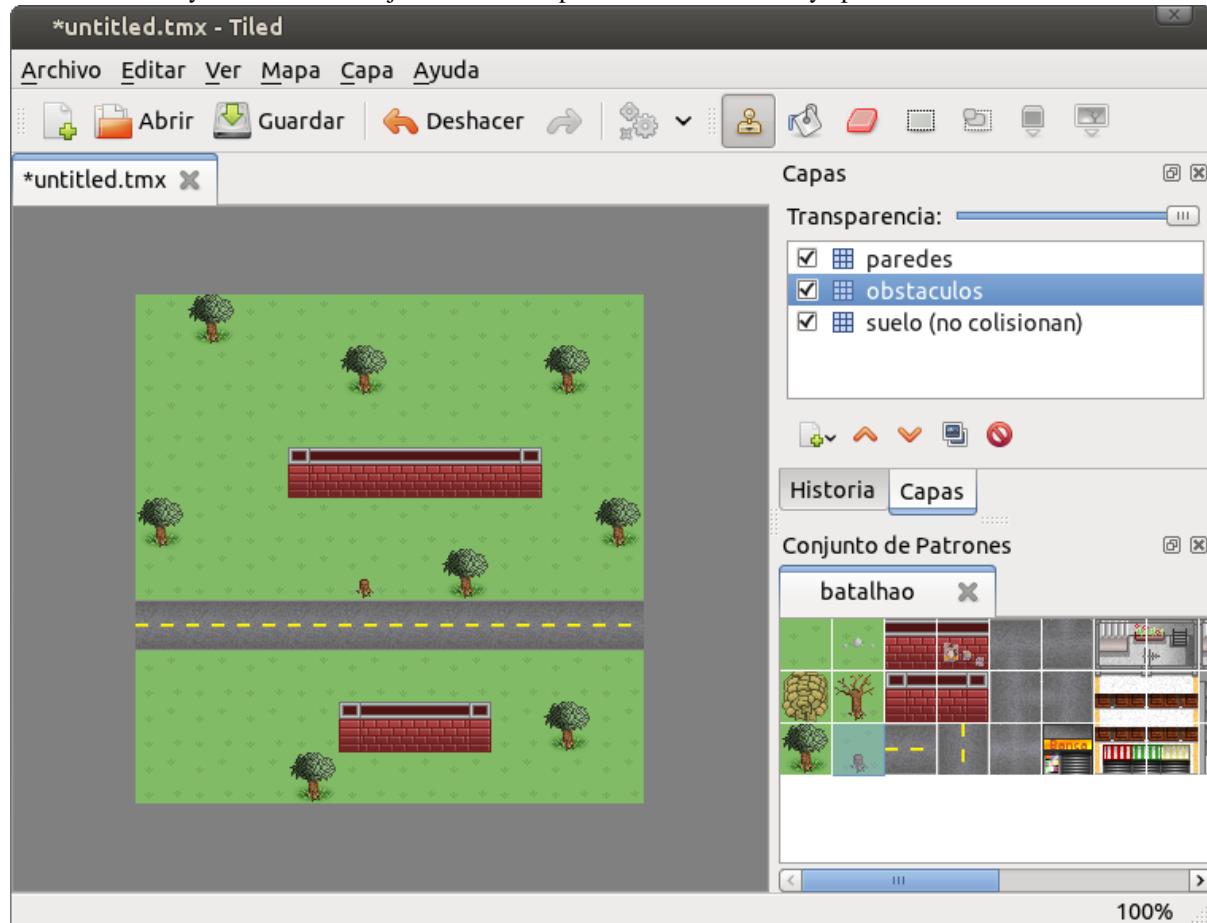
Luego, desde pilas, es muy simple, solamente tienes que crear el actor mapa indicando el nombre del archivo **.tmx** que has generado con el programa **tiled**:

```
import pilas
pilas.iniciar()
mapa_desde_archivo = pilas.actores.MapaTiled("archivo.tmx")
```

24.4 Creando bloques sólidos con tiled

Si quieres hacer bloques sólidos desde **tiled** solamente tienes que crear mas capas, la capa 0 se utilizará como decorado (todos los bloques son no-sólidos) y el resto de las capas serán siempre de bloques sólidos.

Por ejemplo, en el escenario anterior, sería interesante colocar los bloques de pasto y la ruta en la capa que he llamado “suelo” y el resto de los objetos en otras capas como “obstáculos” y “paredes”:



24.5 Un ejemplo completo

Te recomiendo que observes el ejemplo `mapa_desde_archivo.py` del directorio de ejemplos de pilas, podrás observar un escenario muy simple con obstáculos y un personaje que se puede mover con el teclado:



Diálogos

Para contar una historia dentro de un juego podrías hacer que los personajes conversen entre sí.

Esto es muy habitual en un genero de videojuego llamado aventuras gráficas.

25.1 Mensajes de dialogo

Para hacer que un personaje emita un mensaje sencillo puedes usar el método `decir`:

```
actor = pilas.actores.Mono()
actor.decir("Eh!, ahora puedo hablar...")
```

Esto hará que el personaje muestre un globo similar al de las historietas con la frase que has colocado.

25.2 Conversaciones

Los mensajes de dialogo se pueden usar para que dos o mas actores puedan conversar entre sí. Esto es útil para contar una historia, ya que le permite al usuario ir viendo paso a paso lo que se dicen los actores entre sí.

Para crear una conversación entre actores tienes que crear un objeto de la clase `Dialogo`, luego indicarle la secuencia de conversación y por último iniciar el dialogo:

```
dialogo = pilas.actores.Dialogo()

dialogo.decir(mono, "Hola, como estas?")
dialogo.decir(otro_mono, "Perfecto!!, gracias...")
dialogo.decir(mono, "genial...")

dialogo.iniciar()
```

Ahora cuando ejecutes este programa, solamente aparecerá el primer mensaje "Hola, cómo estas?" y solo cuando el usuario haga click con el mouse avanzará.

Ten en cuenta que el método `decir` funciona como una cola de mensajes, es decir, si llamas a `decir` el mensaje no aparecerá inmediatamente. El mensaje aparecerá cuando corresponda según el orden de la conversación que se siga.

Si quieres que un botón accione un mensaje y lo haga de manera inmediata tendrás que usar un método como `dialogo.decir_inmediatamente`.

25.3 Preguntas

Para desarrollar conversaciones con preguntas también puedes usar a los diálogos. Lo único diferente es que las preguntas traerán asociada una respuesta del usuario, y para manejar el resultado tienes que escribir una función.

La función se invocará cuando el usuario haga click en alguna de las opciones. Y cuando se llame la función se pasará la respuesta que ha elegido como una cadena de texto.

Aquí tienes una ejemplo de una pregunta con 3 respuestas. Cuando el usuario elija una respuesta el personaje volverá a decirlo:

```
def cuando_responde_color_favorito(respuesta):
    dialogo.decir(mono, "he dicho: " + respuesta)

dialogo.elegir(mono, "Mi color favorito es el...", ["rojo", "verde", "azul"], cuando_responde_col
```

Manejo de Cámara

En ocasiones queremos que el escenario de nuestro juego sea muy extenso, un bosque, una ciudad repleta de objetos etc...

Nuestros juegos con pilas no están limitados a lo que podemos ver en la ventana, el espacio del escenario puede ser tan grande como queramos. Aquí es donde la cámara toma protagonismo.

El objeto cámara nos permite desplazar el punto de vista en cualquier parte del escenario, dado que nos brinda dos coordenadas: `x` e `y`, para que le indiquemos qué parte del escenario tenemos que observar.

26.1 Las coordenadas de la cámara

Inicialmente la cámara estará mostrando el punto `(0, 0)` del escenario, el punto central de la ventana.

Si queremos que muestre otra parte del escenario podemos ejecutar una sentencia como la que sigue:

```
pilas.escena_actual().camara.x = [200]  
pilas.escena_actual().camara.y = [200]
```

Con esto le estaríamos diciendo a la cámara que nos muestre el punto `(200, 200)` del escenario. Así observaríamos que podemos explorar la parte superior derecha del escenario de forma gradual.

26.2 Objetos sensibles a la cámara

Hay casos en donde queremos que los actores no se desplacen junto con el escenario, es decir, puede ocurrir que necesitemos que un actor permanezca fijo en su posición de pantalla aunque la cámara cambie de lugar.

Este es el caso de los contadores de vidas, los textos que vé un usuario o cualquier marcador auxiliar.

Para que un actor no se vea afectado por la cámara, tienes que guardar el valor `True` dentro del atributo `fijo`:

```
actor.fijo = True
```

Por lo general, todos los actores tienen este atributo a `False`, porque viven en el escenario de juego y no se quedan fijos a la pantalla. Excepto los textos que siempre permanecen en la parte superior de la ventana.

Motores

Internamente pilas delega toda la tarea de dibujar, manejo de eventos y multimedia en general a un motor llamado Qt.

Actualmente pilas soporta dos motores, y permite que los programadores puedan seleccionar el motor que mejor se adapta a los sistemas que se van a utilizar para ejecutar el juego.

Para indicarle a pilas el motor que tiene que utilizar puede usar la siguiente sentencia:

```
pilas.iniciar(usar_motor='qt')
```

es decir, solamente tienes que cambiar la inicialización de la biblioteca, el resto funcionará normalmente.

Ten en cuenta que generalmente en los tutoriales de pilas o en las presentaciones solamente llamamos a `pilas.iniciar` pero sin indicarle el motor a utilizar. Cuando no le decimos a pilas “qué” motor utilizar, pilas seleccionará a `qtgl`.

Eventos, conexiones y respuestas

En el desarrollo de videojuegos es muy importante poder comunicarse con el usuario. Lograr que los personajes del juego puedan interactuar con él y exista una fuerte interacción.

En pilas usamos una estrategia llamada `eventos, conexiones y respuestas`, no solo porque es muy sencilla de usar, sino también porque es una solución conocida y muy utilizada en otros lugares como en la web.

28.1 ¿Qué es un Evento?

Los eventos representan algo que esperamos que ocurra dentro de un juego, por ejemplo un `click` del mouse, la pulsación de una tecla, el `cierre` de la ventana o la `colisión` entre un enemigo y nuestro protagonista.

Lo interesante de los eventos, es que pueden ocurrir en cualquier momento, y generalmente no lo controlamos, solamente los escuchamos y tomamos alguna respuesta predefinida.

Pilas representa a los eventos como objetos, y nos brinda funciones para ser avisados cuando un evento ocurre e incluso emitir y generar eventos nuevos.

Veamos algunos ejemplos:

28.2 Conectando la emisión de eventos a funciones

Los eventos no disparan ninguna acción automática, nosotros los programadores somos los que tenemos que elegir los eventos importantes y elegir qué hacer al respecto.

Para utilidad a estas señales tenemos que vincularlas a funciones, de forma que al emitirse la señal podamos ejecutar código.

28.2.1 La función conectar

La función `conectar` nos permite conectar una señal de evento a un método o una función.

De esta forma, cada vez que se emita una determinada señal, se avisará a todos los objetos que hallamos conectado.

Por ejemplo, si queremos que un personaje se mueva en pantalla siguiendo la posición del puntero del mouse, tendríamos que escribir algo como esto:

```
import pilas
```

```
mono = pilas.actores.Mono()
```

```
def mover_mono_a_la_posicion_del_mouse(evento):
    mono.x = evento.x
    mono.y = evento.y

pilas.eventos.mueve_mouse.conectar(mover_mono_a_la_posicion_del_mouse)
```

Es decir, la señal de evento que nos interesa es `mueve_mouse` (que se emite cada vez que el usuario mueve el mouse). Y a esta señal le conectamos la función que buscamos ejecutar cada vez que se mueva el mouse.

Ten en cuenta que pueden existir tantas funciones conectadas a una señal como quieras.

Las coordenadas que reporta el mouse son relativas al escenario y no de la ventana. Por lo tanto puedes asignar directamente el valor de las coordenadas del mouse a los actores sin efectos colaterales con respecto a la cámara.

28.3 Observando a los eventos para conocerlos mejor

Como puedes ver en la función `mover_mono_a_la_posicion_del_mouse`, hemos definido un parámetro llamado `evento` y accedimos a sus valores `x` e `y`.

Cada evento tiene dentro un conjunto de valores que nos resultará de utilidad conocer. En el caso del movimiento de mouse usamos `x` e `y`, pero si el evento es la pulsación de una tecla, seguramente vamos a querer saber exactamente qué tecla se pulsó.

Entonces, una forma fácil y simple de conocer el estado de un objeto es imprimir directamente su contenido, por ejemplo, en la función de arriba podíamos escribir:

```
def mover_mono_a_la_posicion_del_mouse(evento):
    print evento
```

y en la ventana de nuestra computadora tendríamos que ver algo así:

```
{'y': 2.0, 'x': -57.0, 'dx': 0.0, 'dy': -1.0}
```

donde claramente podemos ver todos los datos que vienen asociados al evento.

Por último, ten en cuenta que este argumento `evento`, en realidad, es un diccionario de python como cualquier otro, solo que puedes acceder a sus valores usando sentencias como `diccionario.clave` en lugar de `diccionario['clave']`.

28.4 Desconectando señales

Las señales se desconectan por cuenta propia cuando dejan de existir los objetos que le conectamos. En la mayoría de los casos podemos conectar señales y olvidarnos de desconectarlas, no habrá problemas, se desconectarán solas.

De todas formas, puede que quieras conectar una señal, y por algún motivo desconectarla. Por ejemplo si el juego cambia de estado o algo así...

Si ese es tú caso, simplemente asignarle un identificador único al manejador de la señal y luego usa la función `desconectar_por_id` indicando el identificador.

Por ejemplo, las siguientes sentencias muestran eso:

```
pilas.eventos.mueve_mouse.conectar(imprimir_posicion, id='drag')
pilas.eventos.mueve_mouse.desconectar_por_id('drag')
```

En la primer sentencia conecté la señal del evento a una función y le di un valor al argumento `id`. Este valor será el identificador de ese enlace. Y en la siguiente linea se utilizó el identificador para desconectarla.

28.5 Consultado señales conectadas

Durante el desarrollo es útil poder observar qué eventos se han conectado a funciones.

Una forma de observar la conexión de los eventos es pulsar la tecla F6. Eso imprimirá sobre consola los nombres de las señales conectadas junto a las funciones.

28.6 Creando tus propios eventos

Si tu juego se vuelve mas complejo y hay interacciones entre varios actores, puede ser una buena idea hacer que exista algo de comunicación entre ellos usando eventos.

