HANDOUT ASTEROIDS - AULA PYGAME

Os objetivos de aprendizado dessa aula são:

- Recriar um jogo simples baseado no Asteroids, usando o *framework* Pygame.

Resumo:

Asteroids é um jogo de nave que foi muito famoso na década de 80. Consiste em destruir os meteoros que vem em sua direção através de tiros. Nesse tutorial, vamos replicar uma versão simplificada do jogo usando o Pygame. Esse tutorial foi baseado no site Kidscancode, o qual possui mais tutoriais com mais técnicas de desenvolvimento de jogos.
O Pygame é um *Framework* (ou *game engine*) para desenvolvimento de jogos em Python, baseado na biblioteca SDL2 (Simple DirectMedia Layer). Para mais informações consulte o site do Pygame: https://www.pygame.org

1. INSTALAÇÃO DO PYGAME:

Utilize o comando *pip* do Python no **Anaconda prompt**, o qual baixará a última versão do pacote adequada ao seu sistema e a versão do Python que você tem instalada. Obviamente você precisará estar conectado à Internet para realizar esse procedimento.

```
pip install pygame
```

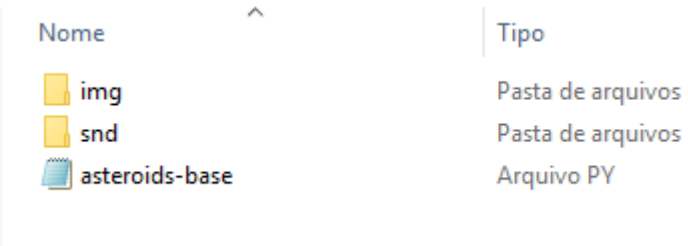
2. ESTRUTURA BÁSICA:

O nosso código terá as seguintes partes:

Classes: onde serão codificadas as classes Player, Mob e Bullet.
Inicialização, onde o pygame será iniciado, a tela principal do jogo criada e os objetos instanciados.
Looping Principal: onde tudo acontecerá.

3. PREPARANDO O JOGO:

Faça um download do arquivo assets.zip no Blackboard. Em seguida crie um repositório no seu GitHub e clone na sua máquina. Descompacte os arquivos nessa pasta, mantendo as pastas img e snd. Realize o *add*, *commit* e *push*.



Abra no Spyder e rode o arquivo asteroids-base.py. Segue uma explicação:

Linhas 4 e 5: são importados os pacotes pygame e os (para poder usar comandos do módulo path, como join).

Linhas 8: cria uma string que representa o caminho (pasta) onde as imagens estão alocadas.

Linhas 11 a 13: estabelece o tamanho da tela e a velocidade de execução.

Linhas 16 a 21: define algumas cores básicas, no formato RGB.

Linha 24 e 25: o framework Pygame é iniciado. Apenas após esse comando (pygame.init) é que os recursos do pacote podem ser utilizados.

Linha 28: é criada uma janela (display surface) a partir do comando display.set_mode. O primeiro parâmetro é um par de coordenadas, que definem largura e altura da janela.

Linha 31: é definido o "caption" da janela (texto que aparecerá na barra superior da janela).

Linha 34 e 35: é carregada a imagem de fundo (o método convert() ajusta as cores da imagem para o padrão do pygame, garantindo maior eficiência).

Linha 42: Início do looping infinito que executará as atualizações do jogo repetidamente.

Linhas 45 a 49: para cada evento da lista de evento é verificado se um deles é QUIT (evento que é gerado quando o jogador fecha a janela). Se for, ajusta a variável para sair do loop.

Linhas 52 a 56: a cada passagem do loop, atualiza a tela e os sprites.

Linha 59: diz ao pygame para sair do jogo de forma suave.

Parte 1: Adicionando uma Nave

Digite o código a seguir, logo após as definições das cores:

```
23 # Classe Jogador que representa a nave
24 class Player(pygame.sprite.Sprite):
25
26     # Construtor da classe.
27     def __init__(self):
28
29         # Construtor da classe pai (Sprite).
30         pygame.sprite.Sprite.__init__(self)
31
32         # Carregando a imagem de fundo.
33         player_img = pygame.image.load(path.join(img_dir, "playerShip1_orange.png")
34         self.image = player_img
35
36         # Diminuindo o tamanho da imagem.
37         self.image = pygame.transform.scale(player_img, (50, 38))
38
39         # Deixando transparente.
40         self.image.set_colorkey(BLACK)
41
42         # Detalhes sobre o posicionamento.
43         self.rect = self.image.get_rect()
44
45         # Centraliza embaixo da tela.
46         self.rect.centerx = WIDTH / 2
47         self.rect.bottom = HEIGHT - 10
```

Será codificada a **classe** Player, que tem como **atributos** a imagem e o retângulo representativo do objeto. Essa classe recebe os atributos e **métodos** de uma classe pré-existente chamada Sprite (pygame.sprite.Sprite) e isso é chamado de **Herança**.

