BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

TRƯỜNG ĐẠI HỌC NHA TRANG

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

BÀI TẬP NHÓM CUỐI KỲ 30%

LẬP TRÌNH PYTHON

PROJECT: HUNGRY SNAKE

Giảng viên hướng dẫn: TS. Nguyễn Mạnh Cương

Sinh viên thực hiện	Mã số sinh viên	Đóng góp từng thành viên
Lê Văn Nhật Quân	64131909	50%
Phan Nhựt Hào	64130608	50%

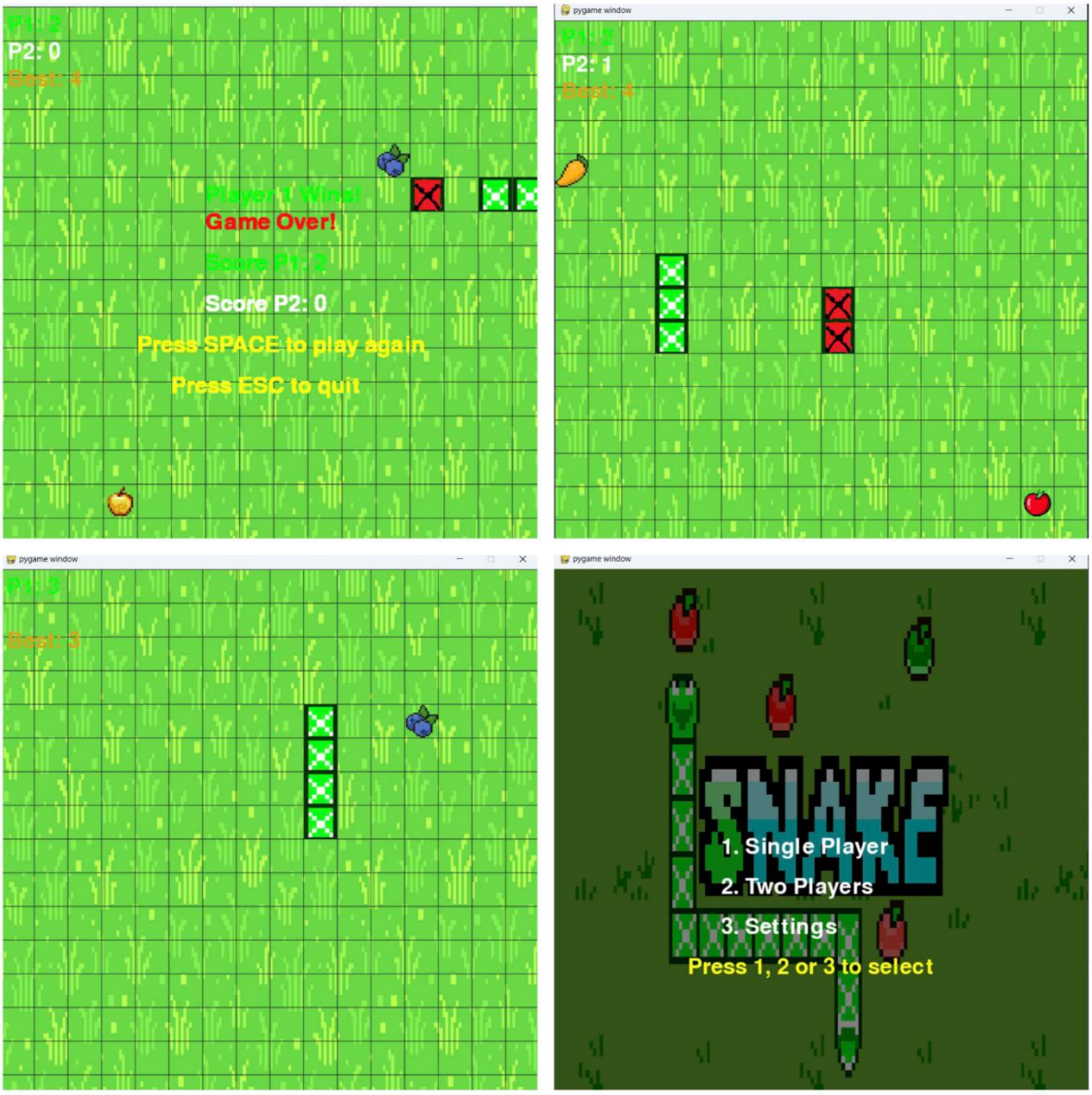
KHÁNH HÒA-2024

MỤC LỤC

Chương 1: Giới thiệu Project/Bài Tập Lớn/Đồ Án Môn Học

a) Giới thiệu tổng quan Project

Game Rắn Săn Mồi là một trò chơi điện tử cổ điển được phát triển bằng thư viện Pygame. Trò chơi cho phép một hoặc hai người chơi điều khiển rắn để ăn thức ăn và tăng điểm số.



b) Cấu trúc dữ liệu (CTDL) và Giải thuật để thực hiện Project

1. Cấu trúc dữ liệu:
   - Game Board: Sử dụng screen của pygame
   - Tọa độ thân rắn: Tuple (x,y)
   - Thân rắn: List chứa các tuple tọa độ (body_snake1, body_snake2)
   - Food: List chứa tuple tọa độ (food_positions)
   - Điều khiển: Dictionary (CONTROLS)
   - Điểm số: Biến số nguyên (score1, score2)
   - Trạng thái game: Biến Boolean
2. Giải thuật:

- Random generation (sinh số ngẫu nhiên)
- Collision detection (phát hiện va chạm)
- Timer-based movement (di chuyển dựa trên timer)
- Grid-based positioning (định vị trên lưới)
- State management (quản lý trạng thái)
- Event handling (xử lý sự kiện)
- Score tracking (theo dõi điểm số)

c) Những thư viện (module/package) có trong Project

1. pygame
   - Khởi tạo cửa sổ game và đồ họa
   - Xử lý âm thanh (mixer)
   - Xử lý sự kiện bàn phím
   - Vẽ đồ họa (hình ảnh, text, grid)