Veamos cómo crear un evento:

Primero tienes que crear un objeto que represente a tu evento y darle un nombre:

```
evento = pilas.evento.Evento("Nombre")
```

luego, este nuevo objeto evento podrá ser utilizado como canal de comunicación: muchos actores podrán conectarse para recibir alertas y otros podrán emitir alertas:

```
def ha_ocurrido_un_evento(datos_evento):
    print "Hola!!!", datos_evento

evento.conectar(ha_ocurrido_un_evento)

# En otra parte...
evento.emitir(argumento1=123, argumento2=123)
```

Cuando se emite un evento se pueden pasar muchos argumentos, tantos como se quiera. Todos estos argumentos llegarán a la función de respuesta en forma de diccionario.

Por ejemplo, para este caso, cuando llamamos al método `evento.emitir`, el sistema de eventos irá automáticamente a ejecutar la función `ha_ocurrido_un_evento` y ésta imprimirá:

```
Hola!!! {argumento1: 123, argumento2: 123}
```

28.7 Referencias

El concepto que hemos visto en esta sección se utiliza en muchos sistemas. Tal vez el mas conocido de estos es la biblioteca GTK, que se utiliza actualmente para construir el escritorio GNOME y Gimp entre otras aplicaciones.

El sistema de señales que se utiliza en pilas es una adaptación del siguiente sistema de eventos:

<http://stackoverflow.com/questions/1092531/event-system-in-python>

Anteriormente usábamos parte del código del sistema django, pero luego de varios meses lo reescribimos para que sea mas sencillo de utilizar y no tenga efectos colaterales con los métodos y el módulo `weakref`.

Si quieres obtener mas información sobre otros sistemas de eventos te recomendamos los siguientes documentos:

- <http://pydispatcher.sourceforge.net/>
- <http://www.mercurytide.co.uk/news/article/django-signals/>
- <http://www.boduch.ca/2009/06/sending-django-dispatch-signals.html>
- <http://docs.djangoproject.com/en/dev/topics/signals/>

Textos

Los objetos que muestran texto en pantalla se tratan de manera similar a los actores. Por lo tanto, si ya sabes usar actores, no tendrás problemas en usar cadenas de texto.

29.1 Crear cadenas de texto

El objeto que representa texto se llama `Texto` y está dentro del modulo `actores`.

Para crear un mensaje tienes que escribir:

```
texto = pilas.actores.Texto("Hola, este es mi primer texto.")
```

y tu cadena de texto aparecerá en pantalla en color negro y con un tamaño predeterminado:



Si quieras puedes escribir texto de varias lineas usando el caracter \n para indicar el salto de linea.

Por ejemplo, el siguiente código escribe el mismo mensaje de arriba pero en dos lineas:

```
texto = pilas.actores.Texto("Hola (en la primer linea)\n este es mi primer texto.")
```

29.2 Los textos son actores

Al principio comenté que los textos también son actores, esto significa que casi todo lo que puedes hacer con un actor aquí también funciona, por ejemplo:

```
texto.x = 100  
texto.escala = 2
```

incluso también funcionarán las interpolaciones:

```
texto.rotacion = pilas.interpolacion(360)
```

29.3 Propiedades exclusivas de los textos

Existen varias propiedades que te permitirán alterar la apariencia de los textos.

Esta es una lista de los mas importantes.

- color
- magnitud

- texto

Por ejemplo, para alterar el texto, color y tamaño de un texto podría escribir algo así:

```
texto.magnitud = 50
texto.color = (0, 0, 0)      # Color negro
texto.color = (255, 0, 0, 128)  # Color rojo, semi transparente.
texto.texto = "Hola, este texto \n tiene 2 lineas separadas"
```

29.4 Mostrando mensajes en pantalla

Si bien podemos crear actores `Texto` y manipularlos como quedarmos, hay una forma aún mas sencilla de imprimir mensajes para los usuarios.

Existe una función llamada `avisar` que nos permite mostrar en pantalla un texto pequeño en la esquina inferior izquierda de la pantalla.

```
pilas.avisar("Hola, esto es un mensaje.")
```

Esto te facilitará mucho el código en los programas pequeños como demostraciones o ejemplos.

Habilidades

Pilas permite añadir funcionalidad a tus objetos de manera sencilla, dado que usamos el concepto de habilidades, un enfoque similar a la programación orientada a componentes¹ y mixins².

30.1 Un ejemplo

Una habilidad es una funcionalidad que está implementada en alguna clase, y que si quieras la puedes vincular a un actor cualquiera.

Veamos un ejemplo, imagina que tienes un actor en tu escena y quieres que la rueda del mouse te permita cambiarle el tamaño.

Puedes usar la habilidad `AumentarConRueda` y vincularla al actor fácilmente.

El siguiente código hace eso:

```
import pilas

mono = pilas.actores.Mono()
mono.aprender(pilas.habilidades.AumentarConRueda)
```

así, cuando uses la rueda del mouse el tamaño del personaje aumentará o disminuirá.

Nota que aquí usamos la metáfora de “aprender habilidades”, porque las habilidades son algo que duran para toda la vida del actor.

30.2 Un ejemplo mas: hacer que un actor sea arrastrable por el mouse

Algo muy común en los juegos es que puedas tomar piezas con el mouse y moverlas por la pantalla.

Esta habilidad llamada `Arrastrable` representa eso, puedes vincularlo a cualquier actor y simplemente funciona:

```
import pilas

mono = pilas.actores.Mono()
mono.aprender(pilas.habilidades.Arrastrable)
```

¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_orientada_a_componentes

² <http://es.wikipedia.org/wiki/Mixin>

30.3 Otro ejemplo: un actor que cambia de posición

Veamos otro ejemplo sencillo, si queremos que un actor se coloque en la posición del mouse cada vez que hacemos click, podemos usar la habilidad: `SeguirClicks`.

```
import pilas

mono = pilas.actores.Mono()
mono.aprender(pilas.habilidades.SeguirClicks)
```

30.4 Mezclar habilidades

En pilas se ha intentado hacer que las habilidades sean lo mas independientes posibles, porque claramente lo mas divertido de este enfoque es poder combinar distintas habilidades para lograr comportamientos complejos.

Así que te invitamos a que pruebes y experimentes mezclando habilidades.

30.5 Otras habilidades para investigar

Pilas viene con varias habilidades incluidas, pero lamentablemente este manual no las menciona a todas. Así que te recomendamos abrir un intérprete de python y consultarle directamente a él que habilidades tienes disponibles en tu versión de pilas.

Para esto, abre un terminal de python y escribe lo siguiente:

```
import pilas
pilas.iniciar()
dir(pilas.habilidades)
```

esto imprimirá en pantalla todas las habilidades como una lista de cadenas.

30.6 ¿Cómo funcionan las habilidades?

Las habilidades son clases normales de python, solo que se han diseñado para representar funcionalidad y no entidades.

La vinculación con los actores se produce usando herencia múltiple, una de las virtudes de python.

Así que internamente lo que sucede cuando ejecutas una sentencia como:

```
actor.aprender(pilas.habilidades.HabilidadDeEjemplo)
```

es que la instancia de la clase actor pasa a tener una superclase adicional, llamada `HabilidadDeEjemplo`.

A diferencia de la programación orientada a objetos clásica, en pilas los objetos no guardan una estrecha relación con una jerarquía de clases. Por el contrario, los objetos se combinan a conveniencia, y cada clase intenta tener solamente la mínima funcionalidad que se necesita.

Esta idea de combinación de objetos la hemos adoptado de la programación orientada a componentes. Por lo que puedes investigar en la red para conocer mas acerca de ello.

30.7 ¿Ideas?

Si encuentras habilidades interesantes para desarrollar te invitamos compartir tus ideas con las personas que hacen pilas y estamos en el foro de losersjuegos³.

³ <http://www.losersjuegos.com.ar/foro>

Depurando y buscando detalles

Pilas incluye varios modos de ejecución que te pueden resultar de utilidad para ver en detalle el funcionamiento de tu juego.

La depuración dentro de la programación de juegos permite detectar errores, corregir detalles e incluso comprender algunas interacciones complejas.

31.1 Modo pausa y manejo de tiempo

Si pulsas las teclas ALT + P durante la ejecución de pilas, el juego completo se detiene. En ese momento puedes pulsar cualquier tecla para avanzar un instante de la simulación o la tecla flecha derecha para avanzar más rápidamente.

Esto es muy útil cuando trabajas con colisiones físicas, porque este modo de pausa y manejo de tiempo te permite ver en detalle la interacción de los objetos y detectar cualquier inconveniente rápidamente.

31.2 Modos depuración

Las teclas **F6**, **F7**, **F8**, **F9**, **F10**, **F11** y **F12** te permiten hacer visibles los modos de depuración.

Cada modo representa un aspecto interno del juego que podrías ver. Por ejemplo, el modo que se activa con la tecla **F12** te permite ver la posición exacta de cada actor, mientras que al tecla **F11** te permite ver las figuras físicas.

31.3 Activar modos desde código

Si quieres que el juego inicie alguno de los modos, puedes usar la función `pilas.atajos.definir_modos`. Por ejemplo, para habilitar el modo depuración física podrías escribir:

```
pilas.atajos.definir_modos(fisica=True)
```

esta función tiene varios argumentos opcionales, como `posicion`, `radios` etc. Mira la definición de la función para obtener mas detalles:

```
Depurador.definir_modos (fisica=False, info=False, puntos_de_control=False, radios=False,  
areas=False, posiciones=False, log=False)
```

Permite habilitar o deshabilitar los modos depuración.

Cada uno de los argumentos representa un modo depuración, el valor True habilita el modo, False lo deshabilita.

31.4 Activando los modos para detectar errores

Ten en cuenta que puedes activar los modos depuración en cualquier momento, incluso en medio de una pausair del modo depuración al modo pausa y al revés. Los dos modos se pueden combinar fácilmente.

Mi recomendación es que ante la menor duda, pulses **alt + p** para ir al modo pausa, y luego comiences a pulsar alguna de las teclas para activar los modos depuración y observar en detalle qué está ocurriendo: **F6**, **F7** etc.

Integrando Pilas a una Aplicación Qt

En esta sección vamos a mostrar como integrar Pilas como un widget dentro de tu aplicación desarrollada con *PyQt*.

Nota: En este capítulo asumimos que el programador ya conoce PyQt y Pilas.

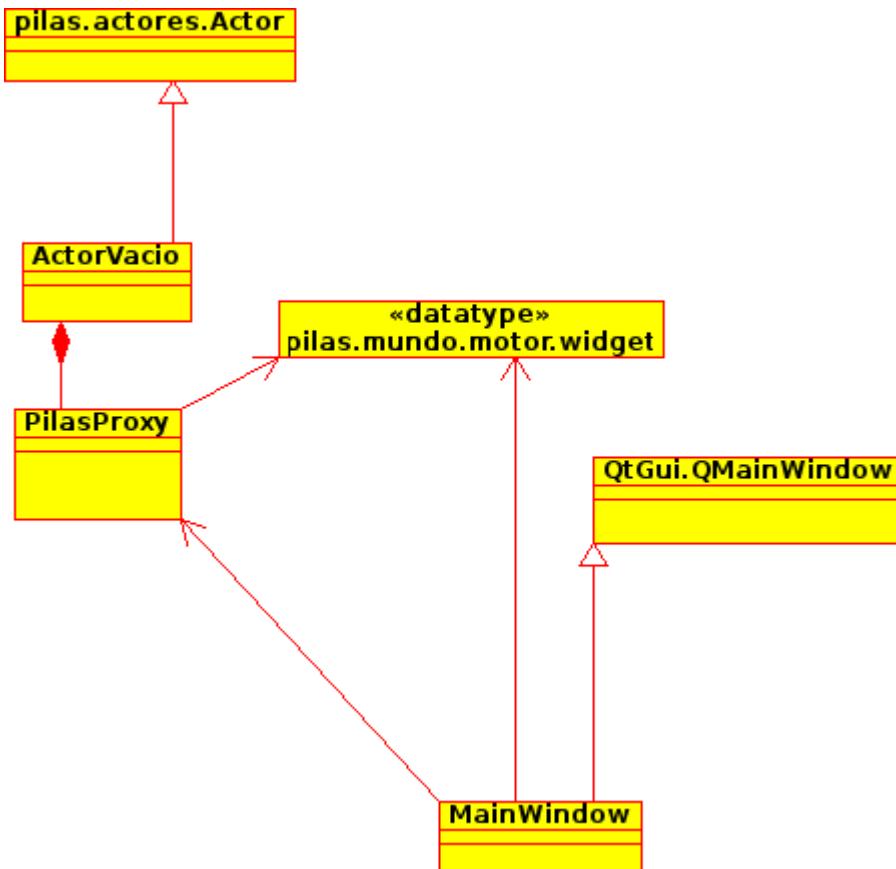
Antes de empezar vamos a establecer algunos objetivos:

- Trataremos que la programación de la parte *Pilas* sea lo mas *Pilas-Like*.
- Pilas nos brinda un solo widget; por el objetivo anterior intentaremos mantener esto.
- La programación de la parte PyQt trataremos que se mantenga lo mas *PyQt-Like*.

Con esto en mente vamos a proponernos un proyecto:

Desarrollaremos una aplicación PyQt que muestre algunos actores en pantalla y al hacerle click sobre alguno nos permita seleccionar una imagen desde un archivo para reemplazar desde a la del actor.

La estructura de objetos que manejaremos sera la siguiente:



Donde el objetivo de cada clase es el siguiente:

- `MainWindow`: Es un widget PyQt4 que hereda de `PyQt4.QtGui.QMainWindow`. Se encargara de recibir el evento de cuando un `ActorVacio` fue “clickeado” y mostrara la ventana emergente para seleccionar la imagen que luego sera asignada en el actor que lanzo el evento.
- `PilasProxy`: Esta clase es un *singleton* que cada vez que es destruida *finge* su destrucción y solo limpia el widget principal de Pilas, para que cuando sea reutilizada, parezca que esta como nueva. Tendrá 3 métodos/propiedades importantes implementara:
 - `widget`: Propiedad que referencia al widget principal de Pilas.
 - `__getattr__`: Método que delegara todas las llamadas que no posea el proxy al widget principal de Pilas.
 - `destroy`: Método que ocultara la implementación de `destroy` del widget principal de Pilas.
 - `actor_clickeado`: *evento* de pilas que enviara como parámetro el actor que fue clickeado.
 - **`agregar_actor`**: permitirá agregar un actor al proxy y conectará las señales del actor con la señal del proxy.
 - `borrar_actor`: borra un actor de los manejados por el proxy
- `ActorVacio`: Subclase de `pilas.actores.Actor` que emitirá un evento al ser clickeada sobre si misma.

