본 컨텐츠는 과학기술정보통신부정보통신기획평가원의
SW중심대학지원사업단의 연구결과로 수행되었습니다.
(2019 - 0 - 01838)

과학기술정보통신부 IITP 정보통신기획평가원 배재대학교 PAI CHAI UNIVERSITY AI·SW중심대학사업단

AI·SW중심대학사업단

파이썬으로 AI게임 만들기

tkinter (GUI) 기초 2

이태준
배재대학교 컴퓨터공학과 박사과정

Homework

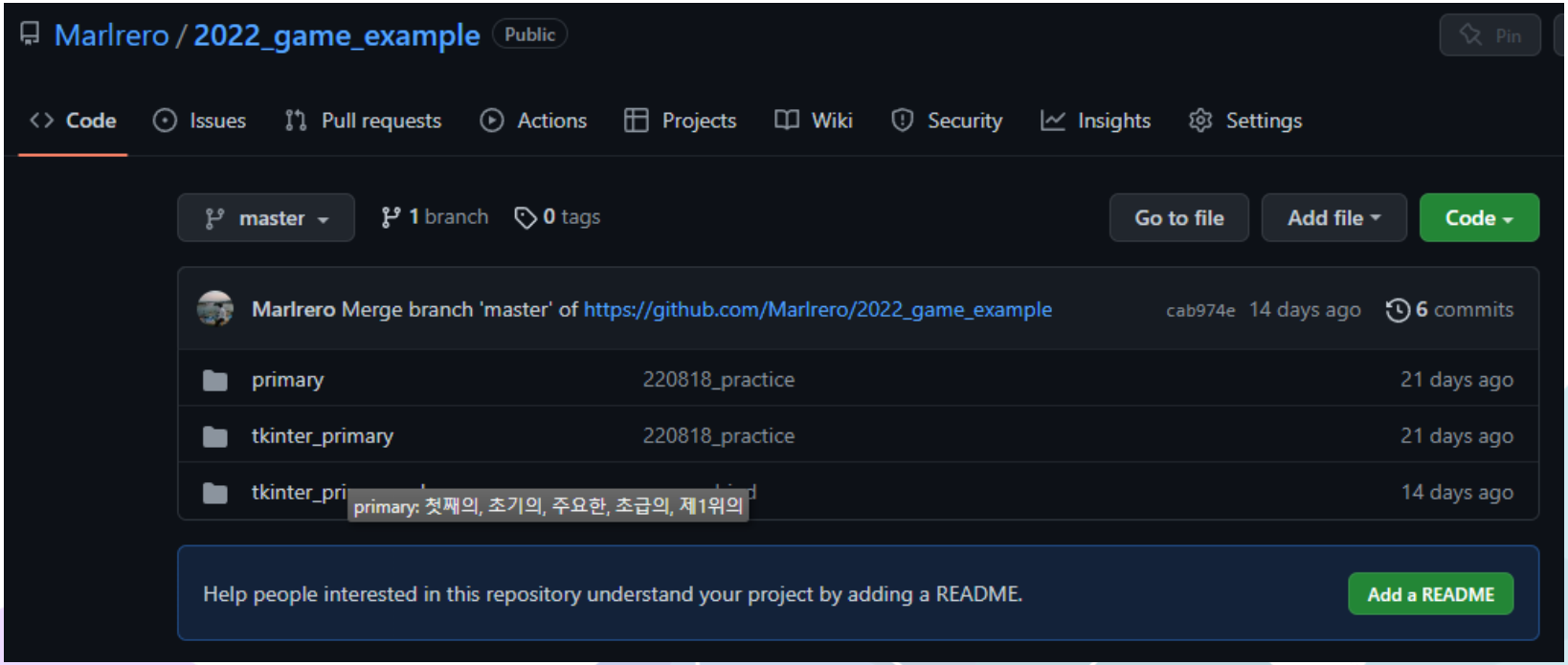
1. 게임 주제와 설계
   - 팀/개인 모두 가능
   - 팀인 경우 팀장 선출
   - 게임 주제, 설계(규칙이나 디자인 등), 역할분담 등이 적힌 기획/설계서 제작
   - 양식(한글이나 워드/노트/수기 등), 페이지수 자유
   - 가능하면 자세히

   - 개발은 console(GUI가 없는 것)이나 tkinter나 pygame 어떤 것으로도 상관 없음

   - 메일주소: marlrero@kakao.com
   - 수기의 경우 사진으로 찍어서 첨부파일로 제출
   - 한글이나 워드 파일의 경우 첨부파일로 제출

Source Code

- 2학기에서 배운 Tkinter와 이와 관련된 게임 자료, 소스 코드를 아래 사이트에서 공개함
  - https://github.com/Marlrero/2022_game_example

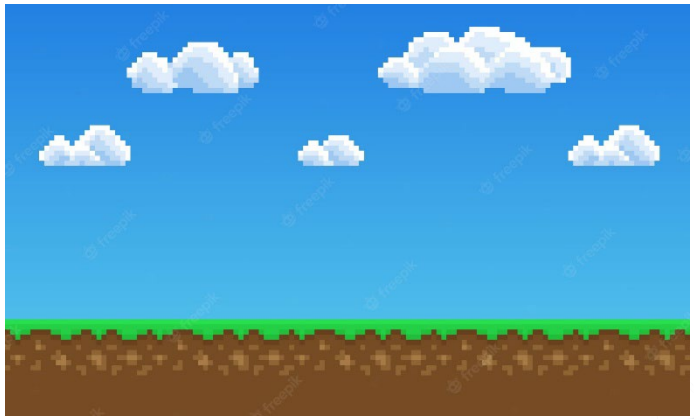


목차

1. **tkinter 기초 - 실시간 처리**
2. tkinter 기초 - 키 입력
3. tkinter 기초 - 마우스 입력
4. tkinter 기초 - 미로 게임

1. tkinter 기초 - 실시간 처리

- 실시간(real time) 처리
  - ➢ 게임의 경우 시간과 함께 처리를 진행하는 경우가 많음
    - 액션 게임: 사용자가 아무것도 하지 않아도 적 캐릭터가 화면 위를 돌아다님
    - 배경의 구름이 흐려지거나 수면이 움직임
    - 제한 시간이 있는 게임의 경우 남은 시간이 줄어들기도 함



https://kr.freepik.com/premium-vector/pixel-art-game-background-grass-sky-and-clouds_9047947.htm

http://www.gamey.kr/news/articleView.html?idxno=3001175

1. tkinter 기초 - 실시간 처리

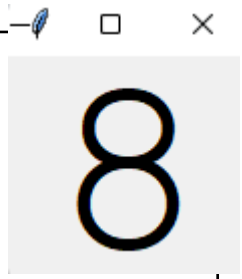
- tkinter의 after 함수
  - 실시간 처리 수행 함수
  - 숫자를 자동으로 새는 프로그램 만들기

```
import tkinter

timer = 0  # 시간을 카운트 하는 변수

def count_up():
    global timer  # timer는 전역 변수
    timer += 1    # timer = timer + 1
    label["text"] = timer
    root.after(1000, count_up)  # 1초 뒤 다시 이 함수를 실행

root = tkinter.Tk()
label = tkinter.Label(font=("Time New Roman", 80))
label.pack()
root.after(1000, count_up)  # 첫 실행 지점(1초 후 지정 함수 실행)
root.mainloop()
```



