Trabajo Práctico Final — Programación Computacional

Flappy Fish: Juego basado en Pygame

Julieta Zanoni, Mariia Osipova, Santino Scofano y Morena Roldan

Universidad de San Andrés

jzanoni@udesa.edu.ar
mosipova@udesa.edu.ar
sscofano@udesa.edu.ar
mroldan@udesa.edu.ar

12 de diciembre 2025

Resumen de la presentación

Introducción

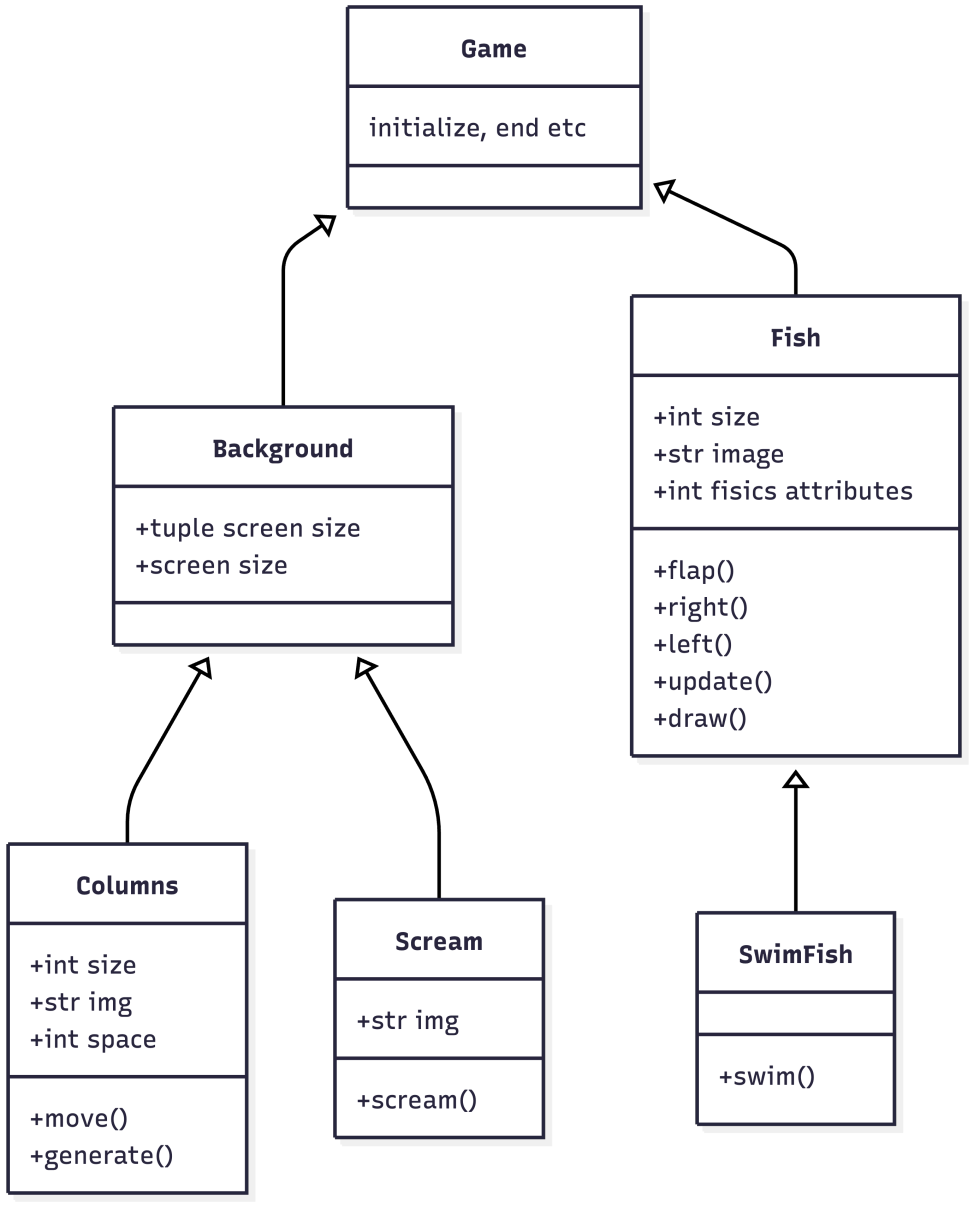
Nuestro trabajo práctico está dividido en dos partes: trata sobre el desarrollo de un videojuego maunal inspirado en Flappy Bird, llamado Flappy Fish, implementado en Python utilizando la librería Pygame.

Introducción

La segunda parte del Trabajo Práctico se enfoca en la implementación de un Algoritmo Genético (AG) para entrenar a una población de “peces” a jugar de forma autónoma al videojuego.

