# O jogo da "Travessia da estrada"

Neste tutorial iremos desenvolver um jogo gráfico que apresenta ao jogador o desafio de atravessar ruas bastante movimentadas... Este jogo é uma versão simplificada do clássico [Crossy Road](https://en.wikipedia.org/wiki/Crossy_Road), um jogo para smartphone lançado em 2014. O nome e conceito do jogo foi baseado na piada ''Porque é que a Galinha atravessou a Rua?".

A picture containing toy, truck, orange, green

Description automatically generated

Crossy Road - [wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Crossy_Road)

# Preparação do jogo

Este jogo será desenvolvido num ambiente gráfico, utilizando o módulo p5.

Iremos definir estas três constantes:

* LARGURA - largura da janela gráfica;
* ALTURA = altura da janela gráfica;
* NIVEL = definição do layout do nível do jogo, definindo as estradas e o seu sentido (1 para a direita ou -1 para a esquerda) ou as faixas sem trânsito (0).

E estas são calculadas com base nas anteriores:

* DELTA - as dimensões da quadrícula;
* COMP = número de quadrículas nas estradas.

E também necessitaremos de variáveis globais:

* jogador - posição do jogador;
* filas - lista com as filas de tráfego;
* timer - temporizador - guarda os segundos da última atualização.

Comece o seu ficheiro de código fonte com as seguintes instruções:

from p5 import \*

import random

# definições globais

LARGURA = 600

ALTURA = 400

NIVEL = [0, -1, -1, 1, 1, 0, -1, -1, 1, 0, -1, 1, 0] # 0-passeio; 1-direita, -1-esquerda

DELTA = ALTURA // len (NIVEL) # dimenções da quadrícula

COMP = LARGURA // DELTA # numero de quadrículas das estradas

# variáveis globais

jogador = []

filas = []

timer = 0

# A abstração Fila

O jogo envolve "filas de tráfego", pelo que a abstração mais indicada para o realizar será a Fila. Esta é uma abstração que permite guardar uma sequência de dados, possibilitando a fácil inserção de dados no final da fila e a fácil extração de informação do início da fila. É assim uma estrutura FIFO (First In First Out).

Não existe uma abstração de dados em Python que implemente na totalidade o conceito de Fila, pelo que iremos utilizar a abstração Fila definida na secção 10.2:

##################

# ABSTRAÇÃO FILA #

##################

# construtor

def cria\_fila():

return []

# seletores

def fila\_vazia(fila):

if len (fila) == 0:

return True

else:

return False

def frente\_da\_fila(fila):

if not fila\_vazia(fila):

return fila[0]

else:

return False

def cauda\_da\_fila(fila):

if not fila\_vazia(fila):

return fila[-1]

else:

return False

# modificadores

def entra\_na\_fila(fila, elem):

fila.append(elem)

def sai\_da\_fila(fila):

if not fila\_vazia(fila):

return fila.pop(0)

else:

return False

##################

# Estruturação do jogo

O jogo será estruturado com base no par de funções associadas ao módulo p5:

* setup() - configuração do jogo;
* draw() - ciclo de jogo.

E também uma outra função para o controlo do jogo pelo jogador através do teclado:

* key\_pressed() - responde aos eventos de premir as teclas.

Faremos também a decomposição do problema base, em subproblemas que facilitem a criação do ciclo de jogo:

* desloca() - desloca um ponto de acordo com um vetor definido por (dx, dy);

# desloca jogador

def desloca(p, dx, dy):

p[0]+= dx

p[1]+= dy

* ponto() - calcula as coordenadas do ecrã de uma determinada quadrícula, definida por (linha, coluna)

# calcula as coordenadas do ecrã

def ponto(q):

return (q[0]\*DELTA + DELTA//2, q[1]\*DELTA + DELTA//2)

* fora() - verifica se um determinado veículo está fora do ecrã;

# verifica se um automóvel está fora

def fora (carro):

return carro[0] < 0 or carro[0] > COMP

* trafego() - atualiza as filas de veículos deslocando os veículos.

O algoritmo desta função é o seguinte:

1. Determinar se a temporização de 1 segundo já passou. Caso contrário, ignora o resto da função, retornando True;
2. Percorre todas as filas de tráfego (-1 ou 1) e, para cada fila de tráfego, move todos os veículos;  
   Se por acaso o veículo, atropelou o jogador, então retorna False, indicando o fim do jogo;
3. Caso uma fila tenha menos de 10 automóveis, insere novo automóvel na fila;
4. Caso algum automóvel fique fora do ecrã, é removido da fila.

Insira o código correspondente à função trafego().