1. tkinter 기초 - 실시간 처리

- tkinter의 after 함수
  - 실시간 처리 수행 함수
  - 숫자를 자동으로 새는 프로그램 만들기 (함수 실행 방식)

```
import tkinter

timer = 0  # 시간을 카운트 하는 변수

def count_up():
    global timer  # timer는 전역 변수
    timer += 1    # timer = timer + 1
    label["text"] = timer
    root.after(1000, count_up)  # 1초 뒤 다시 이 함수를 실행

root = tkinter.Tk()
label = tkinter.Label(font=("Time New Roman", 80))
label.pack()
root.after(1000, count_up)  # 첫 실행 지점(1초 후 지정 함수 실행)
root.mainloop()
```

1. tkinter 기초 - 실시간 처리

- tkinter의 after 함수
  - 실시간 처리 수행 함수
  - 숫자를 자동으로 새는 프로그램 만들기 (전역 변수 global)

```
import tkinter

timer = 0  # 시간을 카운트 하는 변수

def count_up():
    timer += 1    # timer = timer + 1
    label["text"] = timer
    root.after(1000, count_up)  # 1초 뒤 다시 이 함수를 실행

root = tkinter.Tk()
label = tkinter.Label(font=("Time New Roman", 80))
label.pack()
root.after(1000, count_up)  # 첫 실행 지점(1초 후 지정 함수 실행)
root.mainloop()
```

timer 변수는 지역 변수가 됨
timer 변수는 함수가 실행될 때마다 초기화 됨
timer가 무엇으로 초기화되어 있는지가 명시되지 않음

1. tkinter 기초 - 실시간 처리

- tkinter의 after 함수
  - 실시간 처리 수행 함수
  - 숫자를 자동으로 새는 프로그램 만들기 (전역 변수 global)

```
import tkinter

timer = 0  # 시간을 카운트 하는 변수

def count_up():
    global timer  # timer는 전역 변수
    timer += 1    # timer = timer + 1
    label["text"] = timer
    root.after(1000, count_up)  # 1초 뒤 다시 이 함수를 실행

root = tkinter.Tk()
label = tkinter.Label(font=("Time New Roman", 80))
label.pack()
root.after(1000, count_up)  # 첫 실행 지점(1초 후 지정 함수 실행)
root.mainloop()
```

전역(global) 변수

timer라는 변수는 전역(global) 변수야!

목차

1. tkinter 기초 - 실시간 처리
2. **tkinter 기초 - 키 입력**
3. tkinter 기초 - 마우스 입력
4. tkinter 기초 - 미로 게임

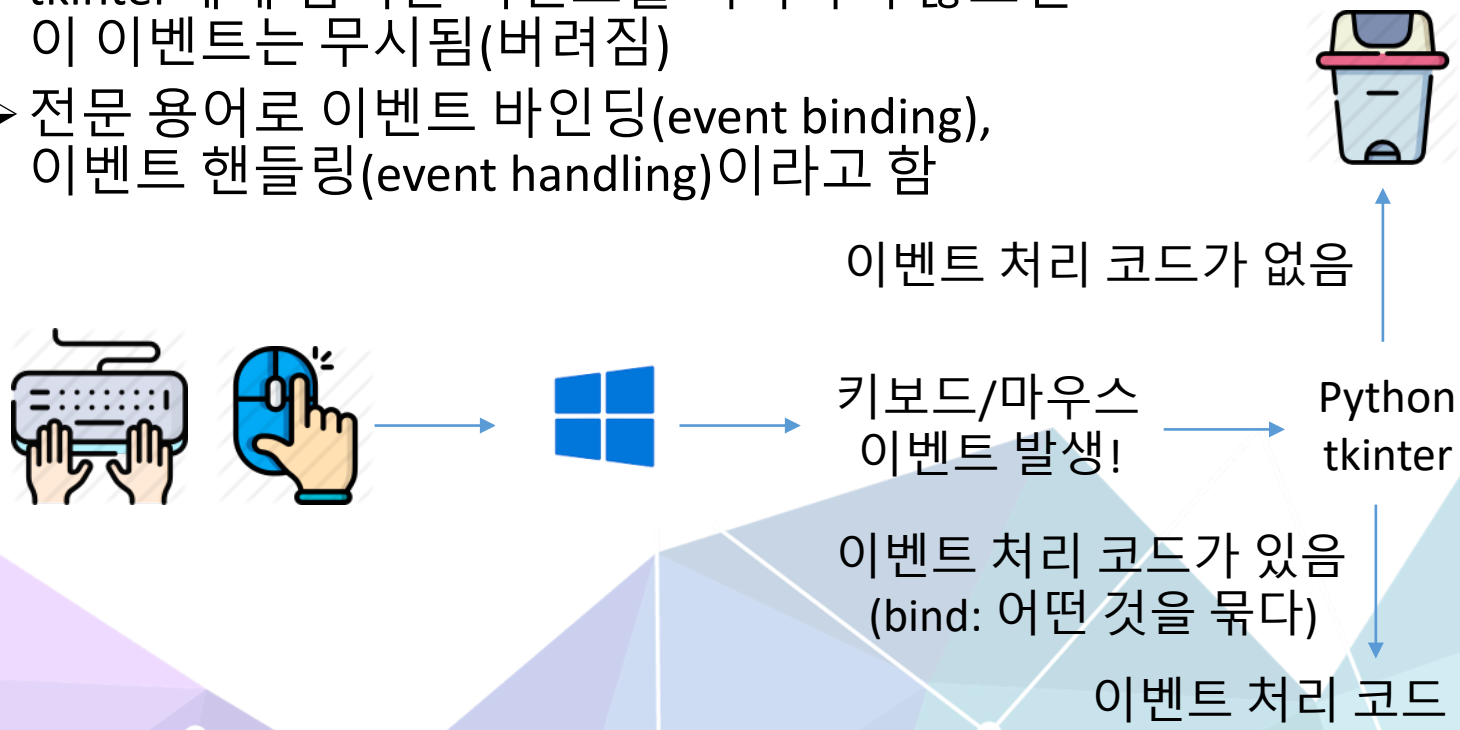
2. tkinter 기초 - 키 입력

- 이벤트(event)
  - 사용자(user)가 소프트웨어(software)한테
    키보드나 마우스로 명령해서 이를 처리하는 것을 말함
  - tkinter의 윈도우에 버튼을 눌렀을 때
    → 버튼에 대해 마우스 이벤트 발생!
  - tkinter의 윈도우가 선택됐을 때 엔터 키를 눌렀을 때
    → 키보드 이벤트 발생
  - GUI(Graphic User Interface)는 이벤트 처리가 핵심
    → 마우스와 키보드를 누르는 일이 굉장히 많음

  - 심화: 그러면 그 이벤트는 누가 만들어서 우리에게 줄까요?
    예) 남/여자친구를 위한 이벤트는 누가 만드나요?

