

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA TOÁN - CƠ - TIN HỌC



BÀI BÁO CÁO
LẬP TRÌNH NÂNG CAO

Đề tài:

**ỨNG DỤNG THƯ VIỆN PYGAME LÀM TRÒ CHƠI ĐƠN GIẢN:
FLAPPY BIRD**

Giảng viên hướng dẫn: Lê Trọng Vĩnh

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Hoài Sơn - 20001971

Hoàng Đình Trung - 20001986

Phan Văn Tuấn - 20001987

Lớp: K65A6 Máy tính và Khoa học thông tin

Hà Nội, 12-2022

Mục lục

MỞ ĐẦU	2
PHẦN 1: CÁC YẾU TỐ LẬP TRÌNH GAME CƠ BẢN VỚI PYGAME	3
1 Giới thiệu về Pygame	3
1.1 Giới thiệu	3
1.2 Cài đặt	3
2 Sơ lược về lập trình game	3
2.1 Tạo cửa sổ game	3
2.2 Vòng lặp game	4
2.3 Sự kiện	5
2.4 Vẽ hình đơn giản	5
PHẦN 2: TRÒ CHƠI FLAPPY BIRD	7
1 Hướng dẫn chơi:	7
2 Giao diện trò chơi	7
2.1 Giao diện lúc bắt đầu của trò chơi	7
2.2 Giao diện khi đang chơi trò chơi	8
2.3 Giao diện kết thúc trò chơi	8
2.4 Giao diện tạm dừng trò chơi	9
3 Logic game	9
4 Tạo hình ông già Noel	11
5 Tạo hình ống khói	12
6 Tạo background	13
7 Kết quả thu được	13
KẾT LUẬN	14
1 Những điều đạt được	14
2 Hướng cải tiến đề tài	14
TÀI LIỆU THAM KHẢO	15

MỞ ĐẦU

Vào ngày 10/02/2014, trò chơi Flappy Bird, một trò chơi kiểu trượt phía bên hông (side-scrolling) cho các thiết bị di động, đã bị xóa khỏi ứng dụng điện thoại (như Appstore, Android...). Lý do là vì trò chơi đã "gây nghiện" và trở thành một "mớ rắc rối". Ngày nay, Flappy Bird chỉ còn tồn tại trên những máy mà đã được tải trước khi bị xóa sổ khỏi ứng dụng điện thoại, hay thông qua những fan của game đã tạo nó trên website, flappybird.io.

Project cuối kì lần này, nhóm em muốn thực tạo lại trò chơi phổ biến và thú vị này bằng ngôn ngữ Python, sử dụng thư viện Pygame.

Đây là tài liệu dùng để mô tả cơ bản và thiết kế trò chơi Flappy Bird sử dụng thư viện Pygame. Tài liệu này giúp ta có cái nhìn toàn vẹn về các chức năng của trò chơi cũng như ứng dụng thư viện Pygame để tạo trò chơi.

PHẦN 1: CÁC YẾU TỐ LẬP TRÌNH GAME CƠ BẢN VỚI PYGAME

1 Giới thiệu về Pygame

1.1 Giới thiệu

Pygame là thư viện mã nguồn mở trên ngôn ngữ Python dùng để lập trình video games. Pygame chứa đầy đủ các công cụ hỗ trợ lập trình game như đồ hoạ, hoạt hình, âm thanh, và sự kiện điều khiển.

Đồ hoạ và hoạt hình là hai phần không thể thiếu trong video games. Pygame giúp lập trình có thể tạo các nhân vật với hình ảnh. Pygame cũng đồng thời cung cấp các công cụ tích hợp hiệu ứng âm thanh cũng như nhạc nền cho game. Cuối cùng, các sự kiện điều khiển từ bàn phím, chuột cũng được Pygame hỗ trợ một cách hiệu quả nhất.

1.2 Cài đặt

Để có thể bắt đầu, trước hết chúng ta cần cài python và thư viện pygame. Câu lệnh cài pygame:

```
pip install pygame
```

Khi viết chương trình muốn sử dụng thư viện pygame, chúng ta cần gọi:

```
import pygame
```

2 Sơ lược về lập trình game

2.1 Tạo cửa sổ game

Ví dụ:

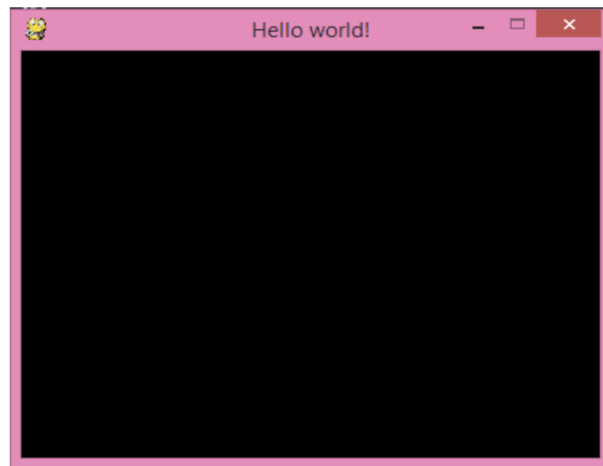
```
import pygame, sys
from pygame.locals import *

pygame.init()

DISPLAYSURF = pygame.display.set_mode((400, 300))
pygame.display.set_caption('Hello world!')

while True:
    for event in pygame.event.get():
        if event.type == QUIT:
            pygame.quit()
            sys.exit()
```

Kết quả thu được là:



Ở ví dụ trên:

+ Câu lệnh

```
import pygame, sys
from pygame.locals import *
```

dùng để khai báo các thư viện cần thiết.

+ Câu lệnh

```
pygame.init()
```

để sử dụng các hàm của pygame.

+ Câu lệnh

```
DISPLAYSURF = pygame.display.set_mode((400, 300))
```

để tạo cửa sổ game. Hai số trong tuple (400, 300) chính là chiều rộng và chiều cao của cửa sổ. Đơn vị độ dài hay toạ độ của đối tượng trong pygame là pixel. DISPLAYSURF là 1 biến dạng surface.

+ Câu lệnh

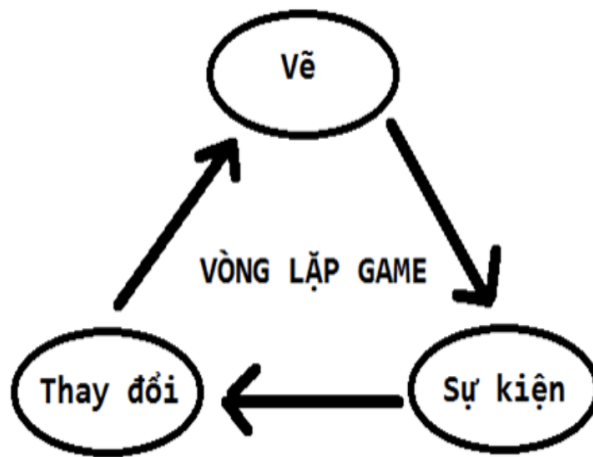
```
pygame.display.set_caption('Hello world!')
```

để tạo tiêu đề.

2.2 Vòng lặp game

Các chuyển động trong game cũng giống như trong phim hoạt hình. Tức là để tạo ra các chuyển động thì người ta sẽ “phát” liên tục các hình ảnh. Trong game cũng tương tự thế. Vì vậy, chúng ta cần có một vòng lặp để “vẽ” liên tục những hình ảnh.

Trong vòng lặp game có 3 việc chính: vẽ, bắt sự kiện, thay đổi đối tượng.



2.3 Sự kiện

Sự kiện trong game có thể là một cái click chuột, ấn phím... Ta xét ví dụ sau:

```
for event in pygame.event.get():
    if event.type == QUIT:
        pygame.quit()
        sys.exit()
```

Dòng code có nghĩa là: Khi click vào nút X trên cửa sổ thì kết thúc game và đóng cửa sổ lại. Dùng biến *event* trong vòng *for* để lấy các sự kiện xảy ra. Dòng *if* để kiểm tra sự kiện có phải là "click nút X" hay không. Hai dòng cuối dùng để đóng chương trình.

2.4 Vẽ hình đơn giản

Ví dụ về một số hàm vẽ thường gặp:

+ Hàm dùng để vẽ hình tròn

```
pygame.draw.circle(surface, color, center, radius, width)
```

- *surface* là nơi để vẽ lên.
- *color* là màu được vẽ.
- *center* là một tuple (hoặc list) thể hiện tọa độ tâm hình tròn.
- *radius* là bán kính hình tròn.
- *width* là độ dày nét vẽ (tương tự hình chữ nhật).

+ Hàm dùng để vẽ hình elip

```
pygame.draw.ellipse(surface, color, rect, width)
```

- *surface* là nơi để vẽ lên.
- *color* là màu được vẽ.
- *center* là một tuple (hoặc list) thể hiện tọa độ tâm hình tròn.