   - Quản lý FPS và thời gian
   - Load và xử lý hình ảnh
2. random
   - Sinh vị trí ngẫu nhiên cho thức ăn
   - Chọn ngẫu nhiên hình ảnh thức ăn từ danh sách
3. sys
   - Thoát game (sys.exit())
   - Xử lý tắt cửa sổ game
4. json
   - Đọc/ghi file cấu hình điều khiển (controls.json)
   - Lưu trữ và nạp các thiết lập phím điều khiển của người chơi

Chương 2 Tất cả cấu trúc dữ liệu và các giải thuật sử dụng trong Project

a) Game Board

1. Cấu trúc dữ liệu bảng điều khiển (Game Board):

1.1. Thông số kỹ thuật cơ bản

- Kích thước cửa sổ: 800x800 pixels (WINDOW_SIZE)
- Kích thước mỗi ô: 50x50 pixels (SNAKE_PART)
- Số ô trên mỗi chiều: 16x16 ô (GRID_SIZE)
- Độ phân giải: 16x16 ô vuông đồng nhất

2. Các thành phần chính

2.1. Cửa sổ game

```
# Create window
screen = pg.display.set_mode((WINDOW_SIZE, WINDOW_SIZE))
```

- Tạo cửa sổ vuông sử dụng Pygame
- Cung cấp không gian hiển thị cho tất cả thành phần game

2.2. Lưới game

```
def draw_game(players):
    # Tải hình ảnh nền
    background_image = pg.image.load("images/bg_ingame.jpg")
    # Điều chỉnh kích thước hình ảnh nếu cần
    background_image = pg.transform.scale(background_image, (WINDOW_SIZE, WINDOW_SIZE))
    # Vẽ hình ảnh nền
    screen.blit(background_image, (0, 0))

    # Draw grid (fainter and semi-transparent)
    grid_surface = pg.Surface((WINDOW_SIZE, WINDOW_SIZE), pg.SRCALPHA)
    for i in range(0, WINDOW_SIZE, SNAKE_PART):
        pg.draw.line(grid_surface, (40, 40, 50, 128), (i, 0), (i, WINDOW_SIZE))
        pg.draw.line(grid_surface, (40, 40, 50, 128), (0, i), (WINDOW_SIZE, i))
    screen.blit(grid_surface, (0, 0))
```