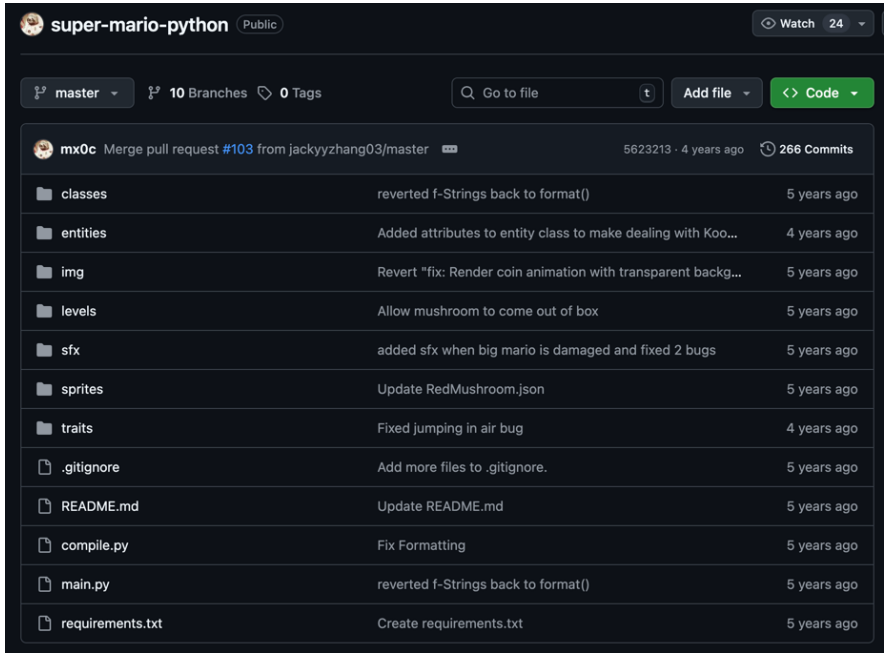
Arquitectura del Juego

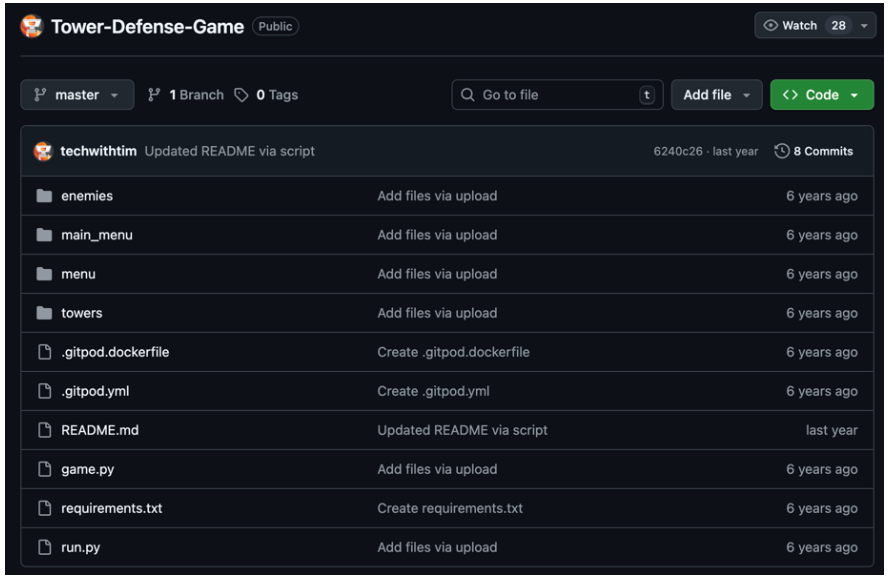
Pensando en la arquitectura del juego, nos enfrentamos al primer desafío: ¿cómo debíamos estructurar y organizar el proyecto? Comenzamos trabajando a partir de este borrador inicial.