2. tkinter 기초 - 키 입력

- tkinter에서 이벤트를 받을 때! bind() 함수
  - 이벤트는 운영체제(Operating System)가 사용자에게 키보드나 마우스 조작을 받아서 tkinter에게 넘겨줌
  - tkinter에게 넘겨준 이벤트를 처리하지 않으면 이 이벤트는 무시됨(버려짐)
  - 전문 용어로 이벤트 바인딩(event binding), 이벤트 핸들링(event handling)이라고 함



2. tkinter 기초 - 키 입력

- tkinter에서 이벤트를 받을 때! bind() 함수

```
import tkinter

key = 0  # 키보드가 어떤 키가 입력됐는지 그 코드 값 저장
def key_down(e):
    global key
    key = e.keycode
    print("Key input: " + str(key))

root = tkinter.Tk()
root.title("키보드 입력")
root.bind("<KeyPress>", key_down)
    # 키가 눌리면 key_down 함수를 실행하라
root.mainloop()
```

2. tkinter 기초 - 키 입력

- tkinter에서 이벤트를 받을 때! bind() 함수
  - bind() 함수 사용 방법
    bind("<이벤트>", 이벤트 발생 시 함수 이름)
    - "<이벤트>"는 아래 주요 이벤트와 같음

<이벤트>	설명
<KeyPress> or <Key>	키를 눌렀을 때
<KeyRelease>	키를 눌렀다가 땠을 때
<Motion>	마우스 포인터가 움직일 때
<ButtonPress> or <Button>	마우스 버튼을 클릭할 때

    - 이벤트 발생 시 함수는 프로그래머가 정의
      → 이 함수를 줄여서 전문 용어로
      이벤트 핸들러(event handler)라고도 함

2. tkinter 기초 - 키 입력

- tkinter에서 이벤트를 받을 때! bind() 함수
  - bind() 함수와 실시간 처리(after() 함수) 같이 써 보기

```
import tkinter

key = 0  # 키보드 코드 값(어떤 것을 눌렀는지)
def key_down(e):
    global key
    key = e.keycode

def main_action():
    label["text"] = key
    root.after(100, main_action) # 0.1초 후에 이 함수 다시 실행

root = tkinter.Tk()
root.title("실시간으로 키 입력받기")
label = tkinter.Label(font=("Time New Roman", 50))
label.pack()

root.bind("<Key>", key_down)
main_action()  # 처음 실시간 처리 시작 지점
root.mainloop()
```

2. tkinter 기초 - 키 입력

- tkinter에서 이벤트를 받을 때! bind() 함수
  - 키 코드(key code): 어떤 키인지를 숫자로 표현함
    - Windows

키보드 키	키 코드
방향키 ← ↑ → ↓	37, 38, 39, 40
스페이스 바	32
엔터	13
알파벳 A ~ Z	65 ~ 90
숫자 0 ~ 9	48 ~ 57

    - Windows, macOS와 키 코드가 다름 (방향키, 엔터, 알파벳)

2. tkinter 기초 - 키 입력

- tkinter에서 이벤트를 받을 때! bind() 함수
  - ➢ 키 코드는 숫자라 직관적이지 않으며 운영체제마다 다름
    → keysym (key symbol)

```
import tkinter

key = ""  # 키 코드가 아닌 어떤 키가 눌렸는지에 관한 문자열
def key_down(e):
    global key
    key = e.keysym

def main_action():
    label["text"] = key
    root.after(100, main_action) # 0.1초 후에 이 함수 다시 실행

... 이전 코드(PPT 14페이지)와 같음 ...
```

2. tkinter 기초 - 키 입력

- 오리 움직이기
  - 1단계: 윈도우와 캔버스, 이미지 붙이기
    create_image(이미지의 중심 x좌표, y좌표, image="이미지경로",
    tag="DUCK")

```
import tkinter

duck_x = 400  # 오리의 x좌표
duck_y = 300  # 오리의 y좌표

root = tkinter.Tk()
root.title("오리 움직이기 게임")
canvas = tkinter.Canvas(width=800, height=600, bg="skyblue")
canvas.pack()

img = tkinter.PhotoImage(file="duck.png")
canvas.create_image(duck_x, duck_y, image=img, tag="DUCK")

root.mainloop()
```

2. tkinter 기초 - 키 입력

- 오리 움직이기
  - 2단계: 오리 이미지 크기 설정(resize)

```
from PIL import Image, ImageTk   # pip install pillow

... 생략 ...
canvas.pack()

duck_img = Image.open("duck.png")
resized_img = duck_img.resize((50, 50))
img = ImageTk.PhotoImage(resized_img)
canvas.create_image(duck_x, duck_y, image=img, tag="DUCK")

root.mainloop()
```

2. tkinter 기초 - 키 입력

- 오리 움직이기
  - 3단계: 키 이벤트 추가

```
import tkinter
from PIL import Image, ImageTk  # 이미지 리사이즈 (pip install pillow)

key = ""
def key_down(e):  # 키를 눌렀을 때
    global key
    key = e.keysym

def key_up(e):    # 키를 눌렀다가 땠을 때
    global key
    key = ""

duck_x = 400  # 오리의 x좌표
duck_y = 300  # 오리의 y좌표
... 생략 ...
```

2. tkinter 기초 - 키 입력

- 오리 움직이기
  - 3단계: 키 이벤트 추가

```
... 생략 ...
duck_x = 400  # 오리의 x좌표
duck_y = 300  # 오리의 y좌표

def main_action():
    global duck_x, duck_y
    if key == "Up":  # 위 방향키를 누르면
        duck_y -= 20  # y좌표 20픽셀 감소(위로 이동)
    if key == "Down": # 아래 방향키를 누르면
        duck_y += 20  # y좌표 20픽셀 증가(아래로 이동)
    if key == "Left":  # 왼쪽 방향키를 누르면
        duck_x -= 20  # x좌표 20픽셀 감소(왼쪽으로 이동)
    if key == "Right": # 오른쪽 방향키를 누르면
        duck_x += 20  # x좌표 20팍샐 증가(오른쪽으로 이동)
    canvas.coords("DUCK", duck_x, duck_y)  # 이미지 새 위치로
    root.after(100, main_action) # 0.1초후 다시 실행
... 생략 ...
```

2. tkinter 기초 - 키 입력

- 오리 움직이기
  - 3단계: 키 이벤트 추가

```
... 생략 ...

root.bind("<KeyPress>", key_down)
root.bind("<KeyRelease>", key_up)
main_action()
root.mainloop()
```

목차

1. tkinter 기초 - 실시간 처리
2. tkinter 기초 - 키 입력
3. **tkinter 기초 - 마우스 입력**
4. tkinter 기초 - 미로 게임

3. tkinter 기초 - 마우스 입력

- 마우스도 마찬가지로 bind 함수 사용
  - 마우스 이벤트를 처리하기 위한 함수 만들기

```
import tkinter

mouse_x = 0  # 마우스 포인터 x좌표
mouse_y = 0  # 마우스 포인터 y좌표
mouse_c = 0  # 마우스 포인터 클릭 여부(flag)

def mouse_move(e):  # 마우스 포인터 이동 시
    global mouse_x, mouse_y
    mouse_x = e.x
    mouse_y = e.y

def mouse_press(e): # 마우스 버튼 클릭 시
    global mouse_c
    mouse_c = 1

def mouse_release(e): # 마우스 버튼 클릭 후 해제 시
    global mouse_c
    mouse_c = 0
```

3. tkinter 기초 - 마우스 입력

- 마우스도 마찬가지로 bind 함수 사용
  - 마우스의 x좌표와 y좌표, 눌렀는지 여부(플래그) 표시

```
def main():
    _font = ("Time New Roman", 20)
    txt = f"mouse({mouse_x}, {mouse_y}) {mouse_c}"
    cvs.delete("TEST")  # 캔버스의 텍스트 태그 TEST를 지우기
    cvs.create_text(456, 384, text=txt, fill="black", font=_font, \
                    tag="TEST")
    root.after(100, main)  # 0.1초 후 이 함수 재실행
```