- Sử dụng hình nền từ file ảnh
- Vẽ lưới trong suốt phía trên hình nền
- Màu lưới: RGB(40,40,50) với alpha=128
- Đường lưới cách đều 50 pixels

2.3. Hệ thống tọa độ và định vị

2.3.1. Tọa độ trên lưới

- Gốc tọa độ (0,0) tại góc trên bên trái
- Trục x tăng từ trái sang phải
- Trục y tăng từ trên xuống dưới
- Phạm vi tọa độ:
    - x: [0, WINDOW_SIZE-1]
    - y: [0, WINDOW_SIZE-1]

2.3.2. Chuyển đổi tọa độ

- Công thức: Tọa độ pixel = Chỉ số ô × SNAKE_PART
- Ví dụ: Ô (3,4) → (150,200) pixels

2.4. Quản lý đối tượng trên bảng

2.4.1. Hiển thị rắn

```
# Draw snake
for part_x, part_y in body_snake1:
        screen.blit(body_image, (part_x, part_y))

if players == 2:
    for part_x, part_y in body_snake2:
        screen.blit(body_image2, (part_x, part_y))
```

- Sử dụng danh sách các tọa độ (body_snake1/2)
- Vẽ hình ảnh thân rắn tại mỗi tọa độ
- Kích thước phần thân rắn: 50x50 pixels

2.4.2. Hiển thị thức ăn

```
# Draw food
food_x, food_y = food_positions[0]
if previous_position != (food_x, food_y):
    current_food_image = random.choice(food_list)
    previous_position = (food_x, food_y)
food_image = pg.image.load(current_food_image)
food_image = pg.transform.scale(food_image, (50, 50))
screen.blit(food_image, (food_x, food_y))

if players == 2:
    # Draw bonus food
    bonus_x, bonus_y = bonus_food_position[0]
    if previous_position2 != (bonus_x, bonus_y):
        current_bonusfood_image = random.choice(food_bonus_list)
        previous_position2 = (bonus_x, bonus_y)
    food_bonus_image = pg.image.load(current_bonusfood_image)
    food_bonus_image = pg.transform.scale(food_bonus_image, (50, 50))
    screen.blit(food_bonus_image, (bonus_x, bonus_y))
```

- Vị trí thức ăn được lưu trong food_positions
- Hình ảnh thức ăn được scale phù hợp với kích thước ô
- Có hai loại thức ăn: thường và bonus

2.5. Hệ thống kiểm tra va chạm

```
def check_collision(x, y, body_snake):
    if (x < 0 or x >= WINDOW_SIZE or y < 0 or y >= WINDOW_SIZE or
        (x, y) in body_snake[:-1]):
        return False
    return True
```

Các loại va chạm được kiểm tra:

- Va chạm với tường biên
- Va chạm với thân rắn
- Va chạm giữa hai rắn (chế độ 2 người chơi)

2.6. Hiển thị thông tin trò chơi

```
# Draw scores and stats
draw_text(f'P1: {score1}', GREEN, 10, 10)
if players == 2:
    draw_text(f'P2: {score2}', WHITE, 10, 50)
draw_text(f'Best: {highscore}', GOLD, 10, 90)
```

- Hiển thị điểm số người chơi
- Hiển thị điểm cao nhất
- Sử dụng màu sắc phân biệt cho từng loại thông tin

b) Tọa độ

1. Cơ chế định vị tọa độ
   - Game sử dụng hệ tọa độ 2D với gốc tọa độ (0,0) ở góc trên bên trái màn hình
   - Trục X: tăng từ trái sang phải
   - Trục Y: tăng từ trên xuống dưới
   - Đơn vị: pixel
2. Phương pháp xác định tọa độ

2.1. Tọa độ ban đầu

```
x1 = y1 = WINDOW_SIZE // 4
x2 = y2 = 3 * WINDOW_SIZE // 4
```

- Rắn 1 bắt đầu ở vị trí 1/4 màn hình
- Rắn 2 bắt đầu ở vị trí 3/4 màn hình
- Đảm bảo rắn không xuất hiện ở biên màn hình