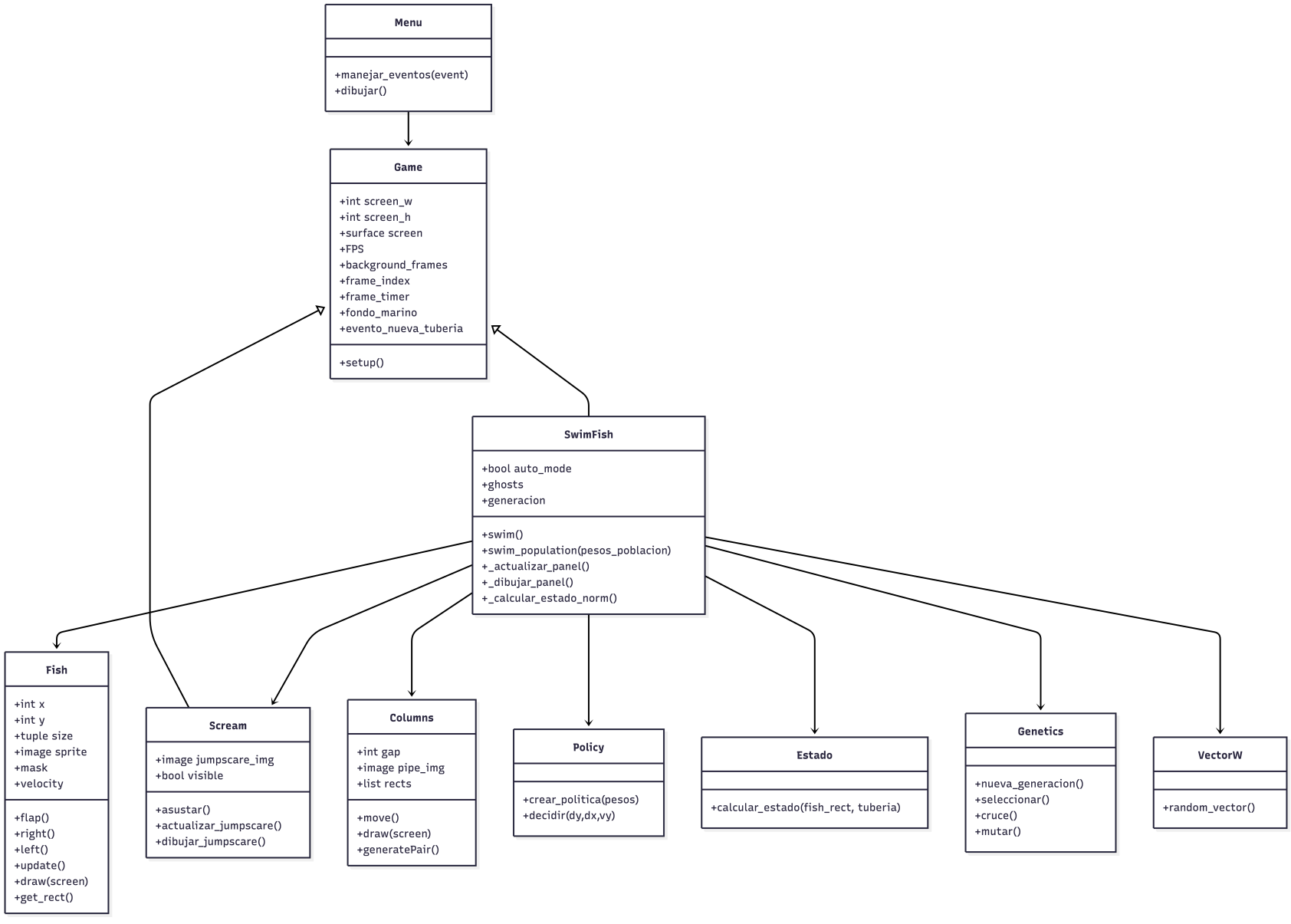
Arquitectura del Juego

Para entender mejor cómo estructurar el proyecto, analizamos varios juegos desarrollados con Pygame y publicados de forma abierta. Estas referencias nos permitieron observar enfoques comunes de arquitectura y organización del código. Entre ellos, miramos proyectos como Super Mario Python y Tower Defence Game, que utilizamos como guía conceptual.





Arquitectura del Juego



Arquitectura del Juego

El proyecto se estructura en los siguientes módulos:

- **game.py** — una clase de juego base.
- **fish.py** — física, movimiento y máscara del pez.
- **screamer** — el screamer para el juego en modo manual.
- **generacion_de_tuberias.py** — creación y movimiento de tuberías.
- **menu.py** — interfaz de menú.
- **swim_fish.py** — lógica manual y modo de Algoritmo Genético.
- **ml/** — política del agente, estado, pesos y genética.

Módulo game.py (I)

La clase `Game` actúa como el marco general del que hereda `SwimFish`. Su constructor realiza la configuración inicial del entorno:

- Inicializa Pygame y el objeto `Clock` (FPS = 120).
- Crea la ventana principal del juego (1000×600 píxeles).
- Carga los fotogramas del fondo animado.

```
class Game:
    def __init__(self):
        pygame.init()
        self.clock = pygame.time.Clock()
        self.FPS = 120
        self.screen = pygame.display.set_mode((1000, 600))

        # Animación de fondo
        self.animation_folder = "../data/img/fondo_animado"
        self.background_frames = self._load_background_frames()
        self.frame_index = 0
        self.frame_rate = 30
```

Módulo game.py (II)

- Define la música de fondo y sonido del salto.
- Sprite de tubería y máscara pixel-perfect.

```
self.music_path = "../data/audios/linkin park fondo.ogg"
pygame.mixer.music.load(self.music_path)

self.sonido_salto = pygame.mixer.Sound(
    "../data/audios/efecto bubble.ogg")

# Fondo marino
self.fondo_marino = pygame.image.load(
    "../data/img/pixil-frame-0.png").convert()
self.fondo_marino = pygame.transform.scale(
    self.fondo_marino, (self.screen_w, self.screen_h))
```

Módulo game.py (III)

- Define el hueco vertical entre tuberías = `300`.
- Define el evento `evento_nueva_tuberia` cada 1500 ms.