  - root 윈도우 만들기

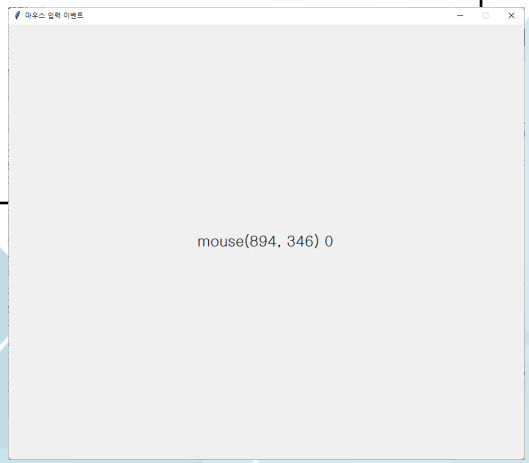
```
root = tkinter.Tk()
root.title("마우스 입력 이벤트")
root.resizable(False, False)  # 윈도우 크기 변경 불가
```

3. tkinter 기초 - 마우스 입력

- 마우스도 마찬가지로 bind 함수 사용
  - 마우스 이벤트 등록을 위한 bind 함수 사용하기

```
root.bind("<Motion>", mouse_move)
   # 마우스 포인터 이동 시 이벤트 등록
root.bind("<ButtonPress>", mouse_press)
   # 마우스 버튼 클릭 시 이벤트 등록
root.bind("<ButtonRelease>", mouse_release)
   # 마우스 버튼 클릭 후 해제 시 이벤트 등록

cvs = tkinter.Canvas(root, width=912, height=768)
cvs.pack()
main() # 실시간 처리 after 함수 시작점
root.mainloop()
```



목차

1. tkinter 기초 - 실시간 처리
2. tkinter 기초 - 키 입력
3. tkinter 기초 - 마우스 입력
4. **미로 게임 만들기**
5. 고양이게임 만들기

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 배열(Array): 행렬(Matrix), 표(Table)의 개념
  - 1차원의 형태: 파이썬의 리스트(list)

```
a = [1, 2, 3]
a[0] = 0
```

저번 학기에 배운 리스트 기억하시나요?

  - 2차원의 형태: 리스트를 중첩해서 사용하면 됨

```
a = [
     [1, 2, 3, 4],
     [5, 6, 7, 8],
     [9, 10, 11, 12]
]
a[0] = ?
a[0][1] = ?
```

행이 우선입니다!

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 배열(Array): 행렬(Matrix), 표(Table)의 개념
  - 2차원의 형태: 2D로 화면 구성할 경우 배경 데이터 관리
    → 이미지가 2차원 형태이기 때문
  - 먼저 생각할 것: 미로의 구성을 어떻게 할까?
    → 10 × 7 배열, 흰색이 통로(0), 회색이 벽(1)

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	0		1	0	0	0	0	0	1
1	0		1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 배열(Array): 행렬(Matrix), 표(Table)의 개념
  - 미로의 구성을 코드로 표현

```
maze = [
    [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1],
    [1, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 0, 1],
    [1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 1],
    [1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 1],
    [1, 0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 0, 1],
    [1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1],
    [1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1]
]
```

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1	0	0	1
1	0		1	0	0	0	0	0	1
1	0		1	1	1	1	1	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 배열(Array): 행렬(Matrix), 표(Table)의 개념
  - ➢ 미로를 윈도우에 뿌리기: canvas와 이중 for문을 사용해야 함

2차원 배열(리스트)와 짝꿍이 이중(중첩) for문

```
import tkinter as tk

... maze 리스트 ...

root = tk.Tk()
root.title("Maze Game")
# 800x500 화면 구성 -> 화면 구성이 먼저임
canvas = tk.Canvas(width=800, height=560, bg="white")
canvas.pack()

# 아래부터 2차원 리스트를 사각형으로 뿌리기
for y in range(7):
    for x in range(10):
        if maze[y][x] == 1: # 벽이면
            canvas.create_rectangle(y*80, x*80, y*80 + 80, x*80 + 80, fill="gray")

root.mainloop()
```

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 실시간 처리, 키 입력, 미로 - 3가지 조합으로 만들기
  - 강아지 이미지 추가 (이미지 resize도 함께)

```
import tkinter as Tk
from PIL import Image, ImageTk  # pip install pillow (image resize)

... 미로 리스트 생략 ...
# 강아지 위치 좌표
dog_x = 1
dog_y = 1

... 윈도우 구성과 사각형 뿌리는 코드 생략 ...

# 강아지를 미로 안에 넣어야 함
dog = Image.open("dog.png")
dog = dog.resize((80, 80)) # 이미지 크기는, 사각형 블록의 크기와 같아야 함
dog = ImageTk.PhotoImage(dog)
canvas.create_image(dog_x*80 + 40, dog_y*80 + 40, image=dog, tag="DOG")

root.mainloop()
```

프로그래밍에서 대부분
중요한 변수들은 상단에 배치하는 것이 관례임

아래 코드는 오리 게임에서도 한 내용이죠?

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 실시간 처리, 키 입력, 미로 - 3가지 조합으로 만들기
  - 강아지에게 키보드 이벤트 추가: 움직이는 코드는 없음!

```
... 미로 리스트, 강아지 위치 좌표 생략 ...
# 키보드 이벤트를 위한 변수와 이벤트 함수 추가
key = ""
def key_down(e): # 키를 누를 때 발생하는 이벤트 처리 함수
    global key   # key는 global(전역) 변수야! local(지역)로 쓰지마!
    key = e.keysym

def key_up(e):   # 키를 뗄 때 발생하는 이벤트 처리 함수
    global key
    key = ""
... 윈도우, 캔버스 코드 바로 다음에 ...
# 키보드 이벤트 등록
root.bind("<KeyPress>", key_down)
root.bind("<KeyRelease>", key_up)
... 사각형 뿌리는 코드 생략 ...
... 강아지 이미지 넣는 코드 생략 ...
root.mainloop()
```

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 실시간 처리, 키 입력, 미로 - 3가지 조합으로 만들기
  - 강아지 키보드 이벤트를 확인하고 실시간으로 움직임 처리

```
... 미로 리스트, 강아지 위치 좌표 생략 ...
...키보드 이벤트를 위한 변수와 이벤트 함수 추가 바로 다음부터 ...
def main_action():
    global dog_x, dog_y
    if key == "Up" and maze[dog_y - 1][dog_x] == 0: # 위키를 누르고 통로이면
        dog_y -= 1  # 위로 한 칸 가기
    if key == "Down" and maze[dog_y + 1][dog_x] == 0:  # 아래키를 누르고 통로이면
        dog_y += 1  # 아래로 한 칸 가기
    if key == "Left" and maze[dog_y][dog_x - 1] == 0: # 왼쪽키를 누르고 통로이면
        dog_x -= 1  # 왼쪽으로 한 칸 가기
    if key == "Right" and maze[dog_y][dog_x + 1] == 0: # 오른쪽키를 누르고 통로이면
        dog_x += 1  # 오른쪽으로 한 칸 가기
    canvas.coords("DOG", dog_x*80 + 40, dog_y*80 + 40)
    # 새로운 위치로 이동 (80픽셀 움직임)
    root.after(200, main_action)  # 0.2초후 이 함수 재실행
... 이후 생략 끝에 쪽 줄 다음부터 ...
main_action()       # main_action 함수 첫 시작점
root.mainloop()
```

돌다리를 두들겨 보고 건너야겠죠?