# atualiza filas de veículos

def trafego():

global jogador, filas, timer

# timer

if second()==timer:

return True

else:

timer = second()

# gere filas

for i in range(len(NIVEL)-1):

if NIVEL[i] != 0:

# move fila de automóveis

for carro in filas[i]:

desloca(carro, NIVEL[i], 0)

if carro == jogador:

# se carro atropela jogador retorna falso

return False

# insere novos carros até um máximo de 10

if len(filas[i]) < 10:

ultimo = cauda\_da\_fila(filas[i])

if ultimo:

novo = ultimo[::]

desloca(novo, random.randint(-5, -2)\*NIVEL[i], 0)

elif NIVEL[i] > 0:

novo = [random.randint(-2,0), i]

else:

novo = [COMP + random.randint(0, 2), i]

entra\_na\_fila(filas[i], novo)

# remove carros que saiam do ecrã

if fora(frente\_da\_fila(filas[i])):

sai\_da\_fila(filas[i])

return True

# Configuração do jogo

A configuração do jogo segue o seguinte algoritmo:

1. cria janela gráfica;
2. cria o avatar do jogador na última linha do nível de jogo;
3. cria as filas de tráfego do nível de jogo;
4. insere tráfego nas filas de jogo... Para que o jogo não se inicie com as estradas vazias.

# inicialização do jogo

def setup():

global jogador, filas

# janela

title("Travessia da Estrada")

size(LARGURA, ALTURA)

no\_stroke()

# jogador

jogador = [COMP // 2, len(NIVEL)-1]

# filas de automóveis

for i in range(len(NIVEL)-1):

filas.append(cria\_fila())

# insere tráfego nas filas

for i in range(10):

timer = -1

trafego()

|  |  |
| --- | --- |
| **Head with gears** | Neste último ciclo for o valor do timer é colocado a -1.  Sendo que a função seconds() só retorna valores entre 0 e 59, para que será necessário este valor?  *Pista: Observe o passo inicial da* função trafego()... |

# O ciclo de jogo

O ciclo de jogo segue o seguinte algoritmo, que opera sobre o jogador:

1. Verificar se o jogador venceu (chegou à linha inicial (0). Nesse caso o jogo termina com o ecrã todo pintado a verde.
2. Desenho do nível de jogo: fundo verde com estradas a preto;
3. Desenha avatar do jogador através de um círculo amarelo;
4. Desloca as filas de tráfego, através da função trafego(), e desenha os automóveis. Caso o jogador seja atropelado, reposiciona-se o avatar do jogador na última linha, como inicialmente.

Escreva o seguinte código:

def draw():

global jogador

# verifica se terminou o nível

if jogador[1] == 0:

background("green")

circle(ponto(jogador), DELTA)

no\_loop()

return

# desenha nível - fundo verde com estradas a preto

background("green")

fill ("black")

oy = 0

for faixa in NIVEL:

if faixa != 0:

# rectangulo da faixa

rect((0,oy), LARGURA, DELTA)

oy += DELTA

# jogador

fill("yellow")

circle(ponto(jogador), DELTA)

# atualiza filas de tráfego

if trafego():

# desenha veículos

fill("blue")

for fila in filas:

for carro in fila:

rect(ponto(carro), DELTA, DELTA//2)

else:

# jogador atropelado - reinicia

jogador = [COMP // 2, len(NIVEL)-1]

# O input do jogador

O jogador interage com o jogo através das teclas do cursor, que lhe permitem mover o seu avatar.

O código é o seguinte, que se baseia numa seleção múltipla:

# controla a interação com o utilizador através do teclado

def key\_pressed():

global jogador

# verifica teclas premidas

if key == "UP":

desloca(jogador, 0, -1)

elif key == "DOWN":

if jogador[1] < len(NIVEL)-1:

desloca(jogador, 0, 1)

elif key == "LEFT":

if jogador[0] > 0:

desloca(jogador, -1, 0)

elif key == "RIGHT":

if jogador[0] < COMP-1:

desloca(jogador, 1, 0)

if \_\_name\_\_ == '\_\_main\_\_':

run()

# Desafio final

Um tipo de jogo semelhante é o clássico [*Speed Race*](mailto:https://www.arcade-museum.com/game_detail.php?game_id=9709) (1974) da Taito. Trata-se de um jogo de desenvolvimento vertical, onde o objetivo é ultrapassar todos os carros concorrentes, sem chocar com estes ou sair de pista.

Com base no código do jogo atual para o desenvolvimento da sua versão do *Speed Race*. Observe o [gameplay](mailto:https://www.youtube.com/watch?v=5jc9_xrD2_M) original no youtube.

|  |  |
| --- | --- |
| **Share with person** | Partilhe o **seu** jogo! |