2.2. Cập nhật tọa độ khi di chuyển

```
# Biến lưu hướng di chuyển
x1_change = y1_change = x2_change = y2_change = 0

# Cập nhật tọa độ theo hướng di chuyển
x1 += x1_change  # Thay đổi tọa độ X
y1 += y1_change  # Thay đổi tọa độ Y
```

2.3. Quy tắc di chuyển

```
if event.key == CONTROLS["p1_left"] and x1_change == 0:
    x1_change = -SNAKE_PART
    y1_change = 0
elif event.key == CONTROLS["p1_right"] and x1_change == 0:
    x1_change = SNAKE_PART
    y1_change = 0
elif event.key == CONTROLS["p1_up"] and y1_change == 0:
    x1_change = 0
    y1_change = -SNAKE_PART
elif event.key == CONTROLS["p1_down"] and y1_change == 0:
    x1_change = 0
    y1_change = SNAKE_PART
```

Các hướng di chuyển:

- Trái: (-50, 0)
- Phải: (50, 0)
- Lên: (0, -50)
- Xuống: (0, 50)

3. Kiểm soát và ràng buộc tọa độ

3.1. Kiểm tra va chạm biên

```
def check_collision(x, y, body_snake):
    if (x < 0 or x >= WINDOW_SIZE or y < 0 or y >= WINDOW_SIZE or
        (x, y) in body_snake[:-1]):
        return False
    return True
```

- Tọa độ X không được < 0 hoặc >= 800
- Tọa độ Y không được < 0 hoặc >= 800
- Vi phạm = game over

3.2. Căn chỉnh lưới (Grid Alignment)

- Tọa độ luôn là bội số của SNAKE_PART (50)
- Đảm bảo rắn di chuyển chính xác trên lưới
- Ví dụ các tọa độ hợp lệ:

- (0, 0): Góc trên trái
- (50, 50): Ô thứ hai theo cả hai chiều
- (750, 750): Ô cuối cùng bên phải dưới

3.3. Quản lý thân rắn

```
# Add new snake parts
body_snake1.append((x1, y1))
if players == 2:
    body_snake2.append((x2, y2))

# Remove extra snake parts
if len(body_snake1) > length1:
    del body_snake1[0]
if players == 2 and len(body_snake2) > length2:
    del body_snake2[0]
```

- Mỗi phần tử thân rắn được lưu dưới dạng tuple (x, y)
- Cập nhật liên tục theo nguyên tắc FIFO (First In First Out)
- Độ dài thân rắn được kiểm soát bằng biến length

c) Lưu trữ

Để lưu trữ từng phần của thân rắn, chúng ta sử dụng danh sách (list) trong Python. Danh sách là một cấu trúc dữ liệu rất linh hoạt, cho phép lưu trữ nhiều loại dữ liệu và thực hiện các thao tác như thêm, xóa, và truy cập phần tử một cách dễ dàng.

Cách lưu trữ

- Các phần của thân rắn được lưu trữ trong các biến body_snake1 và body_snake2. Cụ thể, chúng được định nghĩa như sau:
  - body_snake1 = [] : Danh sách lưu trữ các phần của thân rắn người chơi 1
  - body_snake2 = [] : Danh sách lưu trữ các phần của thân rắn người chơi 2

1. Mỗi phần của thân rắn

- Mỗi phần của thân rắn được biểu diễn dưới dạng một tuple (cặp giá trị) chứa tọa độ (x, y). Ví dụ, nếu đầu rắn ở vị trí (100, 150), chúng ta có thể lưu trữ nó như sau:
  - body_snake1.append((100, 150)) : Thêm phần đầu rắn vào danh sách

2. Cập nhật thân rắn

- Khi rắn di chuyển, tọa độ mới của đầu rắn sẽ được tính toán và thêm vào danh sách body_snake
- Cập nhật tọa độ đầu rắn
  - x1 += x1_change
  - y1 += y1_change
- Thêm tọa độ mới của đầu rắn vào danh sách
  - body_snake1.append((x1, y1))