32.1 Código

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-

#=====
```

```

# IMPORTS
#=====

import sys
import os
import random

# importamos todos los modulos necesarios de PyQt
from PyQt4 import QtGui, QtCore


#=====
# CONFIGURACIÓN INICIAL
#=====

# antes de importar pilas creamos la app QT del programa
# si tenemos los componentes pilas en otro modulo puede llegar a ser conveniente
# importar ese modulo (el que usa pilas) dentro de un metodo de clase o una
# funcion
app = QtGui.QApplication(sys.argv[1:])


# Importamos pilas con un motor que sirva para embeber
# 'qt' y 'qtgl' crean y auto-arrancan la aplicacion
# mientras que 'qtsugar' y 'qtsugargl' solo crean
# los widget necesarios para embeber pilas
import pilas
pilas.iniciar(usr_motor="qtsugar")


#=====
# CLASE ACTOR
#=====

# nuestra clase actor
class ActorVacio(pilas.actores.Actor):

    def __init__(self, *args, **kwargs):
        super(ActorVacio, self).__init__(*args, **kwargs)

        # El evento que emitiremos cuando clickean al actor
        self.me_clickearon = pilas.evento.Evento("me_clickearon")

        # Conectamos el evento genérico de click del mouse con un
        # validador que se encargara de determinar si el click
        # sucedió sobre el actor
        pilas.eventos.click_de_mouse.conectar(self._validar_click)

    def _validar_click(self, evt):
        # extraemos las coordenadas donde sucedió el click
        x, y = evt["x"], evt["y"]

        # vemos si el actor colisiona con el punto donde
        # se hizo click y de ser asi se lanza el evento
        # me_clickearon pasando como parámetro al mismo
        # actor
        if self.colisiona_con_un_punto(x, y):
            self.me_clickearon.emitir(actor=self)

#=====
# PROXY CONTRA PILAS
#=====
```

```
class PilasProxy(object):

    # esta variable de clase guardara la única instancia que genera esta clase.
    _instance = None

    # redefinimos __new__ para que solo haya una instancia de pilas proxy
    @staticmethod
    def __new__(cls, *args, **kwargs):
        if not PilasProxy._instance:
            PilasProxy._instance = super(PilasProxy, cls).__new__(cls, *args, **kwargs)
        return PilasProxy._instance

    def __init__(self):
        self._actores = set() # aca almacenaremos todos los actores
        self.click_en_actor = pilas.evento.Evento("click_en_actor")

    def __getattr__(self, k):
        # todo lo que no pueda resolver la clase se lo delega al widget.
        # Con esto el proxy puede ser usado transparentemente
        return getattr(self.widget, k)

    def agregar_actor(self, actor):
        # Validamos que el actor sea un ActorVacio
        assert isinstance(actor, ActorVacio)

        # conectamos la señal del actor con la señal del proxy
        actor.me_clickearon.conectar(
            self._clickearon_actor
        )

        # agregamos el actor a la colección de actores
        self._actores.add(actor)

    def _clickearon_actor(self, evt):
        # método que recibe a que actor clickearon y emite la señal
        # de que clickearon al actor desde el proxy
        self.click_en_actor.emitir(**evt)

    def borrar_actor(self, actor):
        if actor in self._actores:
            # si el actor exist en los manejados por el proxy
            # desconectamos las señales y destruimos el actor
            actor.me_clickearon.desconectar(self.click_en_actor)
            self._actores.remove(actor)
            actor.destruir()

    # prevenimos que al ejecutarse destroy sobre el widget subyacente
    def destroy(self):
        self.widget.setParent(None)
        for act in self._actores:
            self.borrar_actor(act)

    @property
    def widget(self):
        return pilas.mundo.motor.widget

#=====
# VENTANA PRINCIPAL
#=====
```

```

class MainWindow(QtGui.QMainWindow) :

    def __init__(self):
        super(QtGui.QMainWindow, self).__init__()
        self.pilas = PilasProxy() # traemos nuestro proxy
        self.setCentralWidget(self.pilas.widget) # lo agregamos a la ventana

        # creamos entre 5 y 10 actores
        actores = ActorVacio() * random.randint(5,10)
        for a in actores:
            self.pilas.agregar_actor(a)

        # conectamos el evento click en el actor
        self.pilas.click_en_actor.conectar(self.on_actor_clickeado)

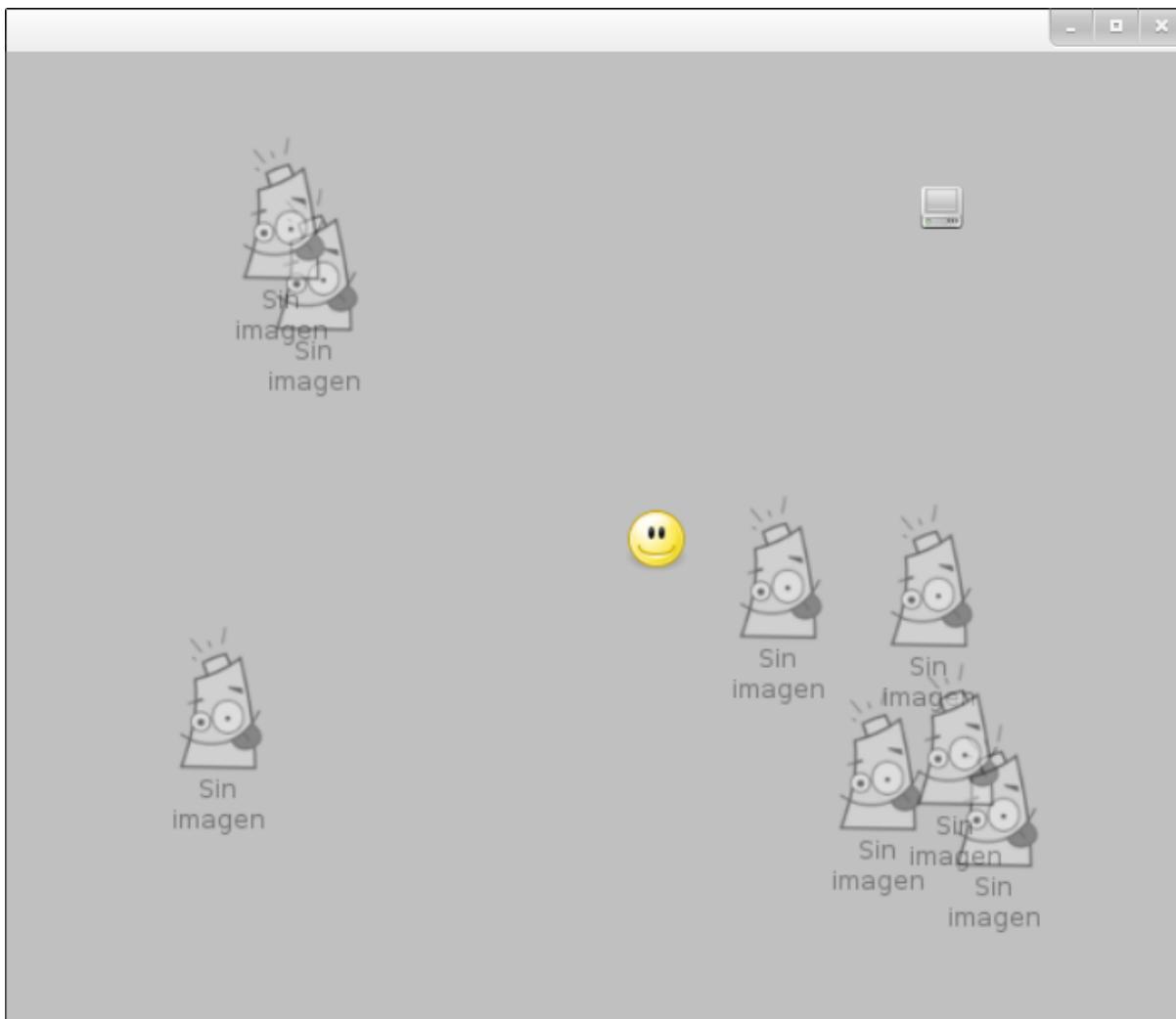
    def on_actor_clickeado(self, evt):
        # este slot va a abrir el selector de archivos de imagen
        # y asignar esa imagen al actor que llego como parametro
        actor = evt["actor"]
        filename = QtGui.QFileDialog.getOpenFileName(
            self, self.tr("Imagen de Actor"),
            os.path.expanduser("~/"),
            self.tr("Imagenes (*.png *.jpg)"))
        )
        if filename:
            actor.imagen = pilas.imagenes.cargar_imagen(
                unicode(filename))
        )

#=====
# PONEMOS A CORRER TODO
#=====

win = MainWindow()
win.show()
sys.exit(app.exec_())

```

32.2 Resultado



Si quieren ver en video: <http://www.youtube.com/watch?v=DA1DFTHJ-rE&feature=youtu.be>

Referencia completa (API):

Referencia completa

Esta sección resume todas las funciones, métodos y clases que encontrarás en pilas.

Es una buena referencia a la hora explorar en profundidad alguna característica de la biblioteca y conocer las posibilidades que ofrece.

33.1 Módulo pilas

Pilas es una biblioteca para facilitar el desarrollo de videojuegos. Es útil para programadores principiantes o para el desarrollo de juegos casuales.

Este módulo contiene las funciones principales para iniciar y ejecutar la biblioteca.

`pilas.abrir_asistente()`

Abre una ventana que permite iniciar pilas graficamente.

Las opciones que ofrece son “leer el manual” (si esta disponible), “abrir un interprete”, “explorar los ejemplos” etc.

Esta ventana se ha diseñado para mostrarse a los nuevos usuarios de pilas, por ejemplo cuando eligen abrir pilas desde el ícono principal.

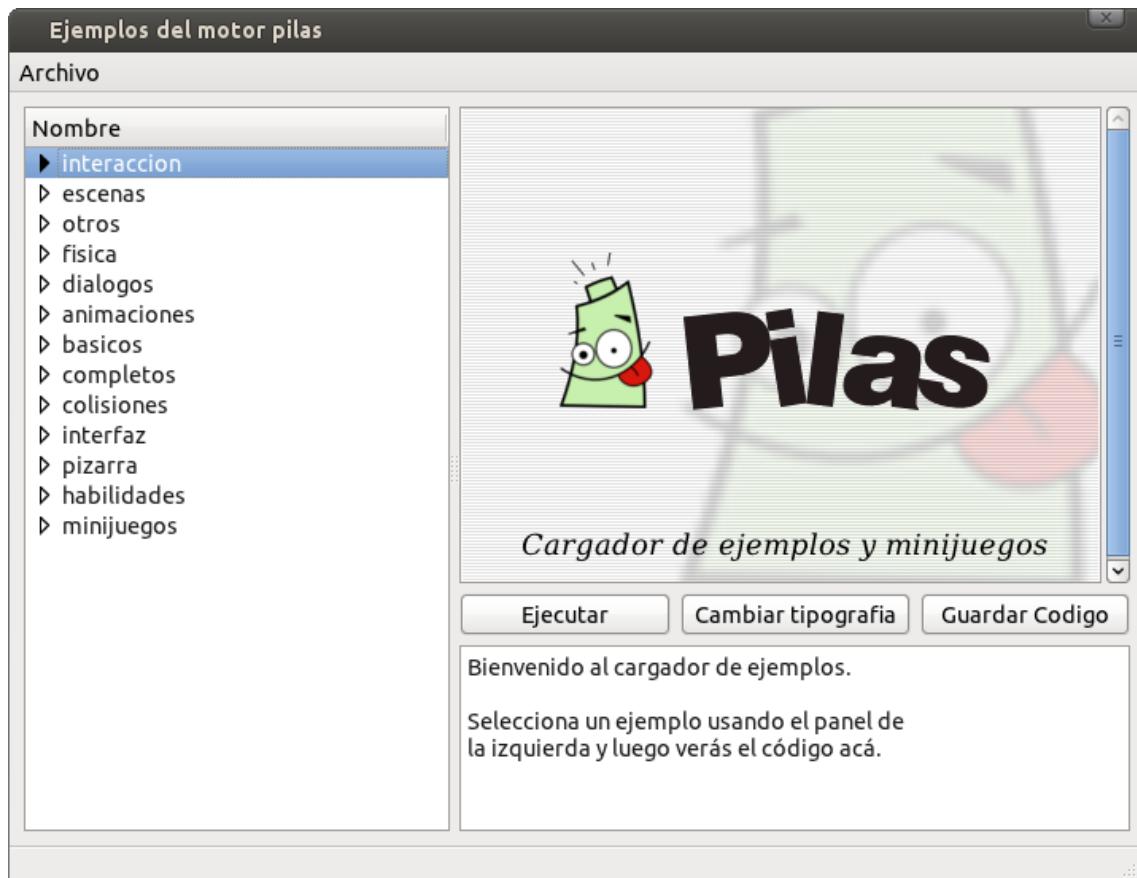
`pilas.abrir_cargador()`

Abre un cargador de ejemplos con varios códigos de prueba.

Ejemplo:

`>>> pilas.abrir_cargador()`

El cargador de ejemplos se ve de esta forma:



`pilas.abrir_interprete(parent=None, do_raise=False)`

Abre un intérprete interactivo de python con una ventana.

Esta función se ejecuta cuando un usuario escribe:

```
pilas -i
```

en una consola del sistema.

`pilas.avistar(mensaje, retraso=5)`

Emite un mensaje en la ventana principal.

Este mensaje aparecerá en la parte inferior de la pantalla durante 5 segundo, por ejemplo:

```
>>> pilas.avistar("Use la tecla <esc> para terminar el programa")
```

`pilas.ejecutar(ignore_error=False)`

Pone en funcionamiento las actualizaciones y dibujado.

Esta función es necesaria cuando se crea un juego en modo no-interactivo.

`pilas.esta_inicializada()`

Indica si la biblioteca pilas ha sido inicializada con pilas.iniciar()

`pilas.iniciar(ancho=640, alto=480, titulo='Pilas', usar_motor='qtgl', rendimiento=60, modo='detectar', gravedad=(0, -90), pantalla_completa=False, permitir_depuracion=True, audio='phonon')`

Inicia la ventana principal del juego con algunos detalles de funcionamiento.

Ejemplo de invocación:

```
>>> pilas.iniciar(ancho=320, alto=240)
```



Parámetros:

- Ancho** el tamaño en pixels para la ventana.
- Alto** el tamaño en pixels para la ventana.
- Título** el título a mostrar en la ventana.
- Usar_motor** el motor multimedia a utilizar, puede ser ‘qt’, ‘qtgl’, ‘qtsugar’ o ‘qtsugargl’.
- Rendimiento** cantidad de cuadros por segundo a mostrar.
- Modo** si se utiliza modo interactivo o no.
- Gravedad** el vector de aceleración para la simulación de física.
- Pantalla_completa** si debe usar pantalla completa o no.
- Permitir_depuracion** si se desea tener habilitadas las funciones de depuración de las teclas F5 a F12

```
pilas.iniciar_con_lanzador(ancho=640, alto=480, titulo='Pilas', rendimiento=60, modo='detectar', gravedad=(0, -90), imagen='asistente.png', permitir_depuracion=True)
```

Identica a la función iniciar, solo que permite al usuario seleccionar el motor multimedia y el modo de video a utilizar.

Esta función es útil cuando se quiere distribuir un juego y no se conoce exactamente el equipo del usuario.