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 실시간 처리, 키 입력, 미로 - 3가지 조합으로 만들기
  - ➢ 강아지가 지나온 길을 표시하기 (사각형과 캐릭터 다시 그리기)

```
def main_action():
    ... 생략 ...
    if key == "Right" and maze[dog_y][dog_x + 1] == 0: # 오른쪽키를 누르고 통로이면
        dog_x += 1  # 오른쪽으로 한 칸 가기
    if maze[dog_y][dog_x] == 0: # 캐릭터가 있는 장소가 통로라면
        maze[dog_y][dog_x] = 2  # 리스트 값을 2로 변경하고 사각형 다시 그리기
        canvas.create_rectangle(dog_x*80, dog_y*80, dog_x*80 + 79, dog_y*80 + 79, \
                                fill="yellow", width=0)
    # 사각형을 그렸으니 그 장소에 있는 강아지가 안보이므로 삭제하고 다시 그리기
    canvas.delete("DOG")
    canvas.create_image(dog_x*80 + 40, dog_y*80 + 40, image=dog, tag="DOG")
    #canvas.coords("DOG", dog_x*80 + 40, dog_y*80 + 40) # 새로운 위치로 이동
(80픽셀 움직임)
    root.after(200, main_action)  # 0.2초후 이 함수 재실행
```

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 실시간 처리, 키 입력, 미로 - 3가지 조합으로 만들기
  - 게임 클리어 판정: 모든 통로 바닥이 칠해져 있는가?

```
import tkinter.messagebox as msgbox
is_clear = 0  # 게임 클리어 판정 변수 추가 (맨 위쪽에)
... 생략 ...
def main_action():
    ... 생략 ...
    if key == "Right" and maze[dog_y][dog_x + 1] == 0: # 오른쪽키를 누르고 통로이면
        dog_x += 1  # 오른쪽으로 한 칸 가기
    if maze[dog_y][dog_x] == 0: # 캐릭터가 있는 장소가 통로라면
        maze[dog_y][dog_x] = 2  # 리스트 값을 2로 변경하고 사각형 다시 그리기
        is_clear += 1  # 칠한 횟수 1 증가
        canvas.create_rectangle(dog_x*80, dog_y*80, dog_x*80 + 79, dog_y*80 + 79, \
                                fill="yellow", width=0)
    ... 다시 그리는 코드 생략 ...
    if is_clear == 30: # 30개 칸이 모두 칠해졌으면
        canvas.update()
        msgbox.showinfo("Game Clear!", "모든 곳을 칠했습니다!")
    else:
        root.after(200, main_action)  # 0.2초후 이 함수 재실행
```

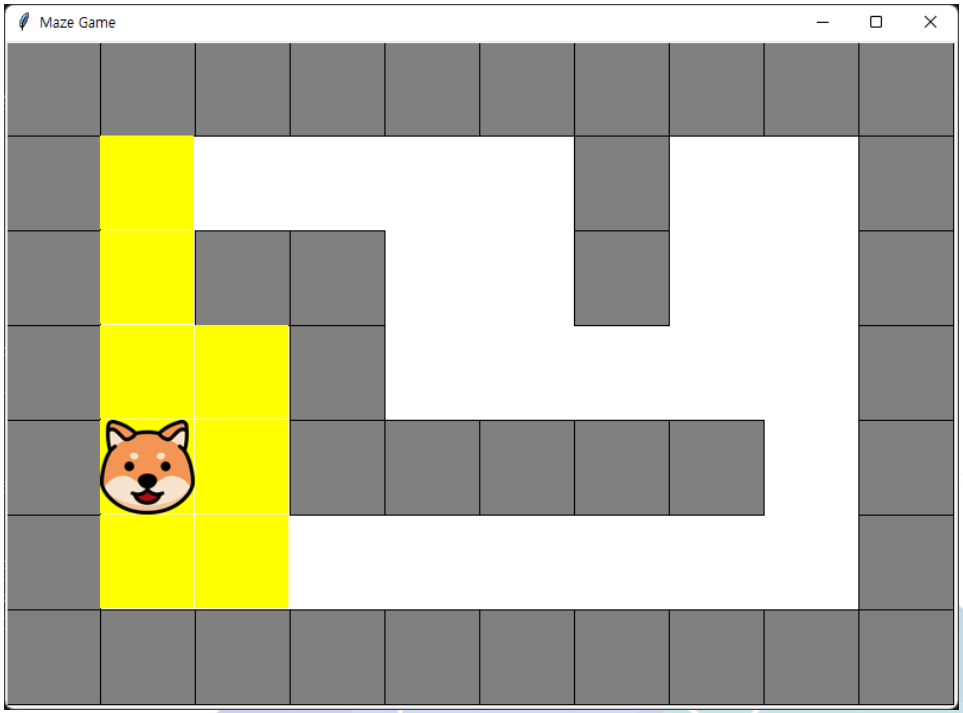
4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 실시간 처리, 키 입력, 미로 - 3가지 조합으로 만들기
  - ➢ 게임 다시 시작 추가: 왼쪽 Shift 키를 누르면 재시작

```
... 생략 ...
def main_action():
    global dog_x, dog_y, is_clear
    if key == "Shift_L" and is_clear > 1: # 왼쪽Shift키가 눌리고 2칸 이상 칠했으면
        canvas.delete("PAINT")
        dog_x = dog_y = 1
        is_clear = 0
        for y in range(7):
            for x in range(10):
                if maze[y][x] == 2:
                    maze[y][x] = 0
    ... 강아지 이동 코드 생략 ...
    if maze[dog_y][dog_x] == 0: # 캐릭터가 있는 장소가 통로라면
        maze[dog_y][dog_x] = 2  # 리스트 값을 2로 변경하고 사각형 다시 그리기
        is_clear += 1  # 칠한 횟수 1 증가
        canvas.create_rectangle(dog_x*80, dog_y*80, dog_x*80 + 79, dog_y*80 + 79, \
                                fill="yellow", width=0, tag="PAINT")
    ... 그 이하 생략 ...
```

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 이 게임의 문제점이나 업그레이드할 것은?
  - 문제점을 개선하는 것이 프로그래머가 하는 일
  - 이미 갔던 길을 빠져나올 방법이 없음 - 처리 코드가 없기 때문!



4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 이 게임의 문제점이나 업그레이드할 것은?
  - 문제점을 개선하는 것이 프로그래머가 하는 일

  - 만약, 미로를 10 by 7이 아니고 다르게 한다면?
    → Canvas의 width와 height를 변경해야 하고,
    이중 for문에서 range()를 변경해야 함
    → 사각형 박스 픽셀(pixel)이 80인 것도 변경해야 할 것임
    → 이를 상수로 처리해서
    width와 height를 자동으로 계산하는 것이 효율적일 것임
  - 미로 안에 숫자를 꼭 0과 1만으로?
    → 이 숫자를 다르게 해서, 0은 수면, 1은 숲, 2는 돌판 등
    다양한 지형 처리를 할 수 있음
    → 대부분 2D 게임의 경우 배경이나 맵에 뭐가 존재하는지를
    숫자로 관리함 (이 숫자는 그리고 대부분 상수로 관리함)

4. tkinter 기초 – 미로 게임

- 이 게임의 문제점이나 업그레이드할 것은?
  - 게임 시작 시 타이틀 화면이 없음 (첫 시작 화면)
    → 다양한 기능 구현 시 메뉴 타이틀 화면이 필요할 수 있음
    → 메뉴 선택을 어떤 것을 했는지 관리하는 변수와 함수가 존재해야 함
    → 이러한 것을 따로 캔버스로 그리고 이를 삭제해야 함

  - 게임에는 난이도나 단계(stage)가 존재할 수도 있음
    → 단계에 따라 미로 데이터(리스트)를 변경하고 초기 위치를 설정해줘야 함
    → 미로 데이터를 변경했으면 이를 또 다시 캔버스에 그려야 함
    → 캔버스에 그리는 이러한 과정을 함수로 따로 빼면 편리할 것임!