3. Giữ lại chiều dài rắn

- Để duy trì chiều dài của thân rắn, chúng ta cần kiểm tra xem chiều dài của danh sách có vượt quá chiều dài tối đa của rắn hay không. Biến length đại diện cho chiều dài

hiện tại của rắn. Khi chiều dài của thân rắn vượt quá giá trị này, phần đầu tiên (phần cũ nhất) sẽ bị xóa:

- Xóa phần đầu tiên nếu chiều dài vượt quá
  - if len(body_snake1) > length1:
    del body_snake1[0] : Xóa phần đầu tiên trong danh sách

d) Lưu trữ thức ăn

Thức ăn được lưu trữ trong các biến danh sách.Có hai loại thức ăn:

- Thức ăn chính: Thức ăn thông thường mà rắn có thể ăn để tăng chiều dài và điểm số.
- Thức ăn bonus: Thức ăn đặc biệt giúp rắn tăng chiều dài nhiều hơn và có thể có các hiệu ứng bổ sung.

Các biến lưu trữ thức ăn được định nghĩa như sau:

- food_positions = [(0, 0)] : Danh sách lưu trữ vị trí của thức ăn chính
- bonus_food_position = [(0, 0)] : Danh sách lưu trữ vị trí của thức ăn bonus

Cách thức lưu trữ và cập nhật vị trí thức ăn

1. Vị trí thức ăn

- Mỗi loại thức ăn được lưu trữ dưới dạng một tuple (x, y), trong đó:
  - **x**: tọa độ ngang của thức ăn trên màn hình.
  - **y**: tọa độ dọc của thức ăn trên màn hình.

2. Sinh thức ăn

- Khi trò chơi bắt đầu hoặc khi rắn ăn thức ăn, chúng ta cần sinh ra vị trí mới cho thức ăn. Hàm spawn_food() sẽ được gọi để cập nhật vị trí của thức ăn chính:

```
def spawn_food():
    food_positions[0] = (random.randint(0, GRID_SIZE - 1) * SNAKE_PART,
                         random.randint(0, GRID_SIZE - 1) * SNAKE_PART)
```

- Trong hàm này, vị trí của thức ăn được sinh ra ngẫu nhiên trong lưới, đảm bảo rằng tọa độ của thức ăn là bội số của kích thước phần rắn (SNAKE_PART).

3. Thức ăn bonus

- Tương tự như thức ăn chính, thức ăn bonus cũng được lưu trữ và sinh ra bằng cách sử dụng một hàm riêng:

```
def spawn_bonus_food():
    bonus_food_position[0] = (random.randint(0, GRID_SIZE - 1) * SNAKE_PART,
                              random.randint(0, GRID_SIZE - 1) * SNAKE_PART)
```

4. Va chạm thức ăn

- Khi rắn di chuyển, trò chơi sẽ kiểm tra xem rắn có ăn thức ăn hay không. Nếu tọa độ của đầu rắn trùng với tọa độ của thức ăn, rắn sẽ ăn thức ăn và chiều dài cùng với điểm số sẽ được cập nhật:
  - if x1 == food_x and y1 == food_y:
    length1 += 1 : Tăng chiều dài của rắn

score1 += 1 : Tăng điểm số

spawn_food() : Sinh thức ăn mới

- Tương tự, nếu rắn ăn thức ăn bonus:
  - elif x1 == bonus_x and y1 == bonus_y:

    length1 += 2 : Tăng chiều dài thêm 2

    score1 += 2 : Tăng điểm số thêm 2

    spawn_bonus_food() : Sinh thức ăn bonus mới

e) Các thuộc tính

Mỗi phần tử trong trò chơi đều có những thuộc tính riêng biệt ảnh hưởng đến cách thức hoạt động của trò chơi. Các thuộc tính này không chỉ xác định hình dạng, màu sắc và vị trí của các phần tử mà còn ảnh hưởng đến cách mà người chơi tương tác với trò chơi.