- radius là bán kính hình tròn.
- width là độ dày nét vẽ (tương tự hình chữ nhật).

+ Hàm dùng để vẽ đoạn thẳng:

```
pygame.draw.line(surface, color, start_pos, end_pos, width)
```

- surface là nơi để vẽ lên.
- color là màu được vẽ.
- start_pos là tuple (hoặc list) thể hiện toạ độ điểm đầu của đoạn thẳng.
- end_pos là tuple (hoặc list) thể hiện toạ độ điểm cuối của đoạn thẳng.
- width là độ dày nét vẽ.

PHẦN 2: TRÒ CHƠI FLAPPY BIRD

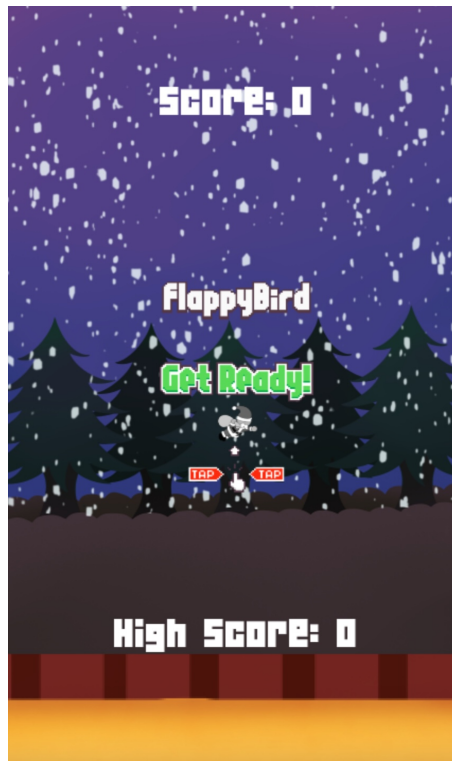
1 Hướng dẫn chơi:

Trong game, tất cả những gì người chơi phải làm chỉ là nhấn phím cách (space bar) để giúp ông già Noel bay lên. Trên đường bay, ông già Noel cần vượt qua các chướng ngại vật là những ống khói với chiều cao khác nhau. Khi vượt qua một chướng ngại vật, người chơi sẽ được 1 điểm. Nếu không nhấn phím cách, ông già Noel này sẽ rơi tự do và người chơi cũng sẽ chẳng thể ăn gian bằng cách nhấn giữ phím cách được. Người chơi có thể tạm dừng lượt chơi bằng cách ấn phím 'p'. Lượt chơi chỉ kết thúc khi nhân vật ông già Noel bị va chạm với ống khói hoặc ngã xuống đất.

2 Giao diện trò chơi

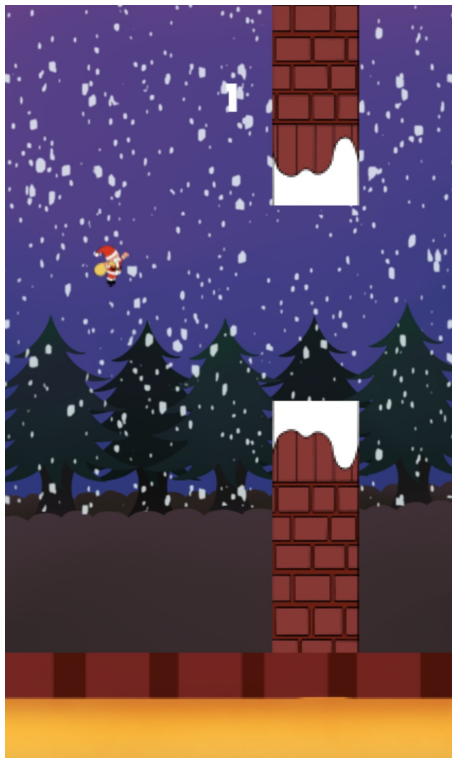
Dưới đây là ảnh chụp màn hình của giao diện trò chơi Flappy Bird:

2.1 Giao diện lúc bắt đầu của trò chơi



Giao diện bắt đầu bao gồm các đề mục: điểm số, tên trò chơi, điểm cao nhất. Để bắt đầu trò chơi, người chơi cần nhấn phím cách (phím space bar).

2.2 Giao diện khi đang chơi trò chơi



2.3 Giao diện kết thúc trò chơi



Trên màn hình hiện ra điểm số hiện tại và điểm số cao nhất từ đầu được lưu lại.