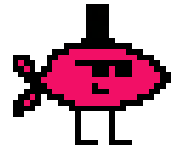
```
# Tuberías
self.imagen_tuberia = pygame.image.load(
    "../data/img/alga2.png").convert_alpha()
self.imagen_tuberia = pygame.transform.scale(
    self.imagen_tuberia, (70, 400))
self.tuberia_mask = pygame.mask.from_surface(
    self.imagen_tuberia)
self.hueco_entre_tuberias = 300

self.evento_nueva_tuberia = pygame.USEREVENT
pygame.time.set_timer(self.evento_nueva_tuberia, 1500)
```

Entonces, el Game sabe todo sobre la ventana, el fondo y las tuberías, pero no sabe nada sobre quién está volando alrededor de este mundo o cómo se desarrolla exactamente el juego; esa es responsabilidad de SwimFish.

Módulo fish.py: el Fish y su fisica (I)

El Fish en fish.py una clase independiente que luego se utiliza dentro de otras clases (principalmente dentro de SwimFish) como un objeto compuesto.



- En el constructor se carga la imagen del pez, se escala al tamaño indicado y se crean su `rect` y la máscara de colisión.

```
class Fish:
    def __init__(self, x, y, size, image):

        self._start_pos = (x, y)

        self.size = size
        self.original_image = pygame.image.load(
            image).convert_alpha()
        self.original_image = pygame.transform.scale(
            self.original_image, (size[0], size[1]))
        self.image = self.original_image
        self.rect = self.image.get_rect(center = (x, y))
        self.mask = pygame.mask.from_surface(self.image)
```

Módulo fish.py: el Fish y su fisica (II)

- El pez posee una velocidad vertical, una gravedad constante, una fuerza de salto, (donde un valor negativo indica movimiento ascendente) y una velocidad máxima de caída.
- El método `flap()` simplemente reinicia la velocidad al valor de `jump_strength`, produciendo un impulso instantáneo hacia arriba.

```
        self.velocity = 0
        self.gravity = 0.3
        self.jump_strength = -10
        self.max_fall_speed = 100
        self.air_resistance = 0.9

    def flap(self):
        self.velocity = self.jump_strength
```

Módulo fish.py: el Fish y su fisica (III)

- El método `update()` incrementa la velocidad con la gravedad, la limita según `max_fall_speed`, actualiza la posición vertical del `rect` y recalcula la rotación del sprite: el ángulo es proporcional a la velocidad, pero está acotado aproximadamente entre $-30°$ durante el ascenso y $+90°$ durante la caída. Tras la rotación, se recalculan el `rect` y la máscara.

```
def update(self):
    self.velocity += self.gravity

    if self.velocity > self.max_fall_speed:
        self.velocity = self.max_fall_speed

    self.rect.y += self.velocity
    self._rotar_pez()
```

Módulo fish.py (IV)

- El método `_rotar_pez()` controla la orientación visual del sprite según su velocidad vertical. Calcula un ángulo proporcional a la velocidad: cuando el pez asciende se limita a $-30°$, y cuando cae a $+90°$. Rota la imagen original con `pygame.transform.rotate()` y actualiza el centro del `rect` para mantener la posición. Finalmente, se recalcula la máscara de colisión a partir de la imagen rotada.

```
def _rotar_pez(self):
    angulo = self.velocity * 3
    if self.velocity > 0:
        angulo = min(angulo, 90)
    else:
        angulo = max(angulo, -30)
    self.image = pygame.transform.rotate(
        self.original_image, -angulo)
    old_center = self.rect.center
    self.rect = self.image.get_rect(center=old_center)
    self.mask = pygame.mask.from_surface(self.image)
```

Módulo fish.py (V)

- El método `reset()` restablece el pez a su posición inicial, reinicia su velocidad y reconstruye el `rect` y la máscara originales. Se usa en el caso de una colicion para reiniciar el juego.

```
def reset(self):
    self.rect.center = self._start_pos
    self.velocity = 0
    self.image = self.original_image
    self.rect = self.image.get_rect(center=self._start_pos)
    self.mask = pygame.mask.from_surface(self.image)
```