```
pilas.reiniciar()
```

Elimina todos los actores y vuelve al estado inicial.

```
pilas.terminar()
```

Finaliza la ejecución de pilas y cierra la ventana principal.

```
pilas.ver(objeto, imprimir=True, retornar=False)
```

Imprime en pantalla el código fuente asociado a un objeto.

```
pilas.version()
```

Retorna el número de versión de pilas.

33.2 Módulo pilas.control

```
class pilas.control.Control(escena, mapa_teclado=None)
```

Representa un control de teclado sencillo.

Este objeto permite acceder al estado del teclado usando atributos.

Por ejemplo, con este objeto, para saber si el usuario está pulsando el direccional hacia la izquierda de puedes ejecutar:

```
if pilas.escena_actual().control.izquierda:  
    print 'Ha pulsado hacia la izquierda'
```

Es decir, si bien Control es una clase, no hace falta instanciarla. Ya existe un objeto que se puede consultar bajo el nombre pilas.escena_actual().control.

Entonces, una vez que tienes la referencia para consultar, los atributos que tiene este objeto control son:

```
izquierda  
derecha  
arriba  
abajo  
boton
```

Cada uno de estos atributos te pueden devolver True, o False, indicando si el control está pulsado o no.

Ten en cuenta que este objeto también se puede imprimir usando la sentencia print. Esto es útil para ver el estado completo del control de una sola vez:

```
>>> print pilas.mundo.control  
<Control izquierda: False derecha: False arriba: False abajo: False boton: False>
```

También tienes la posibilidad de crearte un control estableciendo las teclas personalizadas. Para ello debes crearte un diccionario con las claves izquierda, derecha, arriba, abajo y boton. Con las constantes de pilas.simbolos, puedes asignar una tecla a cada una de las entradas del diccionario.

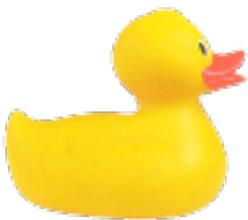
```
>>> teclas = {pilas.simbolos.a: 'izquierda',  
             pilas.simbolos.d: 'derecha',  
             pilas.simbolos.w: 'arriba',  
             pilas.simbolos.s: 'abajo',  
             pilas.simbolos.ESPACIO: 'boton'}  
  
>>> mi_control = pilas.control.Control(pilas.escena_actual(), teclas)
```

Consultando controles desde un actor:

Una forma habitual de usar los controles, es consultarlos directamente desde el código de un actor.

Para consultar los controles para cambiar la posición horizontal de un actor podrías implementar el método actualizar:

```
class Patito(pilas.actores.Actor):  
  
    def __init__(self):  
        pilas.actores.Actor.__init__(self)  
        self.imagen = "patito.png"  
  
    def actualizar(self):  
        if pilas.escena_actual().control.izquierda:  
            self.x -= 5  
            self.espejado = True  
        elif pilas.escena_actual().control.derecha:  
            self.x += 5  
            self.espejado = False
```



`__init__(escena, mapa_teclado=None)`

33.3 Módulo pilas.evento

class pilas.evento.ProxyEventos

Representa el objeto pilas.evento, que internamente delega todos los métodos conectados a la escena actual.

Para acceder a este objeto, usar una sentencia como la siguiente:

```
>>> pilas.eventos.click_de_mouse.conectar(una_funcion)
```

La función enviada como parámetro será invocada cuando el evento ocurra. Y se enviará como argumento los datos del evento, por ejemplo:

```
>>> def cuando_hace_click(evento):
...     print evento.x
...     print evento.y
...
>>> pilas.eventos.click_de_mouse.conectar(cuando_hace_click)
```

actualizar

Se invoca regularmente, 60 veces por segundo.

click_de_mouse

Informa ante la pulsación del mouse.

Parámetros

- **x** – Posición horizontal del mouse.
- **y** – Posición vertical del mouse.
- **dx** – Posición horizontal relativa del mouse.
- **dy** – Posición vertical relativa del mouse.
- **botón** – Botón del mouse que se pulsó (1 - Izquierdo, 2 - Derecho, 4 - Central)

log

Indica que se emitió un mensaje para depuración usando la función `pilas.log`.

mueve_cámara

Informa que ha cambiado la posición de la cámara.

Parámetros

- **x** – Posición horizontal de la cámara.
- **y** – Posición vertical de la cámara.
- **dx** – Movimiento relativo horizontal que sufrió la cámara.
- **dy** – Movimiento relativo vertical que sufrió la cámara.

mueve_mouse

Informa que la posición del mouse ha cambiado.

Parámetros

- **x** – Posición horizontal del mouse.
- **y** – Posición vertical del mouse.
- **dx** – Posición horizontal relativa del mouse.
- **dy** – Posición vertical relativa del mouse.

mueve_rueda

Indica que cambió la rueda del mouse que se utiliza para desplazamiento o scroll.

Parámetros delta – indica el grado de rotación de la rueda del mouse.

pulsa_tecla

Informa que se ha pulsado una tecla del teclado.

Parámetros

- **codigo** – Código de la tecla normalizado, por ejemplo `simbolos.m`.
- **es_repeticion** – Indica si el evento surgió por repetición de teclado. False indica que es la primer pulsación.
- **texto** – Cadena de texto que indica la tecla pulsada, por ejemplo "`m`".

pulsa_tecla_escape

Indica que se ha pulsado la tecla `scape`.

suelta_tecla

Informa que se ha soltado una tecla del teclado.

Parámetros

- **codigo** – Código de la tecla normalizado, por ejemplo `simbolos.m`.
- **es_repeticion** – Indica si el evento surgió por repetición de teclado. False indica que es la primer pulsación.
- **texto** – Cadena de texto que indica la tecla pulsada, por ejemplo "`m`".

termina_click

Informa cuando la pulsación del mouse termina.

Parámetros

- **x** – Posición horizontal del mouse.
- **y** – Posición vertical del mouse.
- **dx** – Posición horizontal relativa del mouse.
- **dy** – Posición vertical relativa del mouse.
- **boton** – Botón del mouse que se pulsó (1 - Izquierdo, 2 - Derecho, 4 - Central)

33.4 Módulo pilas.actores

El módulo actores contiene una serie de clases para representar personajes de videojuegos.

Para crear actores en una escena del juego simplemente se tiene que crear un nuevo objeto a partir de una clase.

Por ejemplo, para crear un pingüino podríamos escribir la siguiente sentencia:

```
>>> p = pilas.actores.Pingu()
```

```
class pilas.actores.Actor(imagen='sin_imagen.png', x=0, y=0)
    Representa un objeto visible en pantalla, algo que se ve y tiene posicion.
```



Sin imagen

Un objeto Actor se tiene que crear siempre indicando una imagen. Si no se especifica una imagen, se verá una pila de color gris como la que está mas arriba.

Una forma de crear el actor con una imagen es:

```
>>> protagonista = Actor("protagonista_de_frente.png")
```

incluso, es equivalente hacer lo siguiente:

```
>>> imagen = pilas.imagenes.cargar("protagonista_de_frente.png")
>>> protagonista = Actor(imagen)
```

Luego, una vez que ha sido ejecutada la sentencia aparecerá el nuevo actor para que puedas manipularlo. Por ejemplo alterando sus propiedades:

```
>>> protagonista.x = 100
>>> protagonista.escala = 2
>>> protagonista.rotacion = 30
```

Estas propiedades también se pueden manipular mediante interpolaciones. Por ejemplo, para aumentar el tamaño del personaje de 1 a 5 en 7 segundos:

```
>>> protagonista.escala = 1
>>> protagonista.escala = [5], 7
```

Si quieres que el actor sea invisible, un truco es crearlo con la imagen `invisible.png`:

```
>>> invisible = pilas.actores.Actor('invisible.png')
```

```
__init__(imagen='sin_imagen.png', x=0, y=0)
    Constructor del Actor.
```

Parámetros

- **imagen** (*string*) – Ruta de la imagen del Actor.
- **x** (*int*) – Posición horizontal del Actor.
- **y** (*int*) – Posición vertical del Actor.

abajo

Establece el espacio entre la parte inferior del actor y el centro de coordenadas del mundo.

actualizar()

Actualiza el estado del actor.

Este metodo se llama una vez por frame, y generalmente se suele usar para implementar el comportamiento del actor.

Si estás haciendo una subclase de Actor, es aconsejable que re-definas este método.

alto

Obtiene el alto del Actor.

ancho

Obtiene el ancho del Actor.

anexar (otro_actor)

Agrega un Actor a la lista de actores anexados al Actor actual. Cuando se elimina un Actor, se eliminan los actores anexados.

Parámetros *otro_actor* (*Actor*) – Actor a anexar.

arriba

Establece el espacio entre la parte superior del actor y el centro de coordenadas del mundo.

centro

Cambia la posición del punto (x, y) dentro de actor.

Inicialmente, cuando tomamos un actor y definimos sus atributos (x, y). Ese punto, será el que representa el centro del personaje.

Eso hace que las rotaciones sean siempre sobre el centro del personajes, igual que los cambios de escala y la posición.

En algunas ocasiones, queremos que el punto (x, y) sea otra parte del actor. Por ejemplo sus pies. En esos casos es útil definir el centro del actor.

Por ejemplo, si queremos mover el centro del actor podemos usar sentencias cómo estas:

```
>>> actor.centro = ("izquierda", "abajo")
>>> actor.centro = ("centro", "arriba")
```

Pulsa la tecla **F8** para ver el centro del los actores dentro de pilas. Es aconsejable pulsar la tecla **+** para que el punto del modo **F8** se vea bien.

colisiona_con_un_punto (x, y)

Determina si un punto colisiona con el area del actor.

Todos los actores tienen un area rectangular, pulsa la tecla **F10** para ver el area de colision.

Parámetros

- **x** (*int*) – Posición horizontal del punto.
- **y** (*int*) – Posición vertical del punto.

decir (mensaje, autoeliminar=True)

Emite un mensaje usando un globo similar al de los comics.

Parámetros

- **mensaje** (*string*) – Texto a mostrar en el mensaje.
- **autoeliminar** (*boolean*) – Establece si se eliminará el globo al cabo de unos segundos.

definir_centro ((x, y))

Define en que posición estará el centro del Actor.

Se puede definir la posición mediante unas coordenadas numéricas o mediante texto.

La forma de definirlo mediante coordenadas numéricas seria así:

```
>>> mi_actor.definir_centro((10,50))
```

La otra forma de definirlo mediante texto sería:

```
>>> mi_actor.definir_centro(('centro','derecha'))
```

Parámetros

- **x (int)** – Coordenadas horizontal en la que se establecerá el centro del Actor.
- **y (int)** – Coordenadas vertical en la que se establecerá el centro del Actor.

definir_imagen (imagen)

Define la imagen del Actor y establece el centro del mismo a ('centro,'centro').

Parámetros imagen (string) – Ruta de la imagen del Actor.

definir_posicion (x, y)

Define la posición del Actor en el mundo.

Parámetros

- **x (int)** – Posición horizontal del Actor en el mundo.
- **y (int)** – Posición vertical del Actor en el mundo.

derecha

Establece el espacio entre la derecha del actor y el centro de coordenadas del mundo.

destruir ()

Elimina a un actor pero de manera inmediata.

dibujar (aplicacion)

Método interno para el dibujado del Actor en pantalla.

duplicar (kv)**

Duplica un Actor.

Devuelve Actor.

eliminar ()

Elimina el actor de la lista de actores que se imprimen en pantalla.

es_fondo ()

Comprueba si el actor es un fondo del juego.

Devuelve boolean

escala

Escala de tamaño, 1 es normal, 2 al doble de tamaño etc...)

escala_x

Escala de tamaño horizontal, 1 es normal, 2 al doble de tamaño etc...)

escala_y

Escala de tamaño vertical, 1 es normal, 2 al doble de tamaño etc...)

espejado

Indica si se tiene que invertir horizontalmente la imagen del actor.

esta_fuera_de_la_pantalla ()

Indica si el actor está fuera del área visible de la pantalla.

Devuelve boolean

fijo

Indica si el actor debe ser independiente a la cámara.

imagen

Define la imagen a mostrar.

imitar (*otro_actor_o_figura*)

Hace que un Actor copie la posición y la rotación de otro Actor o Figura física.

Por ejemplo:

```
>>> circulo_dinamico = pilas.fisica.Circulo(10, 200, 50)
>>> mi_actor.imitar(circulo_dinamico)
```

Parámetros *otro_actor_o_figura* (*Actor, Figura*) – Actor o Figura física a imitar.

izquierda

Establece el espacio entre la izquierda del actor y el centro de coordenadas del mundo.

obtener_centro()

Obtiene las coordenadas del centro del Actor.

obtener_imagen()

Obtinene la imagen del Actor.

obtener_posicion()

Obtiene la posición del Actor en el mundo.

pre_actualizar()

Actualiza comportamiento y habilidades antes de la actualización. También actualiza la velocidad horizontal y vertical que lleva el actor.

rotacion

Angulo de rotación (en grados, de 0 a 360)

transparencia

Define el nivel de transparencia, 0 indica opaco y 100 la maxima transparencia.

vx

Obtiene la velocidad horizontal del actor.

vy

Obtiene la velocidad vertical del actor.

x

Define la posición horizontal.

y

Define la posición vertical.

z

Define lejania respecto del observador.

class pilas.actores.**Mono** (*x=0, y=0*)
Representa la cara de un mono de color marrón.



Este personaje se usa como ejemplo básico de un actor. Por ejemplo, esta es una forma de usar al actor:

```
>>> mono = pilas.actores.Mono()
>>> mono.decir("Hola!!!")
>>> mono.gritar()
```

```
__init__(x=0, y=0)
decir(mensaje)
    Emite un mensaje y además sonríe mientras habla.