목차

1. tkinter 기초 - 실시간 처리
2. tkinter 기초 - 키 입력
3. tkinter 기초 - 마우스 입력
4. 미로 게임 만들기
5. **고양이게임 만들기**

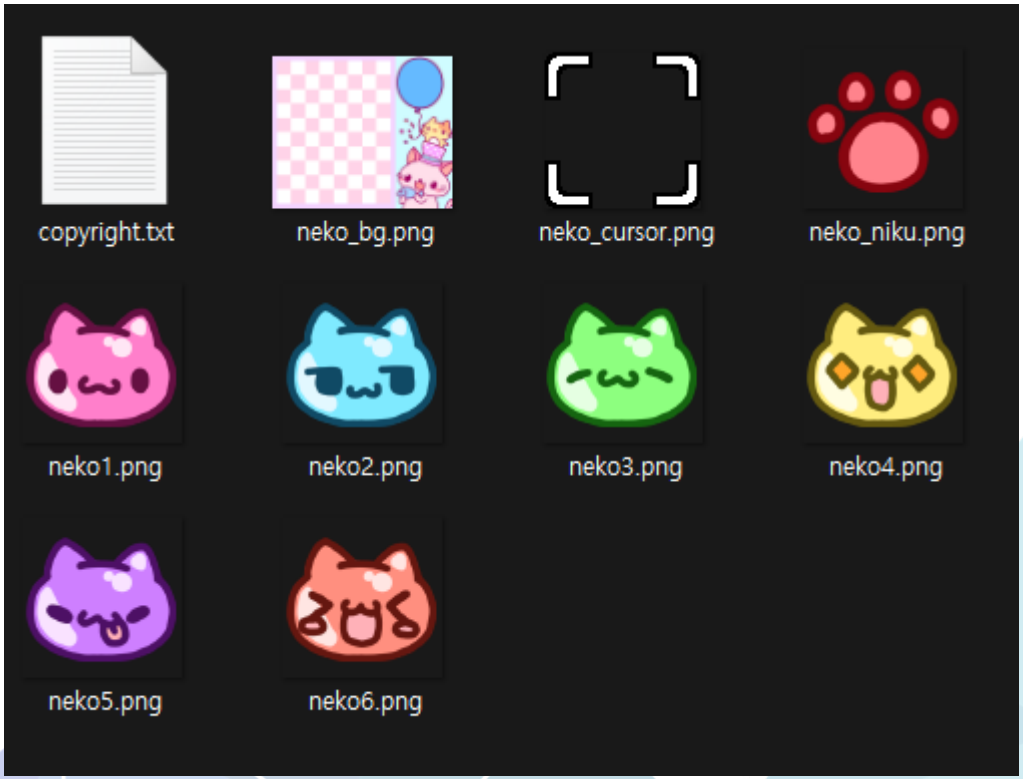
5. 고양이게임 만들기

- 게임 규칙 정하기
  - 화면을 클릭한 위치에 고양이를 1개 배치
    → 배치되는 고양이는 화면 오른쪽 위에 표시되며, 랜덤으로 변경
  - 고양이를 배치하면 화면 위에서 고양이가 떨어짐
  - 떨어진 고양이는 바닥에 아무것도 없으면 화면 아래부터 위까지 쌓임
  - 가로, 세로, 대각선 중 한 방향에 같은 고양이가 3개 이상 모이면 없앨 수 있음
  - 한 줄이라도 맨 위 화면에 닿으면 게임 클리어

5. 고양이게임 만들기

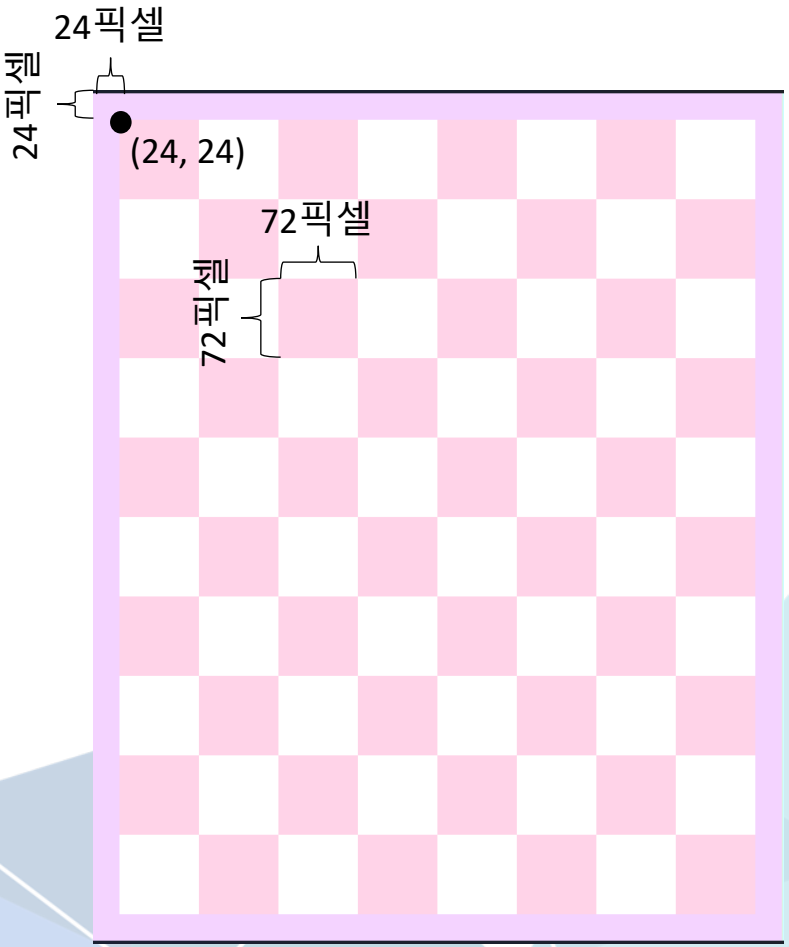
- 게임 리소스 준비
  - https://github.com/Marlrero/2022_game_example

  - 배경화면
  - 마우스 커서 표시
  - 고양이 6마리
  - 고양이 발바닥



5. 고양이게임 만들기

- 게임 화면 구성하기
  - 고양이를 밑으로 내려 보내려면 영역의 백그라운드 화면 생각
  - 가로, 세로 몇 칸을 둘 지 생각
  - 각각의 픽셀을 생각
  - 저 칸 안에서 마우스 커서가 놀아야 함!