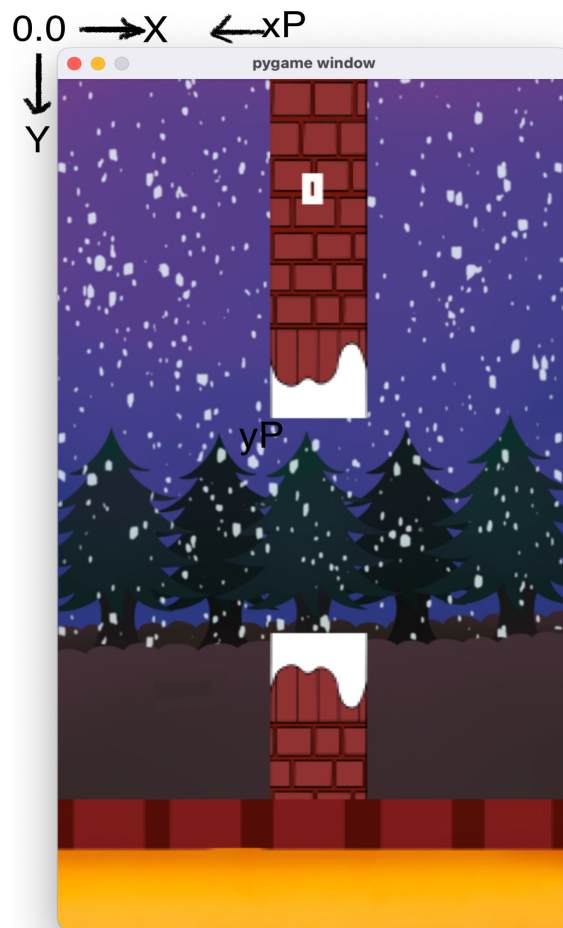
2.4 Giao diện tạm dừng trò chơi



3 Logic game

Chúng ta có các cột ống khói rộng khoảng 50 pixel di chuyển từ phải sang trái, và mỗi cột tiếp theo có chiều cao ngẫu nhiên khác nhau. Để làm các cột di chuyển một cách logic, sau mỗi lần lặp, chúng ta cần xóa màn hình và vẽ lại đồ họa với các cột ở vị trí mới của chúng. Tuy nhiên, chúng ta không thể làm điều đó vì tốc độ làm mới của màn hình thấp sẽ gây ra hiện tượng nhấp nháy cho đồ họa. Để kích hoạt tất cả các pixel của nó, màn hình cần thêm một chút thời gian.

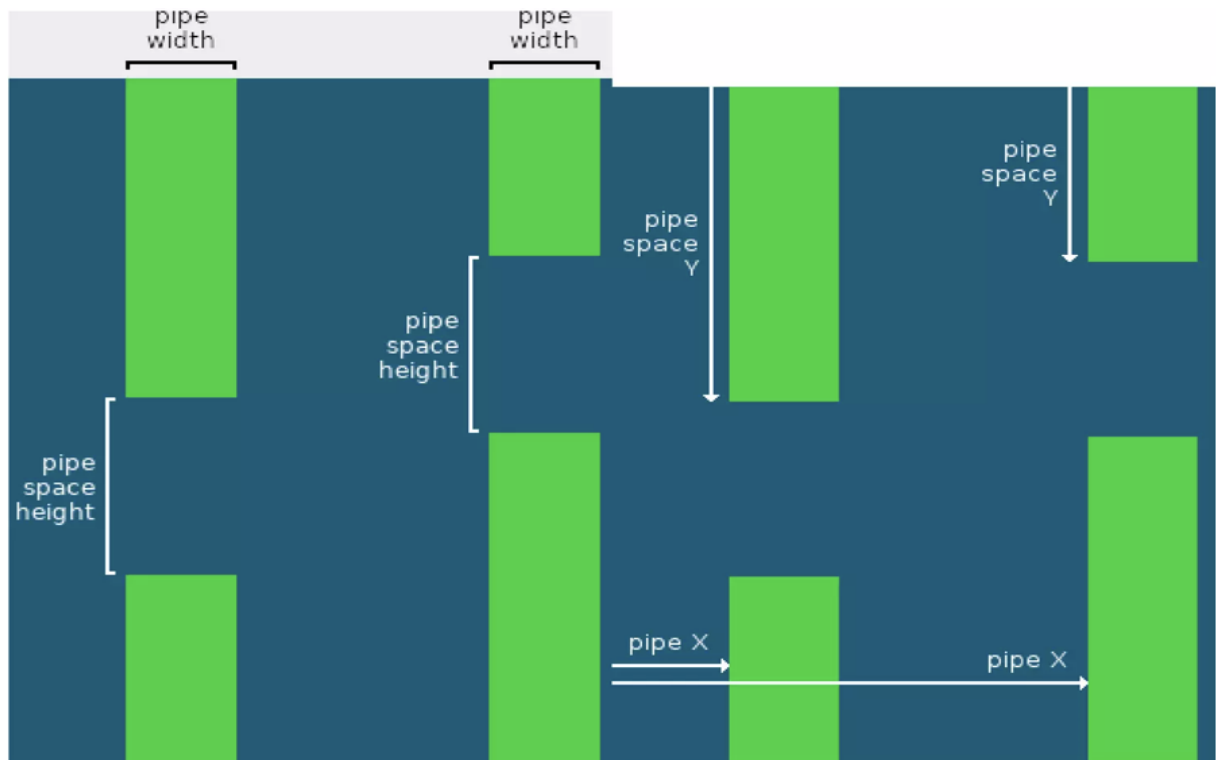
Đồ họa của nhóm em tuân theo hệ thống tiêu chuẩn trong đó màn hình di chuyển theo hướng X và người dùng sẽ phải kích hoạt chuyển động đi lên bằng cách nhấn phím.