Por ejemplo:
>>> mono.decir("Estoy hablando!!!")
```



```
gritar()
    Hace que el mono grite emitiendo un sonido.

normal()
    Restaura la expresión del mono.

Este función se suele ejecutar por si misma, unos segundos después de haber gritado y sonreír.
```

```
sonreir()
    Hace que el mono sonría y emita un sonido.
```

```
class pilas.actores.Ejes(x=0, y=0)
    Representa el eje de coordenadas tomado como sistema de referencia.
```

Este actor es útil para mostrar que la ventana de pilas tiene una referencia, y que las posiciones responden a este modelo.

Para crear el eje podrías ejecutar:

```
>>> eje = pilas.actores.Eje()
```

```
__init__(x=0, y=0)
```

```
class pilas.actores.Animado(grilla, x=0, y=0)
    Representa un actor que tiene asociada una grilla con cuadros de animación.
```

Una de las variantes que introduce este actor es el método ‘definir_cuadro’, que facilita la animación de personajes.

Por ejemplo, si tenemos una grilla con un pingüino, podríamos mostrarlo usando este código:

```
>>> grilla = pilas.imagenes.cargar_grilla("pingu.png", 10)
>>> actor = Animado(grilla)
>>> actor.definir_cuadro(2)
>>> actor.definir_cuadro(5)
```



__init__(grilla, x=0, y=0)
Constructor del Actor.

Parámetros

- **grilla (Grilla)** – Grilla de imágenes obtenida mediante pilas.imagenes.cargar_grilla()
- **x (int)** – Posición horizontal del Actor.
- **y (int)** – Posición vertical del Actor.

definir_cuadro(indice)

Permite cambiar el cuadro de animación a mostrar

Parámetros indice (int) – Número del frame de la grilla que se quiere mostrar.

class pilas.actores.Animacion(grilla, ciclica=False, x=0, y=0, velocidad=10)
Representa una animacion de una grilla de imagenes.

Este actor toma una grilla de cuadros de animacion y los reproduce hasta que la animacion termina. Cuando la animacion termina se elimina a si mismo.

El constructor tiene algunos parámetros de utilidad:

- El parámetro **ciclica** permite hacer animaciones infinitas, que se repiten siempre, por defecto vale False que significa que la animación terminará y no se repetirá.
- El parámetro **velocidad** tiene que ser un número que indicará la cantidad de cuadros por segundo que se tienen que mostrar en la animación.

Por ejemplo, para mostrar una explosión infinita podrías escribir:

```
>>> grilla = pilas.imagenes.cargar_grilla("explosion.png", 7)
>>> animacion = pilas.actores.Animacion(grilla, ciclica=True, velocidad=1)
```



__init__(grilla, ciclica=False, x=0, y=0, velocidad=10)
Constructor de la Animación.

Parámetros

- **grilla (Grilla)** – Grilla de imágenes obtenida mediante pilas.imagenes.cargar_grilla()
- **ciclica (boolean)** – Indica si la animación se realizará de forma infinita.
- **x (int)** – Posicion horizontal del Actor.
- **y (int)** – Posicion vertical del Actor.
- **velocidad (int)** – Indica la cantidad de cuadros por segundo que se monstrarán.

actualizar()

Hace avanzar la animacion.

definir_velocidad_de_animacion(velocidad_de_animacion)

Define la cantidad de frames por segundo que se monstrarán.

Parámetros velocidad_de_animacion (int) – Cantidad de cuadros por segundo.

obtener_velocidad_de_animacion()

Obtiene la cantidad de cuadros por segundo de la animacion.

Devuelve int

velocidad_de_animacion

Es la cantidad de cuadros por segundo a mostrar

class pilas.actores.Explosion (x=0, y=0)

Representa una explosion para una bomba, dinamita etc...

El actor simplemente aparece reproduciendo un sonido y haciendo una animación:

```
>>> actor = pilas.actores.Bomba()
```



y una vez que termina se elimina a sí mismo.

Este actor también se puede anexar a cualquier otro para producir explosiones. Cuando enseñamos a un actor a explotar (por ejemplo un pingüino), el actor Explosion aparece cuando se elimina al actor:

```
>>> actor = pilas.actores.Pingu()
>>> actor.aprender(pilas.habilidades.PuedeExplorar)
>>> actor.eliminar()
```

__init__(x=0, y=0)

class pilas.actores.Bomba (x=0, y=0)

Representa una bomba que puede explotar...



La bomba adquiere la habilidad explotar al momento de crearse, así que puedes invocar a su método “explorar” y la bomba hará un explosión en pantalla con sonido.

Este es un ejemplo de uso del actor:

```
>>> bomba = pilas.actores.Bomba()
>>> bomba.explotar()
```

__init__(x=0, y=0)

Constructor de la Bomba.

Parámetros

- **x (int)** – Posición horizontal del Actor.
- **y (int)** – Posición vertical del Actor.

explotar()

Hace explotar a la bomba y la elimina de la pantalla.

class pilas.actores.Pingu (x=0, y=0)

Muestra a un pingüino que sabe caminar con el teclado.



Este actor responde al teclado, así que podremos usar los direccionales del teclado izquierda, arriba y derecha:

```
>>> pingu = pilas.actores.Pingu()
```

```
__init__(x=0, y=0)
```

```
class pilas.actores.Banana(x=0, y=0)
```

Muestra una banana que se combina (temáticamente) con el actor Mono.



Este actor se podría usar como alimento o bonus para otros actores.

Este actor tiene solo dos cuadros de animación que se pueden mostrar con los métodos `abrir` y `cerrar`:

```
>>> banana = pilas.actores.Banana()  
>>> banana.abrir()  
>>> banana.cerrar()
```

```
__init__(x=0, y=0)
```

Constructor de la Banana.

Parámetros

- `x (int)` – Posición horizontal del Actor.
- `y (int)` – Posición vertical del Actor.

`abrir()`

Muestra el gráfico de la banana abierta con menos cáscara.

`cerrar()`

Muestra el gráfico de banana normal (con cáscara).

`definir_cuadro(indice)`

Define el frame de la Banana a mostrar.

```
class pilas.actores.Texto(texto='None', x=0, y=0, magnitud=20, vertical=False)
```

Representa un texto en pantalla.

El texto tiene atributos como `texto`, `magnitud` y `color`, por ejemplo para crear un mensaje de saludo podríamos escribir:

```
>>> saludo = pilas.actores.Texto("Hola mundo!")
```

```
__init__(texto='None', x=0, y=0, magnitud=20, vertical=False)
```

`color`

Color del texto.

`magnitud`

El tamaño del texto.

texto

El texto que se tiene que mostrar.

```
class pilas.actores.Temporizador(x=0, y=0, color=<pilas.colores.Color object at 0x2596c10>)
```

Representa un contador de tiempo con cuenta regresiva.

Por ejemplo:

```
>>> t = pilas.actores.Temporizador()
>>> def hola_mundo():
...     pilas.avisar("Hola mundo, pasaron 10 segundos...")
...
>>> t.ajustar(10, hola_mundo)
>>> t.iniciar()
```

__init__(x=0, y=0, color=<pilas.colores.Color object at 0x2596c10>)

ajustar(tiempo=1, funcion=None)

Indica una función para ser invocada en el tiempo indicado.

La función no tiene que recibir parámetros, y luego de ser indicada se tiene que iniciar el temporizador.

iniciar()

Inicia el contador de tiempo con la función indicada.

```
class pilas.actores.Moneda(x=0, y=0)
```

Representa una moneda con animación.

```
>>> moneda = pilas.actores.Moneda()
```



__init__(x=0, y=0)

```
class pilas.actores.Pizarra(x=0, y=0, ancho=None, alto=None)
```

Representa una superficie de dibujo inicialmente transparente.

Puedes pintar sobre esta pizarra usando métodos que simulan un lápiz, que se puede mover sobre una superficie.

__init__(x=0, y=0, ancho=None, alto=None)

```
class pilas.actores.Pelota(x=0, y=0)
```

Representa una pelota de Volley.

__init__(x=0, y=0)

```
class pilas.actores.Puntaje(texto='0', x=0, y=0, color=<pilas.colores.Color object at 0x2596c10>)
```

Representa un contador de Puntaje

__init__(texto='0', x=0, y=0, color=<pilas.colores.Color object at 0x2596c10>)

```
class pilas.actores.Estrella(x=0, y=0)
```

Representa una estrella de color amarillo.

__init__(x=0, y=0)

```
class pilas.actores.Caja(x=0, y=0)
```

Representa una caja que posee física.



__init__(x=0, y=0)

Constructor de la Caja.

Parámetros

- **x (int)** – Posición horizontal de la Caja.
- **y (int)** – Posición vertical del Caja.

class pilas.actores.Nave (x=0, y=0, velocidad=2)

Representa una nave que puede disparar.

__init__ (x=0, y=0, velocidad=2)

definir_enemigos (grupo, cuando_elimina_enemigo=None)

hace que una nave tenga como enemigos a todos los actores del grupo.

El argumento cuando_elimina_enemigo tiene que ser una funcion que se ejecutara cuando se produzca la colision.

hacer_explotar_al_enemigo (mi_disparo, el_enemigo)

Es el método que se invoca cuando se produce una colisión ‘tiro <-> enemigo’

class pilas.actores.CursorDisparo (x=0, y=0)

Representa un bloque que tiene fisica como una caja.

__init__ (x=0, y=0)

class pilas.actores.Piedra (x=0, y=0, tamano='grande', dx=0, dy=0)

Representa un bloque que tiene fisica como una caja.

__init__ (x=0, y=0, tamano='grande', dx=0, dy=0)

class pilas.actores.Menu (opciones, x=0, y=0)

Una lista de Opciones que se pueden seleccionar :param opciones: Tupla con al menos dos elementos obligatorios (:texto:, :funcion:) y :argumentos: opcionales :param x: Posicion en el eje x :param y: Posicion en el eje y

__init__ (opciones, x=0, y=0)

actualizar()

Se ejecuta de manera periodica.

crear_texto_de_las_opciones (opciones)

Genera un actor por cada opcion del menu.

cuando_mueve_el_mouse (evento)

Permite cambiar la opcion actual moviendo el mouse. Retorna True si el mouse esta sobre alguna opcion.

class pilas.actores.Opcion (texto, x=0, y=0, funcion_a_invocar=None, argumentos=None)

Un item discreto, dispara una funcion al seleccionares :param texto: Etiqueta a mostrar :param x: Posicion en el eje x :param y: Posicion en el eje y :param funcion_a_invocar: Manejador, se dispara al seleccionar la opcion :param argumentos: Argumentos posicionales para :funcion_a_invocar:

__init__ (texto, x=0, y=0, funcion_a_invocar=None, argumentos=None)

resaltar (estado=True)

Pinta la opcion actual de un color mas claro.

seleccionar ()

Invoca a la funcion que tiene asociada para ejecutar.

class pilas.actores.Tortuga (x=0, y=0, dibuja=True)

Representa una tortuga que se mueve por la pantalla como la tortuga de Logo.

__init__ (x=0, y=0, dibuja=True)

crear_circulo (radio=30, sentido=-1)

dibuja un circulo

crear_poligono (lados=4, escala=100, sentido=-1)

dibuja un poligono de n lados

```
class pilas.actores.Boton(x=0,           y=0,           ruta_normal='boton/boton_normal.png',
                         ruta_press='boton/boton_press.png',          ruta_over='boton/boton_over.png')
```

Representa un botón que reacciona al ser presionado.



```
__init__(x=0,           y=0,           ruta_normal='boton/boton_normal.png',
         ruta_press='boton/boton_press.png', ruta_over='boton/boton_over.png')
```

Constructor del Botón.

Parámetros

- **x (int)** – Posición horizontal del Actor.
- **y (int)** – Posición vertical del Actor.
- **ruta_normal (string)** – Ruta de la imagen del botón en estado normal.
- **ruta_press (string)** – Ruta de la imagen del botón cuando se presiona.
- **ruta_over (string)** – Ruta de la imagen del botón cuando el ratón pasa por encima.

conectar_normal(funcion, arg='null')

Permite conectar un método para que sea ejecutado cuando el botón pase al estado normal.

```
>>> def cuando_deja_de_pulsar():
>>>     b.pintar_normal()
>>>
>>> mi_boton.conectar_normal(cuando_deja_de_pulsar)
```

Parámetros

- **funcion** – Método a llamar cuando el botón pase a estado Normal.
- **arg** – Argumentos a pasar a la función.

conectar_presionado(funcion, arg='null')

Permite conectar un método para que sea ejecutado cuando el botón se presiona.

```
>>> def cuando_pulsan_el_boton():
>>>     b.pintar_presionado()
>>>
>>> mi_boton.conectar_presionado(cuando_pulsan_el_boton)
```

Parámetros

- **funcion** – Método a llamar cuando el botón pase a estado Normal.
- **arg** – Argumentos a pasar a la función.

conectar_sobre(funcion, arg='null')

Permite conectar un método para que sea ejecutado cuando el ratón pasa por encima del botón.

```
>>> def cuando_pasa_sobre_el_boton():
>>>     b.pintar_sobre()
>>>
>>> mi_boton.conectar_sobre(cuando_pasa_sobre_el_boton)
```

Parámetros

- **funcion** – Método a llamar cuando el botón pase a estado Normal.
- **arg** – Argumentos a pasar a la función.

desconectar_normal (funcion, arg='null')

Elimina el método indicado asociado al estado normal del botón.

Parámetros

- **funcion** – Método al que se llama cuando el botón pasa estado Normal.
- **arg** – Argumentos que se pasaban a la función.

desconectar_normal_todo ()

Elimina todas las funciones asociadas al estado normal del botón.

desconectar_presionado (funcion, arg='null')

Elimina el método indicado asociado al estado presionado del botón.

Parámetros

- **funcion** – Método al que se llama cuando el botón pasa estado Presionado.
- **arg** – Argumentos que se pasaban a la función.

desconectar_presionado_todo ()

Elimina todas las funciones asociadas al estado presionado del botón.

desconectar_sobre (funcion, arg='null')

Elimina el método indicado asociado al estado sobre del botón.

Parámetros

- **funcion** – Método al que se llama cuando el botón pasa estado Sobre.
- **arg** – Argumentos que se pasaban a la función.

desconectar_sobre_todo ()

Elimina todas las funciones asociadas al estado sobre del botón.

pintar_normal ()

Dibuja el botón en estado normal.

pintar_presionado (ruta_press='null')

Dibuja el botón en estado presionado.

Parámetros ruta_press (string) – Opcional. Ruta de la imagen del botón presionado.

pintar_sobre ()

Dibuja el botón en estado sobre.