5. 고양이게임 만들기

- 게임 화면 구성하기
  - Tkinter 윈도우 구성 먼저!

```
import tkinter as tk

root = tk.Tk()
root.title("AniPang")
root.resizable(False, False)
cvs = tk.Canvas(root, width=912, height=768) # background size
cvs.pack()

root.mainloop()
```

5. 고양이게임 만들기

- 게임 화면 구성하기
  - 배경 이미지와 커서 이미지 불러오기

```
import tkinter as tk

BG_SIZE = (912, 768)

root = tk.Tk()
root.title("AniPang")
root.resizable(False, False)
cvs = tk.Canvas(root, width=BG_SIZE[0], height=BG_SIZE[1]) #
background size
cvs.pack()

# 경로 설정 잘해야 함!
background = tk.PhotoImage(file="resource/neko_bg.png")
cursor = tk.PhotoImage(file="resource/neko_cursor.png")
cvs.create_image(BG_SIZE[0] // 2, BG_SIZE[1] // 2, image=background)

root.mainloop()
```

파이썬에서는
변하지 않는 수(상수)는 대문자로 이름 구성이 관례

이렇게 상수에 이름을 붙이면 관리하기 편리함

5. 고양이게임 만들기

- 게임 화면 구성하기
  - 마우스 이벤트 추가

```
BG_SIZE = (912, 768)
CUR_LIMIT = 24
BLOCK_SIZE = (8, 10)
BLOCK_PIXEL = 72

cursor_x = 0  # 커서의 좌표
cursor_y = 0
mouse_x = 0   # 실제 마우스 좌표
mouse_y = 0

def mouse_move(e): # 마우스 움직일 때 이벤트 함수
    global mouse_x, mouse_y
    mouse_x = e.x
    mouse_y = e.y

... 다음 장 이어서 ...
```

5. 고양이게임 만들기

- 게임 화면 구성하기
  - 마우스 이벤트 추가

```
def main_action(): # 실시간 처리 함수
    global cursor_x, cursor_y
    if CUR_LIMIT <= mouse_x < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[0] \
        and CUR_LIMIT <= mouse_y < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[1]:
        cursor_x = int((mouse_x - CUR_LIMIT) / BLOCK_PIXEL)
        cursor_y = int((mouse_y - CUR_LIMIT) / BLOCK_PIXEL)
    cvs.delete("CURSOR")
    cvs.create_image(cursor_x * BLOCK_PIXEL + 60, cursor_y * BLOCK_PIXEL + 60,\
                     image=cursor, tag="CURSOR")
    root.after(100, main_action)

... 윈도우, 캔버스, 이미지 불러오는 코드 생략 ...

root.bind("<Motion>", mouse_move) # 마우스 이벤트 처리
main_action()  # 실시간 처리 함수 시작점
root.mainloop()
```

1칸의 크기로 나누기

최종: 몇 번째 칸이지?

여백 부분의 픽셀 수를 빼줘야 원점 고정 가능

60픽셀?
create_image 좌표는 중심점
여백 24 + (블록 픽셀 72/2=36)
= 60

5. 고양이게임 만들기

- 게임 화면 구성하기
  - 고양이를 리스트로 관리해 위치가 어디에 있는지 확인

```
import tkinter as tk

root = tk.Tk()  # root를 일로 올려야 아래 IMG_CAT 에러 발생 안함
... 생략 ...

IMG_CAT = [
    None,       # 0은 아무것도 없음(cat_loc에서)
    tk.PhotoImage(file="resource/neko1.png"),
    tk.PhotoImage(file="resource/neko2.png"),
    tk.PhotoImage(file="resource/neko3.png"),
    tk.PhotoImage(file="resource/neko4.png"),
    tk.PhotoImage(file="resource/neko5.png"),
    tk.PhotoImage(file="resource/neko6.png"),
    tk.PhotoImage(file="resource/neko_niku.png")
]
```

5. 고양이게임 만들기

- 게임 화면 구성하기
  - 고양이를 리스트로 관리해 위치가 어디에 있는지 확인

```
cat_loc = [
    [1, 0, 0, 0, 0, 0, 7, 7],
    [0, 2, 0, 0, 0, 0, 7, 7],
    [0, 0, 3, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 4, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 5, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 6, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6]
]
```

5. 고양이게임 만들기

- 게임 화면 구성하기
  - 고양이를 리스트로 관리해 위치가 어디에 있는지 확인

```
... 생략 ...
def draw_cat():
    for y in range(BLOCK_SIZE[1]):
        for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
            if cat_loc[y][x] > 0:
                cvs.create_image(x*BLOCK_PIXEL + 60, y*BLOCK_PIXEL + 60, \
                    image=IMG_CAT[cat_loc[y][x]])

def main_action(): # 실시간 처리 함수
    global cursor_x, cursor_y
    ... 생략 ...
    draw_cat()   # 실시간으로 계속 고양이 위치를 찾아 그려야 함
    root.after(100, main_action)

... 생략 ...
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 아래로 떨어지는 상황 구현

```
def drop_cat(): # 고양이가 위에서 떨어져야 함
    for y in range(BLOCK_SIZE[0], -1, -1): # 8부터 0까지 1씩 감소
        for x in range(BLOCK_SIZE[0]):   # 0부터 7까지 1씩 증가
            # 고양이가 있어야 하고, 아래로 내려갈 때 비어 있으면
            if cat_loc[y][x] != 0 and cat_loc[y + 1][x] == 0:
                cat_loc[y + 1][x] = cat_loc[y][x] # 아래로 내려가
                cat_loc[y][x] = 0 # 원래 있던 곳은 고양이가 없어짐

def draw_cat(): # 고양이를 그리는 함수
    for y in range(BLOCK_SIZE[1]):
        for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
            if cat_loc[y][x] > 0:
                cvs.create_image(x*BLOCK_PIXEL + 60, y*BLOCK_PIXEL + 60, \
                    image=IMG_CAT[cat_loc[y][x]], tag="CAT")
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 아래로 떨어지는 상황 구현

```
def main_action(): # 실시간 처리 함수
    global cursor_x, cursor_y
    drop_cat()
    if CUR_LIMIT <= mouse_x < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[0] \
        and CUR_LIMIT <= mouse_y < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[1]:
        cursor_x = int((mouse_x - CUR_LIMIT) / BLOCK_PIXEL)
        cursor_y = int((mouse_y - CUR_LIMIT) / BLOCK_PIXEL)

    cvs.delete("CAT")
    cvs.delete("CURSOR")
    cvs.create_image(cursor_x * BLOCK_PIXEL + 60, cursor_y * BLOCK_PIXEL + 60,\
                     image=cursor, tag="CURSOR")
    draw_cat() # 실시간으로 계속 고양이 위치를 찾아 그려야 함
    root.after(100, main_action)
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 클릭해서 고양이를 떨어뜨리는 상황 구현

```
cat_loc = [
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0],
    [0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0]
]
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 클릭해서 고양이를 떨어뜨리는 상황 구현

```
cursor_x = 0  # 커서의 좌표
cursor_y = 0
mouse_x = 0   # 실제 마우스 좌표
mouse_y = 0
mouse_c = 0   # 실제 마우스 클릭 여부

... 생략 ...

def mouse_press(e): # 마우스 클릭 시 이벤트 함수
    global mouse_c
    mouse_c = 1

... 생략 ...
root.bind("<Motion>", mouse_move) # 마우스 이벤트 처리
root.bind("<ButtonPress>", mouse_press)
main_action()  # 실시간 처리 함수 시작점
root.mainloop()
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 클릭해서 고양이를 떨어뜨리는 상황 구현