A classe acima apenas define-a (como uma def). Adicione agora um **objeto** dessa nave pouco antes do **try**:

```
61 background_rect = background.get_rect()
62
63 # Cria uma nave. O construtor será chamado automaticamente.
64 player = Player()
65
66 # Cria um grupo de sprites e adiciona a nave.
67 all_sprites = pygame.sprite.Group()
68 all_sprites.add(player)
69
70 # Comando para evitar travamentos.
71 try:
72
73     # Loop principal.
74     running = True
```

E diga para o programa desenhar a nave:

```
85          screen.fill(BLACK)
86          screen.blit(background, background_rect)
87          all_sprites.draw(screen)
88
89          # Depois de desenhar tudo, inverte o display.
90          pygame.display.flip()
91
```

Finalizando: *commit, pull, push* no repositório.

Parte 2: Adicionando Movimento

Crie um atributo novo, chamado *speedx* no *__init__* da classe *Player*:

```
46          # Centraliza embaixo da tela.
47          self.rect.centerx = WIDTH / 2
48          self.rect.bottom = HEIGHT - 10
49
50          # Velocidade da nave
51          self.speedx = 0
```

Adicione a captura das setas no teclado no for de eventos:

```
150             # Verifica se foi fechado.
151             if event.type == pygame.QUIT:
152                 running = False
153
154             # Verifica se apertou alguma tecla.
155             if event.type == pygame.KEYDOWN:
156                 # Dependendo da tecla, altera a velocidade.
157                 if event.key == pygame.K_LEFT:
158                     player.speedx = -8
159                 if event.key == pygame.K_RIGHT:
160                     player.speedx = 8
161
162             # Verifica se soltou alguma tecla.
163             if event.type == pygame.KEYUP:
164                 # Dependendo da tecla, altera a velocidade.
165                 if event.key == pygame.K_LEFT:
166                     player.speedx = 0
167                 if event.key == pygame.K_RIGHT:
168                     player.speedx = 0
```

Agora coloque o método *update* na classe *Player*:

```
46          # Centraliza embaixo da tela.
47          self.rect.centerx = WIDTH / 2
48          self.rect.bottom = HEIGHT - 10
49
50          # Velocidade da nave
51          self.speedx = 0
52
53      # Metodo que atualiza a posição da navinha
54      def update(self):
55          self.rect.x += self.speedx
56
57          # Mantem dentro da tela
58          if self.rect.right > WIDTH:
59              self.rect.right = WIDTH
60          if self.rect.left < 0:
61              self.rect.left = 0
62
```

Por último, atualizar o status da nave a cada loop (após processar os eventos):

```
162             # Verifica se soltou alguma tecla.
163             if event.type == pygame.KEYUP:
164                 # Dependendo da tecla, altera a velocidade.
165                 if event.key == pygame.K_LEFT:
166                     player.speedx = 0
167                 if event.key == pygame.K_RIGHT:
168                     player.speedx = 0
169
170         # Depois de processar os eventos.
171         # Atualiza a acao de cada sprite.
172         all_sprites.update()
173
```

Rode. Percebeu que a navinha se movimenta muito rapidamente?

Isso acontece porque estamos em um looping infinito, cuja velocidade de execução depende da CPU, memória e outras características do equipamento onde estiver sendo executado. Dessa forma a velocidade de deslocamento da nave vai variar conforme a máquina, e os programas que estejam nela rodando, em que o jogo for executado.
Para controlar o número de iterações do looping por segundo usaremos o seguinte artifício. Será criado um relógio, a partir da classe Clock do Pygame. Essa classe possui um método chamado **tick** que conta quantos milissegundos já se passaram desde sua criação. Você já deve estar imaginando a utilidade desse recurso não? Mas por enquanto subutilizaremos esse relógio. Pegaremos o tempo transcorrido mas não utilizaremos para nada. Mas ao pegar esse tempo especificaremos para o

método **tick** que queremos que ele seja executado apenas 30 vezes por segundo. Dessa forma teremos um efeito colateral útil: o looping será amarrado por essa chamada e só executará 30 vezes por segundo também. Assim, em qualquer máquina que o código for executado a velocidade de atualização do jogo será a mesma (exceto, claro, se a máquina for tão lenta que não conseguir executar nessa velocidade).

Insira uma variável clock antes de carregar o background:

```
111 # Nome do jogo
112 pygame.display.set_caption("Navinha")
113
114 # Variável para o ajuste de velocidade
115 clock = pygame.time.Clock()
116
117 # Carrega o fundo do jogo
118 background = pygame.image.load(path.join(img_dir, 'starfield.png')).convert()
119 background_rect = background.get_rect()
```

E dentro do Loop:

```
140     # Loop principal.
141     running = True
142     while running:
143
144         # Ajusta a velocidade do jogo.
145         clock.tick(FPS)
146
147         # Processa os eventos (mouse, teclado, botão, etc).
148         for event in pygame.event.get():
```

Agora é sua vez:

1. Crie uma classe chamada Mob que carrega a imagem do meteoro.
2. Coloque incialmente o meteoro em uma posição aleatória em X entre [0,WIDTH] e em Y entre [-100,-40]. Usar random.randrange().
3. Selecione uma velocidade aleatória em X (speedx) entre [-3, 3]
4. Selecione uma velocidade aleatória em Y (speedy) entre [2, 9]
5. Crie um grupo mobs, da mesma forma que criou all_sprites.
6. Após criar uma navinha, crie e adicione 8 objetos Mob no grupo mobs e no grupo all_sprites.