```
class pilas.actores.EntradaDeTexto (x=0, y=0, color=<pilas.colores.Color object at 0x2596c10>, limite=10, tamano=32, fuente='Arial', cursor_intermitente=True, acepta_multilinea=True)
```

Representa una caja de texto que puede servir para ingresar texto.

Este actor, en la mayoría de los casos, se utiliza para solicitarle el nombre a un usuario. Por ejemplo, cuando completa un record de puntaje.

```
__init__ (x=0, y=0, color=<pilas.colores.Color object at 0x2596c10>, limite=10, tamano=32, fuente='Arial', cursor_intermitente=True, acepta_multilinea=True)
```

```
class pilas.actores.Aceituna (x=0, y=0)
```

Representa una Aceituna. Tiene la capacidad de reír, burlarse, gritar y saltar.

```
__init__ (x=0, y=0)
```

Constructor de la Aceituna

Parámetros

- **x (int)** – Posición horizontal de la aceituna.
- **y (int)** – Posición vertical de la aceituna.

burlar ()

Hace que la aceituna aparezca sacando la lengua.

```
burlarse()
    Hace que la aceituna aparezca sacando la lengua.

gritar()
    Hace que la aceituna abra la boca.

normal()
    Establece la imagen de la aceituna a Normal.

reir()
    Hace que la aceituna aparezca sonriendo.

saltar()
    Hace que la aceituna salte y emita un sonido de ‘boing’.
```

```
class pilas.actores.Globo (texto, x=0, y=0, dialogo=None, avance_con_clicks=True, autoeliminar=False, ancho_globo=0, alto_globo=0)
    Representa un cuadro de dialogo estilo historietas.

    __init__(texto, x=0, y=0, dialogo=None, avance_con_clicks=True, autoeliminar=False, ancho_globo=0, alto_globo=0)

    colocar_origen_del_globo(x, y)
        Cambia la posicion del globo para que el punto de donde se emite el globo sea (x, y).

class pilas.actores.Dialogo (modoAutomatico=True)
    Representa una secuencia de mensajes entre varios actores.

    __init__(modoAutomatico=True)

class pilas.actores.CursorMano (x=0, y=0)
    Representa un bloque que tiene fisica como una caja.

    __init__(x=0, y=0)
```

Módulo pilas.habilidades

```
class pilas.habilidades.Arrastrable (receptor)
```

Hace que un objeto se pueda arrastrar con el puntero del mouse.

Cuando comienza a mover al actor se llama al metodo “comienza_a_arrastrar” y cuando termina llama a “termina_de_arrastrar”. Estos nombres de metodos se llaman para que puedas personalizar estos eventos, dado que puedes usar polimorfismo para redefinir el comportamiento de estos dos metodos. Observa un ejemplo de esto en el ejemplo pilas.ejemplos.Piezas.

```
__init__ (receptor)
```

```
cuando_arrasta (evento)
```

Arrastra el actor a la posicion indicada por el puntero del mouse.

```
cuando_intenta_arrastrar (evento)
```

Intenta mover el objeto con el mouse cuando se pulsa sobre el.

```
cuando_termina_de_arrastrar (evento)
```

Suelta al actor porque se ha soltado el botón del mouse.

```
class pilas.habilidades.AumentarConRueda (receptor)
```

Permite cambiar el tamaño de un actor usando la ruedita scroll del mouse.

```
__init__ (receptor)
```

```
class pilas.habilidades.Disparar (receptor, municion=<class ‘pilas.actores.proyectil.Bala’>,  
                                  parametros_municion={}, grupo_enemigos=[], cuan-  
                                  do_elimina_enemigo=None, frecuencia_de_disparo=10,  
                                  angulo_salida_disparo=0, offset_disparo=(0, 0), off-  
                                  set_origen_actor=(0, 0), cuando_dispara=None, escala=1)
```

Establece la habilidad de poder disparar un Actor o un objeto de tipo pilas.municion.Municion.

```
__init__ (receptor, municion=<class ‘pilas.actores.proyectil.Bala’>, parametros_municion={},  
                                  grupo_enemigos=[], cuan_elimina_enemigo=None, frecuencia_de_disparo=10, an-  
                                  gulo_salida_disparo=0, offset_disparo=(0, 0), offset_origen_actor=(0, 0), cuan-  
                                  do_dispara=None, escala=1)
```

Construye la habilidad.

Parámetros

- **municion** – Municion o Actor que se disparará.
- **grupo_enemigos** – Actores que son considerados enemigos y con los que colisionará la munición disparada.
- **cuando_elimina_enemigo** – Método que será llamado cuando se produzca un impacto con un enemigo.
- **frecuencia_de_disparo** – El número de disparos por segundo que realizará.

- **angulo_salida_disparo** – Especifica el angulo por donde saldrá el disparo efectuado por el Actor.
- **offset_disparo** – Separación en pixeles (x,y) del disparo con respecto al centro del Actor.
- **offset_origen_actor** – Si el Actor no tiene su origen en el centro, con este parametro podremos colocar correctamente el disparo.
- **cuando_dispara** – Metodo que será llamado cuando se produzca un disparo.
- **escala** – Escala de los actores que serán disparados.

Example

```
>>> mono = pilas.actores.Mono()
>>> mono.aprender(pilas.habilidades.Disparar,
>>>                     municion=pilas.actores.proyectil.Bala,
>>>                     grupo_enemigos=enemigos,
>>>                     cuando_elimina_enemigo=eliminar_enemigo)
```

frecuencia_de_disparo

Número de disparos por segundo.

municion

Establece el tipo de municion que dispara.

```
class pilas.habilidades.DispararConClick (*k, **kv)
```

Establece la habilidad de poder disparar un Actor o un objeto de tipo pilas.municion.Mucion pulsando el botón izquierdo del ratón.

```
__init__ (*k, **kv)
```

```
class pilas.habilidades.MirarAlActor (receptor, actor_a_seguir, lado_seguimiento=270)
```

“Hace que un actor rote para mirar hacia otro actor.

:param actor_a_seguir : Actor al que se desea seguir con la mirada. :param lado_seguimiento: Establece el lado del actor que rotará para estar encarado hacia el actor que desea vigilar.

```
__init__ (receptor, actor_a_seguir, lado_seguimiento=270)
```

```
class pilas.habilidades.MoverseComoCoché (receptor, control=None, velocidad_maxima=4,
                                             aceleracion=0.06, deceleracion=0.1, rozamiento=0)
```

Hace que un actor se mueva como un coche.

```
__init__ (receptor, control=None, velocidad_maxima=4, aceleracion=0.06, deceleracion=0.1,
          rozamiento=0)
```

rozamiento

Define el rozamiento del coche con la superficie por donde circula.

```
class pilas.habilidades.MoverseConElTeclado (receptor, control=None, direcciones=8, velocidad_maxima=4, aceleracion=1, deceleracion=0.1, con_rotacion=False, velocidad_rotacion=1, marcha_atras=True)
```

Hace que un actor cambie de posición con pulsar el teclado.

Parámetros

- **control** – Control al que va a responder para mover el Actor.
- **direcciones** – Establece si puede mover en cualquier dirección o únicamente en 4 direcciones arriba, abajo, izquierda y derecha. El parámetro **con_rotacion** establece las direcciones a OCHO_DIRECCIONES siempre.
- **velocidad_maxima** – Velocidad máxima en pixeles a la que se moverá el Actor.
- **aceleracion** – Indica lo rápido que acelera el actor hasta su velocidad máxima.

- **deceleracion** – Indica lo rapido que decelera el actor hasta parar.
- **con_rotacion** – Si deseas que el actor rote pulsando las teclas de izquierda y derecha.
- **velocidad_rotacion** – Indica lo rapido que rota un actor sobre si mismo.
- **marcha_atras** – Posibilidad de ir hacia atrás. (True o False)

__init__ (*receptor, control=None, direcciones=8, velocidad_maxima=4, aceleracion=1, deceleracion=0.1, con_rotacion=False, velocidad_rotacion=1, marcha_atras=True*)

aceleracion

Define la aceleracion.

velocidad_maxima

Define la velocidad maxima.

class pilas.habilidades.PuedeExplotar (receptor)

Hace que un actor se pueda hacer explotar invocando al metodo eliminar.

__init__ (*receptor*)

class pilas.habilidades.RotarConMouse (receptor, lado_seguimiento=270)

“Hace que un actor rote con respecto a la posicion del mouse.

Parámetros lado_seguimiento – Establece el lado del actor que rotará para estar

encarado hacia el puntero del mouse.

Example

```
>>> actor.aprender(pilas.habilidades.RotarConMouse, lado_seguimiento=pilas.habilidades.
```

__init__ (*receptor, lado_seguimiento=270*)

class pilas.habilidades.SeMantieneEnPantalla (receptor, permitir_salida=True)

Se asegura de que el actor regrese a la pantalla si sale o que no salga en ningün momento de la pantalla.

Si el actor sale por la derecha de la pantalla, entonces regresa por la izquierda. Si sale por arriba regresa por abajo y asi...

param: permitir_salida: Valor booleano que establece si el actor puede salir por los lados de la ventana y regresar por el lado opuesto. Si se establece a False, el actor no puede salir de la ventana en ningün momento.

__init__ (*receptor, permitir_salida=True*)

class pilas.habilidades.SeguirAlMouse (receptor)

Hace que un actor siga la posición del mouse en todo momento.

__init__ (*receptor*)

class pilas.habilidades.SeguirClicks (receptor)

Hace que el actor se coloque la posición del cursor cuando se hace click.

__init__ (*receptor*)

class pilas.habilidades.SiempreEnElCentro (receptor)

Hace que un actor siempre esté en el centro de la camara y la desplace cuando el actor se desplaza.

__init__ (*receptor*)

Avanzado:

Guía para desarrolladores

En esta sección veremos como contribuir en el desarrollo de pilas, mostrando las herramientas de desarrollo y dando algunas recomendaciones.

Actualmente utilizamos Git junto a los servicios de [github](#).

35.1 Repositorio

Para contribuir en el desarrollo de pilas necesitas una cuenta de usuario en [github](#), nuestros proveedores del servicio de repositorios.

La dirección de acceso web al repositorio es:

- <http://github.com/hugoruscitti/pilas>

Ten en cuenta que el servicio [github](#) es gratuito, y solo lleva unos minutos registrarse.

35.2 Obteniendo la última versión del repositorio

Para obtener la última versión tienes que ejecutar el siguiente comando desde un terminal:

```
git clone http://github.com/hugoruscitti/pilas
```

Luego aparecerá un directorio llamado `pilas`, con el contenido completo del repositorio.

35.3 Primer prueba

Ingresa en el directorio `pilas`, ejecuta el comando:

```
python bin/pilas
```

debería aparecer en pantalla el asistente de primer inicio.

35.4 Instalación en modo desarrollo

Si sos desarrollador, la forma de instalación mas recomendable es mediante el comando `develop`. Esta opción es útil porque te permite mantener actualizada la biblioteca en todo momento.

Para usar esta opción de instalación tienes que ejecutar el siguiente comando:

```
sudo python setup.py develop
```

Ten en cuenta que a partir de ahora, cuando uses `pilas` en el sistema, se leerá el código directamente desde ese directorio en donde has clonado la biblioteca.

35.5 Mantenerse actualizado, siempre...

Dado que `pilas` está creciendo, es una buena idea mantener tu copia del motor actualizada.

Para ello tienes que ingresar en el directorio `pilas` y ejecutar el siguiente comando de manera periódica:

```
git pull
```

35.6 Mas detalles

Usamos el modelo de trabajo de `github`, haciendo `forks` y `pull requests`.

Si quieres obtener mas detalles te recomiendo ver el siguiente artículo:

- <http://www.cocoanetics.com/2012/01/github-fork-fix-pull-request/>

Guía de preguntas avanzadas

36.1 Obtengo errores en inglés al iniciar pilas ¿Qué anda mal?

Si al ejecutar pilas, ves un mensaje como el siguiente:

```
X Error: RenderBadPicture (invalid Picture parameter) 163
Extension: 149 (RENDER)
Minor opcode: 8 (RenderComposite)
Resource id: 0x4a0000e
```

Es muy probable que se deba al adaptador de video. Una forma de solucionarlo es cambiar la linea de código:

```
pilas.iniciar()
```

por:

```
pilas.iniciar(usar_motor='qt')
```

El motivo de este problema, es que pilas usa una biblioteca llamada OpenGL, y algunos equipos no lo tienen disponible o con algunos detalles de configuración.

36.2 ¿Qué es OpenGL?, ¿Cómo se configura en mi equipo?

OpenGL es una biblioteca que usamos en pilas para que los gráficos sean mucho más rápidos y fluidos. OpenGL utiliza aceleración de hardware y rutinas de optimización avanzadas.

El punto es, que tal vez tu equipo no lo soporte, o no esté correctamente configurado.

Para saber si tu equipo tiene soporte para opengl, es conveniente que ejecutes el comando:

```
glxinfo | grep rende
```

Si tu equipo tiene soporte para opengl, tendrás que ver un mensaje como el siguiente:

```
direct rendering: Yes
OpenGL renderer string: Quadro FX 570/PCI/SSE2
```

Luego, si no tienes soporte, puedes ejecutar el siguiente comando y volver a intentar:

```
sudo apt-get install freeglut3 freeglut3-dev
```

36.3 Obtengo errores de AttributeError por parte de pilas

El funcionamiento de pilas como módulo de python es un poquito especial... porque sentencias como `pilas.actores` no funcionarán a menos que antes escribas `pilas.iniciar()`.

Por lo tanto, te recomiendo que en tus programas siempre comiences con un archivo que tenga algo como esto:

```
import pilas
pilas.iniciar()
```

es decir, tu programa principal tiene que importar pilas y luego inicializarlo. Recién ahí podrás usar el resto de los módulos de pilas.

36.4 ¿Cómo puedo personalizar el dibujado de un actor?

Cada vez que se actualiza el bucle de juego se llama al método `dibujar` de cada actor.

Si quieres personalizar por completo la forma en que se dibuja un actor puedes redefinir el método `dibujar` y listo.

Para mas referencias puedes ver el método `dibujar` de la clase `Actor` o el método `dibujar` de la clase `escena.Normal`, que en lugar de pintar una imagen borra todo el fondo de pantalla.

36.5 ¿A veces los sonidos no se reproducen?

sip... a veces los sonidos no se reproducen porque python los libera de memoria mientras están sonando.

Entonces, para solucionar el problema tienes que mantener viva la referencia al objeto `Sonido` cuando quieras reproducir algo. Por ejemplo:

Ejemplo incompleto

```
def reproducir_sonido():
    mi_sonido_que_no_suena = pilas.sonidos.cargar("sonido.wav")
    mi_sonido_que_no_suena.reproducir()

reproducir_sonido()
```

Ejemplo correcto

```
sonido = None

def reproducir_sonido():
    sonido = pilas.sonidos.cargar("sonido.wav")
    sonido.reproducir()

reproducir_sonido()
```

¿Cuál es la diferencia?, en el primer ejemplo el sonido no se reproducirá porque la referencia `mi_sonido_que_no_suena` se eliminará cuando termine de ejecutar la función `reproducir_sonido`, mientras que en el segundo la referencia `sonido` seguirá existiendo mientras el sonido esté reproduciéndose.

36.6 Tengo una consulta puntual, ¿quien me ayuda?

Tenemos un foro de mensajes en donde puedes preguntar lo que quieras sobre pilas, esta es la dirección web:

<http://www.losersjuegos.com.ar/foro/viewforum.php?f=22>

Cómo funciona pilas por dentro

Pilas es un proyecto con una arquitectura de objetos grande. Tiene mucha funcionalidad, incluye un motor de física, muchos personajes pre-diseñados, eventos, escenas y un enlace al motor multimedia Qt.

Mediante este capítulo quisiera explicar a grandes rasgos los componentes de pilas. Cómo están estructurados los módulos, y qué hacen las clases más importantes.

El objetivo es orientar a los programadores más avanzados para que puedan investigar pilas por dentro.

37.1 Filosofía de desarrollo

Pilas es un proyecto de software libre, orientado a facilitar el desarrollo de videojuegos a personas que generalmente no hacen juegos... Por ese motivo que gran parte de las decisiones de desarrollo se tomaron reflexionando sobre cómo diseñar una interfaz de programación simple y fácil de utilizar.

Un ejemplo de ello, es que elegimos el lenguaje de programación python, y tratamos de aprovechar al máximo su modo interactivo.

37.2 API en español

Dado que pilas está orientado a principiantes, docentes y programadores de habla hispana. Preferimos hacer el motor en español, permitirle a los más chicos usar su idioma para hacer juegos es alentador, tanto para ellos que observan que el idioma no es una barrera, como para los que enseñamos y queremos entusiasmar.

Esta es una decisión de diseño importante, porque al mismo tiempo que incluye a muchas personas, no coincide con lo que acostumbran muchos programadores (escribir en inglés).

Possiblemente en el futuro podamos ofrecer una versión de pilas alternativa en inglés, pero actualmente no es una prioridad.

37.3 Bibliotecas que usa pilas

Hay tres grandes bibliotecas que se utilizan dentro de pilas:

- Box2D
- Qt4



Box2D se utiliza como motor de física, mientras que Qt es un motor multimedia utilizado para dibujar, reproducir sonidos y manejar eventos.

37.4 Objetos y módulos

Pilas incluye muchos objetos y es un sistema complejo. Pero hay una forma sencilla de abordarlo, porque hay solamente 3 componentes que son indispensables, y han sido los pilares desde las primeras versiones de pilas hasta la fecha:

- Mundo
- Actor
- Motor

Si puedes comprender el rol y las características de estos 3 componentes el resto del motor es más fácil de analizar.

Veamos los 3 componentes rápidamente:

Mundo es un objeto `singleton`, hay una sola instancia de esta clase en todo el sistema y se encarga de mantener el juego en funcionamiento e interactuando con el usuario.

Los actores (clase `Actor`) representan a los personajes de los juegos, la clase se encarga de representar todos sus atributos como la posición y comportamiento como “dibujarse en la ventana”. Si has usado otras herramientas para hacer juegos, habrás notado que se los denomina Sprites.

Luego, el Motor, permite que pilas sea un motor multimedia portable y multiplataforma. Básicamente pilas delega la tarea de dibujar, emitir sonidos y controlar eventos a una biblioteca externa. Actualmente esa biblioteca es Qt, pero en versiones anteriores ha sido implementada en pygame y sfml.

Ahora que lo he mencionado, veamos con un poco más de profundidad lo que hace cada uno.

37.4.1 Inspeccionando: Mundo

El objeto de la clase Mundo se construye cuando se invoca a la función `pilas.iniciar`. Su implementación está en el archivo `mundo.py`:

Mundo
ventana
control
iniciar()
ejecutar_bucle_principal()
terminar()

Su responsabilidad es inicializar varios componentes de pilas, como el sistema de controles, la ventana, etc.

Uno de sus métodos más importantes es `ejecutar_bucle_principal`. Un método que se invoca directamente cuando alguien escribe la sentencia `pilas.ejecutar()`.

Si observas el código, notarás que es el responsable de mantener a todo el motor en funcionamiento.

Esta es una versión muy simplificada del método `ejecutar_bucle_principal`:

```
def ejecutar_bucle_principal(self, ignorar_errores=False):

    while not self.salir:
        pilas.motor.procesar_y_emitir_eventos()

        if not self.pausa_habilitada:
            self._realizar_actualizacion_logica(ignorar_errores)

        self._realizar_actualizacion_grafica()
```

Lo primero que debemos tener en cuenta es que este método contiene un bucle `while` que lo mantendrá en ejecución. Este bucle solo se detendrá cuando alguien llame al método `terminar` (que cambia el valor de la variable `salir` a `True`).

Luego hay tres métodos importantes:

- `procesar_y_emitir_eventos` analiza el estado de los controles y avisa al resto del sistema si ocurre algo externo, como el movimiento del mouse..
- `_realizar_actualizacion_logica` le permite a los personajes realizar una fracción muy pequeña de movimiento, poder leer el estado de los controles o hacer otro tipo de acciones.
- `_realizar_actualizacion_grafica` simplemente vuelca sobre la pantalla a todos los actores y muestra el resultado del dibujo al usuario.

Otra tarea que sabe hacer el objeto `Mundo`, es administrar escenas. Las escenas son objetos que representan una parte individual del juego: un menú, una pantalla de opciones, el momento de acción del juego etc...

37.5 Modo interactivo

Pilas soporta dos modos de funcionamiento, que técnicamente son muy similares, pero que a la hora de programar hacen una gran diferencia.

- **modo normal:** si estás haciendo un archivo `.py` con el código de tu juego usarás este modo, tu programa comienza con una sentencia como `iniciar` y la simulación se inicia cuando llamas a `pilas.ejecutar` (que se encarga de llamar a `ejecutar_bucle_principal` del objeto mundo).
- **modo interactivo:** el modo que generalmente se usa en las demostraciones o cursos es el modo interactivo. Este modo funciona gracias a una estructura de hilos, que se encargan de ejecutar la simulación pero a la vez no interrumpe al programador y le permite ir escribiendo código mientras la simulación está en funcionamiento.

37.6 Motores multimedia

Al principio pilas delegaba todo el manejo multimedia a una biblioteca llamada SFML. Pero esta biblioteca requería que todos los equipos en donde funcionan tengan aceleradoras gráficas (al menos con soporte OpenGL básico).

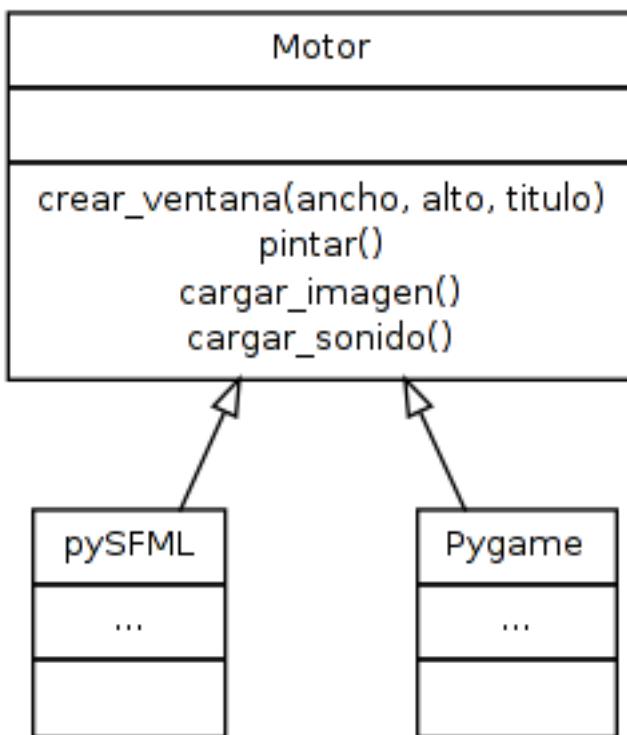
Pero como queremos que pilas funcione en la mayor cantidad de equipos, incluso en los equipos antiguos de algunas escuelas, reemplazamos el soporte multimedia con la biblioteca Qt. Que sabe acceder a las funciones de aceleración de gráficos (si están disponibles), o brinda una capa de compatibilidad con equipos antiguos.

La función que permite iniciar y seleccionar el motor es `pilas.iniciar()`.

```
pilas.iniciar(usar_motor='qt')
```

Ahora bien, ¿cómo funciona?. Dado que pilas está realizado usando orientación a objetos, usamos un concepto llamado polimorfismo:

El objeto motor sabe que tiene que delegar el manejo multimedia a una instancia (o derivada) de la clase Motor (ver directorio `pilas/motores/`):



El motor expone toda la funcionalidad que se necesita para hacer un juego: sabe crear una ventana, pintar una imagen o reproducir sonidos, entre tantas otras cosas.

El objeto mundo no sabe exactamente qué motor está utilizando, solo tiene una referencia a un motor y delega en él todas las tareas multimedia.

Solo puede haber una instancia de motor en funcionamiento, y se define cuando se inicia el motor.

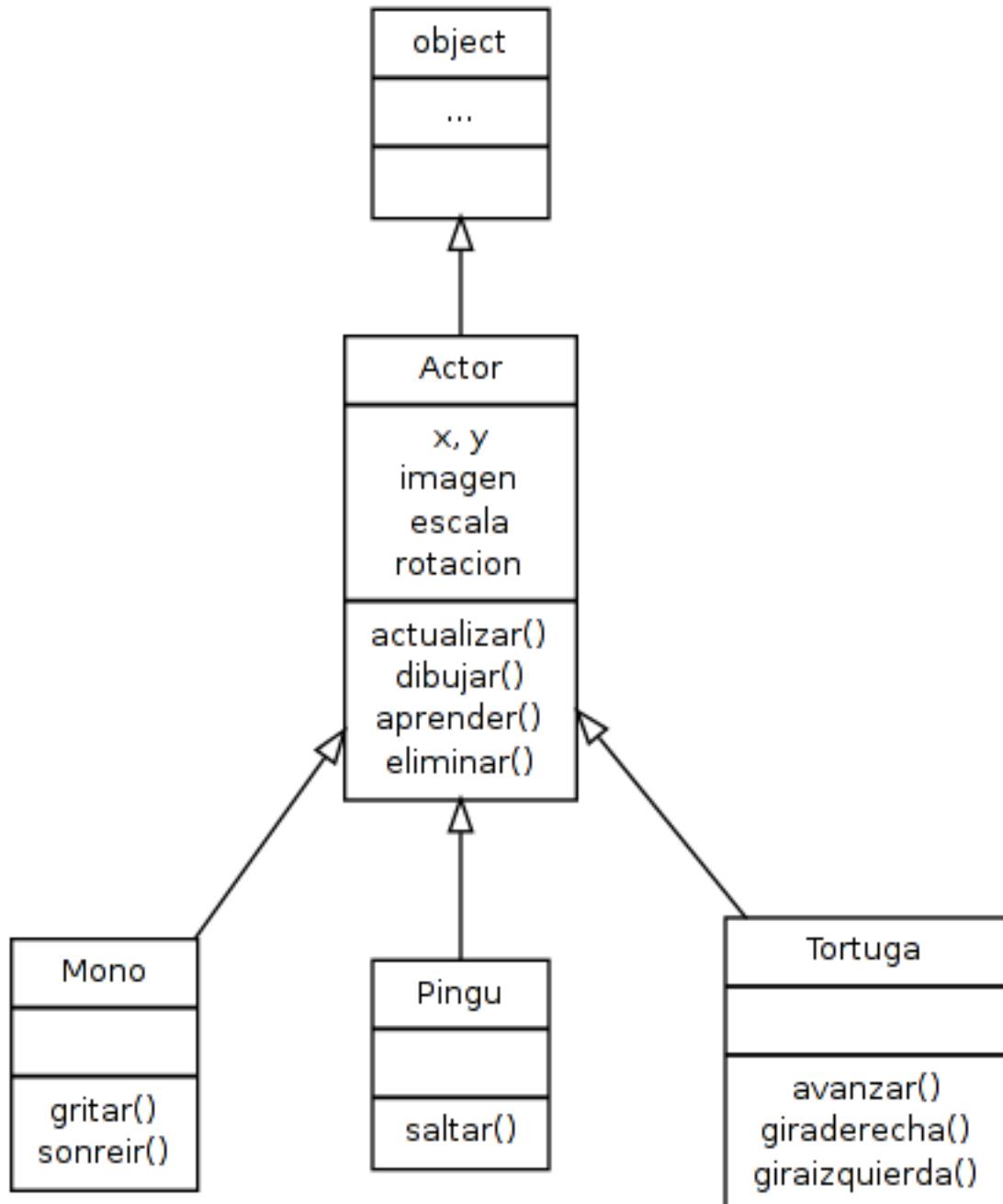
37.7 Sistema de actores

Los actores permiten que los juegos cobren atractivo, porque un actor puede representarse con una imagen en pantalla.

La implementación de todos los actores están en el directorio `pilas/actores`.

Todos los actores heredan de la clase `Actor`, que define el comportamiento común de todos los actores.

Por ejemplo, esta sería una versión reducida de la jerarquía de clases de los actores Mono, Pingu y Tortuga:



Hay dos métodos en los actores que se invocarán en todo momento: el método `actualizar` se invocará cuando el bucle de juego del mundo llame al método `_realizar_actualizacion_logica`, esto ocurre unas 60 veces por segundo. Y el otro método es `dibujar`, que se también se invoca desde el objeto mundo, pero esta vez en el método `_realizar_actualizacion_grafica`.

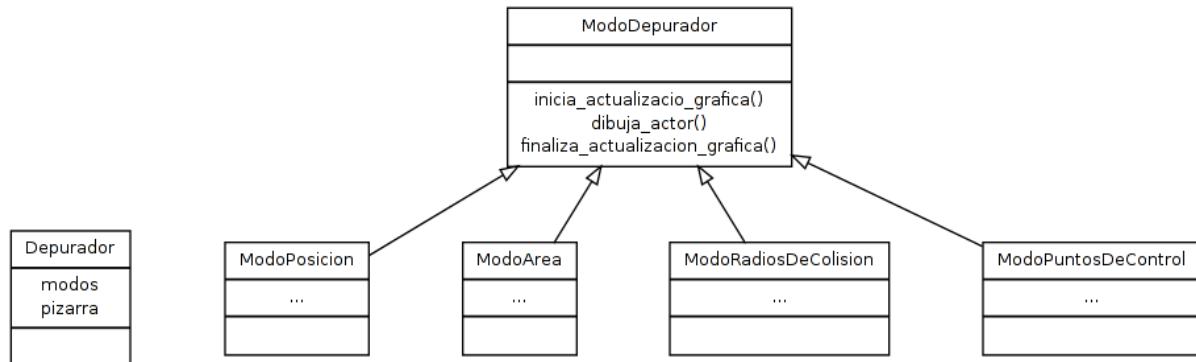
37.8 Modo depuración

Cuando pulsas teclas como F8, F9, F10, F11 o F12 durante la ejecución de pilas, vas a ver que la pantalla comienza a mostrar información valiosa para los desarrolladores.

Esta modalidad de dibujo la llamamos **modo depuración**, y ayuda mucho a la hora de encontrar errores o ajustar detalles.

El objeto Mundo, que mantiene en ejecución al juego, tiene una instancia de objeto Depurador que se encarga de hacer estos dibujos.

Las clases mas importantes a la hora de investigar el depurador están en el archivo depurador.py:



El Depurador tiene dos atributos, tiene una pizarra para dibujar y una lista de modos. Los modos pueden ser cualquiera de los que están en la jerarquía de ModoDepuracion, por ejemplo, podría tener instancias de ModoArea y ModoPuntoDeControl.

37.9 Sistema de eventos

Hay varios enfoques para resolver el manejo de eventos en los videojuegos.

Pilas usa un modelo conocido y elaborado llamado `Observator`, un patrón de diseño. Pero que lamentablemente no es muy intuitivo a primera vista.

En esta sección intentaré mostrar por qué usamos esa solución y qué problemas nos ayuda a resolver.

Comenzaré explicando sobre el problema de gestionar eventos y luego cómo el modelo `Observator` se volvió una buena solución para el manejo de eventos.

37.9.1 El problema: pooling de eventos

Originalmente, en un modelo muy simple de aplicación multimedia, manejar eventos de usuario es algo sencillo, pero con el tiempo comienza a crecer y se hace cada vez más difícil de mantener.

Resulta que las bibliotecas multimedia suelen entregar un objeto `evento` cada vez que ocurre algo y tu responsabilidad es consultar sobre ese objeto en búsqueda de datos.

Imagina que quieres crear un actor Bomba cada vez que el usuario hace click en la pantalla. El código podría ser algo así:

```

evento = obtener_evento_actual()

if evento.tipo == 'click_de_mouse':
    crear_bomba(evento.x)
    crear_bomba(evento.x)
else:
    # el evento de otro tipo (teclado, ventana ...)
    # lo descartamos.
  
```

A esta solución podríamos llamarla **preguntar y responder**, porque efectivamente así funciona el código, primero nos aseguramos de que el evento nos importa y luego hacemos algo. En algunos sitios suelen llamar a esta estrategia **pooling**.

Pero este enfoque tiene varios problemas, y cuando hacemos juegos o bibliotecas se hace más evidente. El código, a medida que crece, comienza a mezclar manejo de eventos y lógica del juego.

Para ver el problema de cerca, imagina que en determinadas ocasiones quieras deshabilitar la creación de bombas, ¿cómo harías?. ¿Y si quieres que las bombas creadas se puedan mover con el teclado?.

37.9.2 Otro enfoque, en pilas usamos ‘Observador’

Hay otro enfoque para el manejo de eventos que me parece mas interesante, y lo he seleccionado para el motor pilas:

En lugar de administrar los eventos uno a uno por **consultas**, delegamos esa tarea a un sistema que nos permite **suscribir y ser notificado**.

Aquí no mezclamos nuestro código con el sistema de eventos, si queremos hacer algo relacionado con un evento, escribimos una función y le pedimos al evento que llame a nuestra función cuando sea necesario.

Veamos el ejemplo anterior pero usando este enfoque, se creará una Bomba cada vez que el usuario hace `click` en la pantalla:

```
def crear_bomba(evento):
    pilas.actores.Bomba(x=evento.x, y=evento.y)
    return true

pilas.eventos.click_de_mouse.conectar(crear_bomba)
```

Si queremos que el mouse deje de crear bombas podemos ejecutar la función `desconectar`:

```
pilas.eventos.click_de_mouse.conectar(crear_bomba)
```

o simplemente retornar `False` en la función `crear_bomba`.

Nuestro código tendrá *bajo acoplamiento* con los eventos del motor, y no se nos mezclarán.

De hecho, cada vez que tengas dudas sobre las funciones suscritas a eventos pulsa F7 y se imprimirán en pantalla.

37.9.3 ¿Cómo funciona?

Ahora bien, ¿cómo funciona el sistema de eventos por dentro?:

El sistema de eventos que usamos es una ligera adaptación del sistema de señales de django (un framework para desarrollo de sitios web) dónde cada evento es un objeto que puede hacer dos cosas:

- suscribir funciones.
- invocar a las funciones que se han suscrito.

1 Suscribir

Por ejemplo, el evento `mueve_mouse` es un objeto, y cuando invocamos la sentencia `pilas.eventos.mueve_mouse.conectar(mi_funcion)`, le estamos diciendo al objeto “quiero que guardes una referencia a `mi_funcion`”.

Puedes imaginar al evento como un objeto contenedor (similar a una lista), que guarda cada una de las funciones que le enviamos con el método `conectar`.

2 Notificar

La segunda tarea del evento es notificar a todas las funciones que se suscribieron.

Esto se hace, retomando el ejemplo anterior, cuando el usuario hace `click` con el mouse.

Los eventos son objetos `Signal` y se inicializan en el archivo `eventos.py`, cada uno con sus respectivos argumentos o detalles:

```
click_de_mouse = Evento("click_de_mouse")
pulsa_tecla = Evento("pulsa_tecla")
[ etc... ]
```

Los argumentos indican información adicional del evento, en el caso del click observarás que los argumentos con el botón pulsado y la coordenada del puntero.

Cuanto se quiere notificar a las funciones conectadas a un evento simplemente se tiene que invocar al método `emitir` del evento y proveer los argumentos que necesita:

```
click_de_mouse.emitir(button=1, x=30, y=50)
```

Eso hará que todas las funciones suscritas al evento `click_de_mouse` se invoquen con el argumento `evento` representando esos detalles:

```
def crear_bomba(evento):  
  
    print evento.x  
    # imprimirá 30  
  
    print evento.y  
    # imprimirá 50  
  
    [ etc... ]
```

La parte de pilas que se encarga de llamar a los métodos `emitir` es el método `procesar_y_emitir_eventos` del motor.

37.10 Habilidades

Los actores de pilas tienen la cualidad de poder ir obteniendo comportamiento desde otras clases.

Esto te permite lograr resultados de forma rápida, y a la vez, es un modelo tan flexible que podrías hacer muchos juegos distintos combinando los mismos actores pero con distintas habilidades.

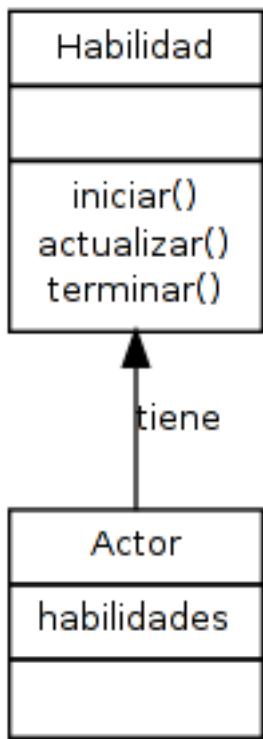
Veamos un ejemplo, un actor sencillo como `Mono` no hace muchas cosas. Pero si escribimos lo siguiente, podremos controlarlo con el mouse:

```
mono = pilas.actores.Mono()  
mono.aprender(pilas.habilidades.Arrastrable)
```

Lo que en realidad estamos haciendo, es vincular dos objetos en tiempo de ejecución. `mono` es un objeto `Actor`, y tiene una lista de habilidades que puede aumentar usando el método `aprender`.

El método `aprender` toma la clase que le enviamos como argumento, construye un objeto y lo guarda en su lista de habilidades.

Este es un modelo de cómo se conocen las clases entre sí:



Entonces, una vez que invocamos a la sentencia, nuestro actor tendrá un nuevo objeto en su lista de habilidades, listo para ejecutarse en cada cuadro de animación.

37.10.1 ¿Cómo se ejecutan las habilidades?

Retomando un poco lo que vimos al principio de este capítulo, lo que mantiene con *vida* al juego es el bucle principal, la clase `Mundo` tiene un bucle que recorre la lista de actores en pantalla y por cada uno llama al método `actualizar`.

Bien, las habilidades se mantienen en ejecución desde ahí también. Esta es una versión muy simplificada del bucle que encontrarás en el archivo `mundo.py`:

```

def ejecutar_bucle_principal(self, ignorar_errores=False) :
    while not self.salir:
        self.actualizar_actores()

    [ etc ...]

def actualizar_actores(self):
    for actor in pilas.actores.todos:
        actor.actualizar()
        actor.actualizar_habilidades()

```

Aquí puedes ver dos llamadas a métodos del actor, el método `actualizar` se creó para que cada programar escriba ahí lo que quiera que el personaje haga (leer el teclado, hacer validaciones, moverse etc). Y el método `actualizar_habilidades` es el encargado de *dar vida* a las habilidades.

Técnicamente hablando, el método `actualizar_habilidades` es muy simple, solamente toma la lista de objetos habilidades y los actualiza, al Actor no le preocupa en lo mas mínimo “qué” hace cada habilidad, solamente les permite ejecutar código (ver código `estudiante.py`, una superclase de Actor):

```

def actualizar_habilidades(self):
    for h in self.habilidades:
        h.actualizar()

```

Entonces, si queremos que un actor haga muchas cosas, podemos crear un objeto habilidad y vincularlo con el actor. Esto permite generar “comportamientos” re-utilizables, la habilidad se codifica una vez, y se puede usar muchas veces.

37.10.2 Objetos habilidad

Las habilidades interactúan con los actores, y por ese motivo tienen que tener una interfaz en común, de modo tal que desde cualquier parte de pilas puedas tratar a una habilidad como a cualquier otra.

La interfaz que toda habilidad debe tener es la que define la clase `Habilidad` del archivo `habilidades.py`:

```
class Habilidad:
```

```
    def __init__(self, receptor):
        self.receptor = receptor

    def actualizar(self):
        pass

    def eliminar(self):
        pass
```

Tiene que tener tres métodos, uno que se ejecuta al producirle la relación con un actor, un método que se ejecutará en cada iteración del bucle de juego (`actualizar`) y un último método para ejecutar cuando la habilidad se desconecta del actor. Este método `eliminar` suele ser el que desconecta eventos o cualquier otra cosa creada temporalmente.

Ten en cuenta que el método `__init__`, que construye al objeto, lo invoca el propio actor desde su método `aprender`. Y el argumento `receptor` será una referencia al actor que *aprende* la habilidad.

Veamos un ejemplo muy básico, imagina que quieres hacer una habilidad muy simple, que gire al personaje todo el tiempo, cómo una aguja de reloj. Podrías hacer algo así:

```
class GirarPorSiempre(pilas.habilidades.Habilidad):

    def __init__(self, receptor):
        self.receptor = receptor

    def actualizar(self):
        self.receptor.rotacion += 1

mono = pilas.actores.Mono()
mono.aprender(GirarPorSiempre)
```

La sentencia `aprender` construirá un objeto de la clase que le indiquemos, y el bucle de pilas (en `mundo.py`) dará la orden para ejecutar los métodos `actualizar` de cada habilidad conocida por los actores.

37.10.3 Argumentos de las habilidades

En el ejemplo anterior podríamos encontrar una limitación. El actor siempre girará a la misma velocidad.

Si queremos que los personajes puedan girar a diferentes velocidades tendríamos que agregarle argumentos a la habilidad, esto es simple: solo tienes que llamar al método `aprender` con los argumentos que quieras y asegurarte de que la habilidad los tenga definidos en su método `__init__`.

Este es un ejemplo de la habilidad pero que permite definir la velocidad de giro:

```
class GirarPorSiempre(pilas.habilidades.Habilidad):

    def __init__(self, receptor, velocidad=1):
        self.receptor = receptor
        self.velocidad = velocidad
```

```
def actualizar(self):
    self.receptor.rotacion += self.velocidad

a = pilas.actores.Mono()
a.aprender(GirarPorSiempre, 20)
```

Listo, es casi idéntico al anterior, si llamas a aprender con un argumento como 20, el actor girará mucho más rápido que antes. Y si no especificas la velocidad, se asumirá que la velocidad es 1, porque así lo indica el método `__init__`.

37.11 Documentación

El sistema de documentación que usamos en pilas es Sphinx, un sistema muy interesante porque nos permite gestionar todo el contenido del manual en texto plano, y gracias a varias herramientas de conversión como restructuredText y latex, se producen muchos formatos de salida como HTML y PDF.

Toda la documentación del proyecto está en el directorio `doc`. El directorio `doc/sources` contiene todos los archivos que modificamos para escribir contenido en la documentación.

Para generar los archivos PDF o HTML usamos el comando `make` dentro del directorio `doc`. El archivo que dispara todas las acciones que sphinx sabe hacer están definidas en el archivo `Makefile`.

Python Module Index

p

`pilas`, 117
`pilas.actores`, 122
`pilas.control`, 119
`pilas.evento`, 121
`pilas.habilidades`, 137