Vị trí Y của nhân vật ông già Noel chịu tác động của 2 lực:

- di chuyển xuống dưới do tác động của lực hấp dẫn
- di chuyển lên trên do tác động nhấn phím của người chơi

Mỗi ống có vị trí X (pipe X) và vị trí khoảng Y (pipe space Y) khác nhau như hình dưới:

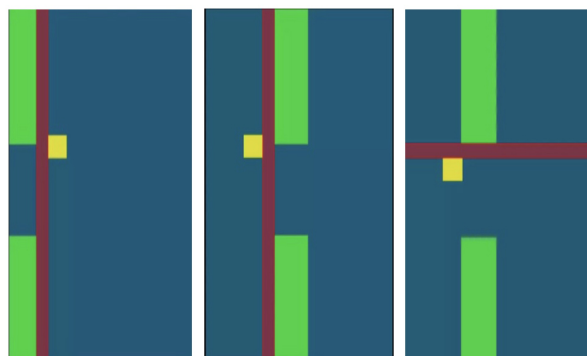


Vì khi vượt chướng ngại vật chỉ gặp hai đường ống cùng một lúc nên chỉ cần lưu trữ thông tin cho hai ống khối đó. Khi một ống khối đi ra khỏi phạm vi chơi, nó sẽ có một vị trí không gian mới, và vị trí X của nó được đặt lại ở phía bên phải của phạm vi chơi.

Ông già Noel gặp và chạm với ống khối nếu:

- Mép trái của ông già Noel nằm bên trái mép phải của ống
- Mép bên phải của ông già Noel nằm bên phải mép trái của ống
- Mép trên của ông già Noel nằm trên mép dưới của đoạn ống

Ba trường hợp đó có thể được minh họa như hình vẽ sau:



4 Tạo hình ông già Noel



Vị trí Y của ông già Noel được tạo thành một biến và cứ mỗi khung hình, vị trí tăng lên, làm cho ông già Noel di chuyển xuống dưới mỗi giây. (Thay vì di chuyển với tốc độ không đổi, số được thêm vào vị trí Y của ông già Noel cũng tăng theo thời gian).

5 Tạo hình ống khói

Ống khói là phần quan trọng nhất của trò chơi vì cần phải làm cho chúng nhạy cảm với va chạm của ông già Noel. Các ống khói xuất hiện hoàn toàn ngẫu nhiên, do đó khiến người chơi cực kỳ khó đối phó khi trò chơi vẫn tiếp tục.



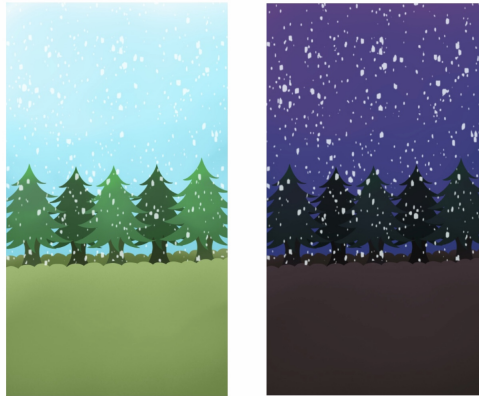
Hai hình chữ nhật được vẽ cho các đoạn ống trên và dưới:

- Chiều cao của hình chữ nhật trên cùng được đặt thành nơi bắt đầu khoảng cách giữa hai phân đoạn.
- Hình chữ nhật dưới cùng bắt đầu ở vị trí Y của chiều cao của hình chữ nhật trên cùng cộng với khoảng cách giữa chúng. Chiều cao của hình chữ nhật dưới cùng là chiều cao của khu vực chơi, trừ đi chiều cao của hình chữ nhật trên cùng và khoảng trống.