Finalizando a parte 2: *commit, pull, push* no repositório.

PARTE 3: COLISÃO

Nessa sessão vamos fazer a navinha morrer quando colidir com um meteoro. Se você colocou os Sprites (objetos) em grupos, fica muito fácil dizer para o pygame detectar as colisões. Antes vamos carregar alguns sons para usar no jogo:

1. Adicione a variável snd_dir que carrega o path até a pasta snd. Semelhante a img.

2. Carregue os sons em variáveis para utilizar no jogo:

```
125 # Carrega o fundo do jogo
126 background = pygame.image.load(path.join(img_dir, 'starfield.png')).convert()
127 background_rect = background.get_rect()
128
129 # Carrega os sons do jogo
130 pygame.mixer.music.load(path.join(snd_dir, 'tgfcoder-FrozenJam-SeamlessLoop.ogg'))
131 pygame.mixer.music.set_volume(0.4)
132 boom_sound = pygame.mixer.Sound(path.join(snd_dir, 'expl3.wav'))
133
134 # Cria uma nave. O construtor será chamado automaticamente.
135 player = Player()
```

3. Dê *play* no música de fundo antes do while:

```
153     # Loop principal.
154     pygame.mixer.music.play(loops=-1)
155     running = True
156     while running:
157
```

Agora vamos começar a detectar colisão:

```
184         # Depois de processar os eventos.
185         # Atualiza a acao de cada sprite.
186         all_sprites.update()
187
188         # Verifica se houve colisão entre nave e meteoro
189         hits = pygame.sprite.spritecollide(player, mobs, False, pygame.sprite.collide_circle)
190         if hits:
191             # Toca o som da colisão
192             boom_sound.play()
193             time.sleep(1) # Precisa esperar senão fecha
194
195             running = False
196
197         # A cada loop, redesenha o fundo e os sprites
198         screen.fill(BLACK)
199         screen.blit(background, background_rect)
200         all_sprites.draw(screen)
```

A variável hits vai indicar se houve alguma colisão entre os meteoros dentro do grupo mobs com a nave (player). Ainda vamos dizer que é para testar a colisão no formato de círculo que é mais realista que retângulo. E para isso precisamos fazer dois ajustes em cada classe para indicar o raio do círculo. Na classe Player:

```
52         # Velocidade da nave
53         self.speedx = 0
54
55         # Melhora a colisão estabelecendo um raio de um circulo
56         self.radius = 25
57
58     # Metodo que atualiza a posição da navinha
59     def update(self):
60         self.rect.x += self.speedx
```

E na classe Mob:

```
94          self.speedx = random.randrange(-3, 3)
95          self.speedy = random.randrange(2, 9)
96
97          # Melhora a colisão estabelecendo um raio de um circulo
98          self.radius = int(self.rect.width * .85 / 2)
99
100     # Metodo que atualiza a posição da navinha
101     def update(self):
102         self.rect.x += self.speedx
103         self.rect.y += self.speedy
```

Finalizando a parte 3: *commit, pull, push* no repositório.

Parte 3: Tiros e Finalizando o jogo

Nessa parte não teremos nenhuma novidade, vamos colocar tiros e capturar a colisão.

1. Adicionar a classe Bullet que representa o tiro. Usar a figura laserRed16.png e iniciar com velocidade em y de -10 (o tiro sobe).
2. Quando o jogador apertar o espaço, deve-se criar um tiro na posição onde está a nave naquele momento. Esse tiro deve ser adicionado a um novo grupo chamado bullets e também ao grupo all_sprites.
3. Tem que dectetar a colisão entre mobs e bullets. Se isso ocorrer, remover os dois (colocar o teceiro argumento da função como **True**). Não se esqueça de recriar os meteoros que explodiram.
4. Carregar os outros dois sons (expl6.wav e pew.wav) para tocar quando destruir um meteoro e atirar, respectivamente.

Finalizando: *commit, pull, push* no repositório.

Pronto, agora vocês tem uma boa base de como começar um jogo em Pygame. A estrutura básica do Asteroids está pronta. Na próxima aula vamos adicionar mais detalhes que tornam o jogo mais interessante como: placar, vida, explosão, etc.

Referências:

http://www.programeempython.com.br/blog/tutorial-pygame-fazendo-jogos-com-python-parte-1/

https://www.pygame.org/docs/

http://kidscancode.org/blog/2016/08/pygame_shmup_part_1/