Các phần tử chính :

1. Rắn
   a) Tọa độ (x, y)
      - Mô tả: Tọa độ xác định vị trí của thức ăn trên màn hình.
      - Ý nghĩa: Vị trí của thức ăn cần phải được sinh ra ngẫu nhiên trong không gian trò chơi. Điều này tạo ra sự thú vị và thử thách cho người chơi khi họ phải di chuyển rắn đến vị trí của thức ăn.

   b) Loại thức ăn
      - Mô tả: Có hai loại thức ăn chính: thức ăn thường và thức ăn bonus.
      - Ý nghĩa: Mỗi loại thức ăn có ảnh hưởng khác nhau đến rắn. Thức ăn thường tăng chiều dài rắn một đơn vị, trong khi thức ăn bonus có thể tăng chiều dài nhiều hơn. Người lập trình cần phải xác định loại thức ăn và cập nhật các thuộc tính tương ứng khi rắn ăn.
2. Thức ăn
   a. Tọa độ (x, y)
      - Mô tả: Tọa độ xác định vị trí của thức ăn trên màn hình.
      - Ý nghĩa: Vị trí của thức ăn cần phải được sinh ra ngẫu nhiên trong không gian trò chơi. Điều này tạo ra sự thú vị và thử thách cho người chơi khi họ phải di chuyển rắn đến vị trí của thức ăn.

   b. Loại thức ăn
      - Mô tả: Có hai loại thức ăn chính: thức ăn thường và thức ăn bonus.
      - Ý nghĩa: Mỗi loại thức ăn có ảnh hưởng khác nhau đến rắn. Thức ăn thường tăng chiều dài rắn một đơn vị, trong khi thức ăn bonus có thể tăng chiều dài nhiều hơn. Người lập trình cần phải xác định loại thức ăn và cập nhật các thuộc tính tương ứng khi rắn ăn.
3. Màn hình
   a. Kích thước màn hình
      - Mô tả: Kích thước của cửa sổ trò chơi được xác định bởi các biến WINDOW_SIZE, SNAKE_PART, và GRID_SIZE.

- Ý nghĩa: Kích thước màn hình quyết định không gian mà rắn có thể di chuyển. Người lập trình cần đảm bảo rằng mọi phần tử đều nằm trong giới hạn này để tránh lỗi và va chạm không mong muốn.

b. Màu sắc và hình ảnh

- Mô tả: Mỗi phần tử trong trò chơi (rắn, thức ăn, nền) đều có màu sắc và hình ảnh riêng biệt.
- Ý nghĩa: Màu sắc và hình ảnh giúp phân biệt các phần tử trong trò chơi, tạo sự hấp dẫn và sinh động cho trải nghiệm người chơi.

f) Theo dõi điểm số

1. Sử dụng biến toàn cục

a) Khai báo biến

score1 = 0

score2 = 0

b) Cập nhật biến

Mỗi khi người chơi ăn thức ăn, điểm số sẽ được cập nhật:

- score1 += 1 : Khi người chơi 1 ăn thức ăn

2. Hiện thị điểm số mức độ trên màn hình

```
draw_text(f'Score P1: {score1}', GREEN, WINDOW_SIZE // 2 - 100, WINDOW_SIZE // 2 - 40)
if players == 2:
    draw_text(f'Score P2: {score2}', WHITE, WINDOW_SIZE // 2 - 100, WINDOW_SIZE // 2 + 20)
    if score1 > score2:
```

- Hiện thị điểm số người chơi khi game kết thúc

g) Điều khiển cho 2 người chơi

- Đặt các phím điều khiển cho người chơi 1 và người chơi 2 khác nhau để tránh xung đột. Ví dụ: người chơi 1 sử dụng W, A, S, D, trong khi người chơi 2 sử dụng các phím mũi tên.

```
DEFAULT_CONTROLS = {
    "p1_up": pg.K_w,
    "p1_down": pg.K_s,
    "p1_left": pg.K_a,
    "p1_right": pg.K_d,
    "p2_up": pg.K_UP,
    "p2_down": pg.K_DOWN,
    "p2_left": pg.K_LEFT,
    "p2_right": pg.K_RIGHT
}
```

Chương 3: Tài liệu tham khảo

Tham khảo tại : Lập trình game bằng python và pygame: Tao game rắn săn mồi | How to code snake game