- Chiều rộng ống là như nhau cho cả hai đoạn, vì thế nó tạo thành một biển.

6 Tạo background

Khi người chơi tiếp tục vượt qua các chướng ngại vật, điểm số sẽ được tăng lên. Ngoài ra, background là một tệp png được đính kèm và nó tiếp tục lặp lại khi ông già Noel tiếp tục hành trình trong suốt trò chơi. Có nhiều mặt giao diện khác trong trò chơi mang đến cái nhìn hoàn chỉnh về tính năng động của trò chơi.



7 Kết quả thu được

Vì điều kiện tiên quyết của trò chơi không có gì nhiều nên nó tương thích với tất cả các môi trường như: MacOS, Windows hoặc Linux. Trò chơi có tính chất tự điều chỉnh, do đó đầu ra cũng xuất hiện đồng đều trên tất cả các loại màn hình. Trò chơi yêu cầu dung lượng lưu trữ tối thiểu khoảng 13Mb do đó nó cũng có thể rất tiết kiệm không gian bộ nhớ. Khởi động của trò chơi phụ thuộc vào RAM nhưng vẫn là một trò chơi 8 bit chủ yếu, nó yêu cầu tối thiểu 1GB RAM để chạy hoàn hảo. Trò chơi liền mạch và nhóm chúng em đã có thêm một số điểm trong trò chơi:

- Thiết kế giao diện hoàn toàn mới.
- Âm thanh background, âm thanh khi nhảy lên, âm thanh khi vượt qua chướng ngại vật và âm thanh khi va chạm vật cản.
- Tạm dừng trò chơi.

KẾT LUẬN

1 Những điều đạt được

Trò chơi Flappy Bird đã được tái hiện một cách thành công bằng cách sử dụng thư viện Pygame. Logic trò chơi được triển khai dễ hiểu, dễ nắm bắt và lối chơi cũng mượt mà. Trò chơi phù hợp với mọi lứa tuổi, và tính khả dụng của nó trên Desktop giúp trò chơi mở rộng phạm vi sử dụng. Trò chơi khá đơn giản và nhóm chúng em đã cố gắng thêm một số tính năng khác vào trò chơi cổ điển gốc.

2 Hướng cải tiến đề tài

Tuy rằng trò chơi được tái hiện lại, song vẫn chưa có nhiều tính đột phá mới, vẫn còn một số phạm vi để thêm nhiều tính năng hơn. Một số tính năng có thể đào sâu hơn như:

- Tạo nhiều thông tin đăng nhập.
- Tạo trò chơi tương thích với nhiều người chơi (ví dụ có 2 chế độ chơi: chế độ đơn và chế độ đôi)
- Tăng dần độ khó khi chơi (tăng tốc độ của trò chơi, các ống khói di chuyển được, đảo ngược màn hình, thay đổi trọng lực...)
- Nhân vật được nâng cấp khi vượt qua một lượng chướng ngại vật.
- Thêm bảng hướng dẫn chơi, bảng lưu kết quả 10 người chơi cao nhất.
- ...

Tài liệu

- [1] Các bài viết về chủ đề Python trên các trang web: viblo.asian, codelearn.io, vi.wikipedia.org, tuhoclaptrinh.edu.vn, freetuts.vn,... và một số nguồn tài liệu trên internet không rõ tác giả
- [2] <https://codelearn.io/sharing/lap-trinh-game-co-ban-voi-pygame>
- [3] <https://codelearn.io/sharing/lap-trinh-game-co-ban-voi-pygame-p2>
- [4] <https://pythonprogramming.net/adding-sounds-music-pygame/?fbclid=IwAR1odNsG82CdvFKNhJ6Y0jznxFYbTxNYoGJTZdph8UhYpnf8NbqFuMItMu4>
- [5] <https://edu.anarcho-copy.org/Programming%20Languages/Python/learning-python-building-games-programming.pdf>

Link code Latex bài báo cáo: <https://www.overleaf.com/read/zsskfwvdjqjv>