```
def main_action(): # 실시간 처리 함수
    global cursor_x, cursor_y, mouse_c
    drop_cat()
    if CUR_LIMIT <= mouse_x < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[0] \
        and CUR_LIMIT <= mouse_y < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[1]:
        cursor_x = int((mouse_x - CUR_LIMIT) / BLOCK_PIXEL)
        cursor_y = int((mouse_y - CUR_LIMIT) / BLOCK_PIXEL)
        if mouse_c == 1: # 마우스를 클릭했으면
            mouse_c = 0  # 마우스 클릭 변수 초기화
            # 커서 위치 칸에 무작위 고양이 놓기
            cat_loc[cursor_y][cursor_x] = random.randint(1, 6)
    ... 생략 ...
```

랜덤하게 고양이가 떨어져야 하므로
import random을 하고
1~6번까지 무작위 고르기!

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정
  - cat_loc 리스트를 간단히 초기화 하는 방법

```
cat_loc = []
for i in range(BLOCK_SIZE[1]):
    cat_loc.append([0*x for x in range(BLOCK_SIZE[0])])
```

append: 리스트에 추가 $0 \times x \leftarrow x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

  - 가로로 나란히 있는 3마리 고양이 판별법: 상대좌표 이용

cat[y][x - 1] cat[y][x] cat[y][x + 1]

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정
  - 가로로 나란히 있는 3마리 고양이 판별법: 상대좌표 이용

```
... 생략 ...

def decide_cat():  # 고양이 3마리 판별
    for y in range(BLOCK_SIZE[1]):
        for x in range(1, BLOCK_SIZE[0] - 1): # x는 1~7
            # 가로 방향 3개가 놓여 있으면
            if cat_loc[y][x] > 0: # 고양이가 아닌 경우 제외
                if cat_loc[y][x - 1] == cat_loc[y][x] == cat_loc[y][x + 1]:
                    cat_loc[y][x - 1] = cat_loc[y][x] = cat_loc[y][x + 1] = 7
                    # 발자국으로 변경
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정
  - 가로로 나란히 있는 3마리 고양이 판별 - 테스트 코드 추가

```
... 생략 ...
def main_action(): # 실시간 처리 함수
    global cursor_x, cursor_y, mouse_c
    #drop_cat()
    # 테스트 코드: 풍선을 클릭하면
    if 660 <= mouse_x < 840 and 100 <= mouse_y < 160 and mouse_c == 1:
        mouse_c = 0
        decide_cat() # 고양이 3마리 판별 코드 작동

    if CUR_LIMIT <= mouse_x < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[0] \
        and CUR_LIMIT <= mouse_y < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[1]:
        ... 생략 ...
        if mouse_c == 1: # 마우스를 클릭했으면
            mouse_c = 0  # 마우스 클릭 변수 초기화
            # 커서 위치 칸에 무작위 고양이 놓기
            #cat_loc[cursor_y][cursor_x] = random.randint(1, 6)
            # 고양이 3마리 판별 테스트 코드
            cat_loc[cursor_y][cursor_x] = random.randint(1, 2)
... 생략 ...
```

5. 고양이게임 만들기

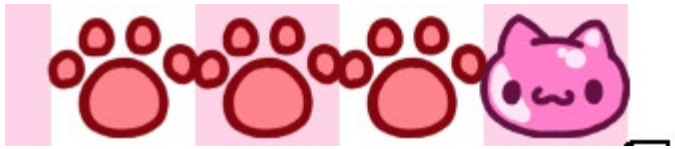
- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정
  - 가로로 나란히 있는 3마리 고양이 판별 - 테스트 코드 추가

```
... 생략 ...
# 경로 설정 잘해야 함!
background = tk.PhotoImage(file="resource/neko_bg.png")
cursor = tk.PhotoImage(file="resource/neko_cursor.png")
cvs.create_image(BG_SIZE[0] // 2, BG_SIZE[1] // 2, image=background)
# 테스트 코드 (고양이 3마리 판별)
cvs.create_rectangle(660, 100, 840, 160, fill="white")
cvs.create_text(750, 130, text="test", fill="red", font=("Times New Roman", 30))

root.bind("<Motion>", mouse_move) # 마우스 이벤트 처리
root.bind("<ButtonPress>", mouse_press)
main_action()  # 실시간 처리 함수 시작점
root.mainloop()
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정
  - ➢ 가로로 나란히 있는 3마리 고양이 판별 - 문제점
    - 가로로 3개가 나란히 있을 경우 판별에는 문제가 없음
    - 마찬가지 방법으로 세로 방향, 대각선 방향으로 해도 됨
    - 다만, 4마리 이상의 경우 처리가 없음
      → 고양이가 한마리 남음!



5. 고양이게임 만들기

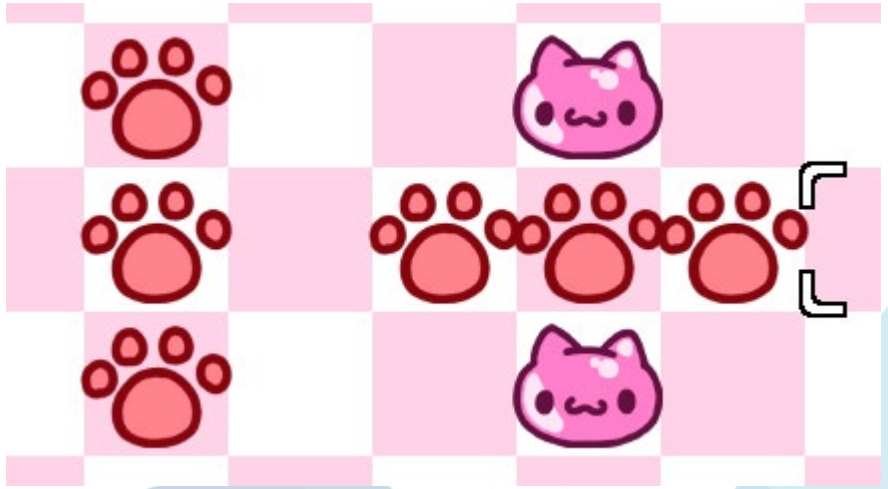
- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정
  - ➢ 가로로 나란히 있는 3마리 고양이 판별 - 문제점
    - 또한, 고양이가 가로로 3마리 나란히 놓여있는 것을 판정하고, 이후 세로로 나란히 놓여있는 것을 판정한다면 문제가 발생함

```
def decide_cat():  # 고양이 3마리 판별
    for y in range(BLOCK_SIZE[1]):
        for x in range(1, BLOCK_SIZE[0] - 1): # x는 1~7
            # 가로 방향 3개가 놓여 있으면
            if cat_loc[y][x] > 0: # 고양이가 아닌 경우 제외
                if cat_loc[y][x - 1] == cat_loc[y][x] == cat_loc[y][x + 1]:
                    cat_loc[y][x - 1] = cat_loc[y][x] = cat_loc[y][x + 1] = 7
                    # 발자국으로 변경

    # 세로 판정 코드
    for y in range(1, BLOCK_SIZE[1] - 1): # y는 1~9
        for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
            if cat_loc[y][x] > 0:
                if cat_loc[y - 1][x] == cat_loc[y][x] == cat_loc[y + 1][x]:
                    cat_loc[y - 1][x] = cat_loc[y][x] = cat_loc[y + 1][x] = 7
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정
  - ➢ 가로로 나란히 있는 3마리 고양이 판별 - 문제점
    - 또한, 고양이가 가로로 3마리 나란히 놓여있는 것을 판정하고, 이후 세로로 나란히 놓여있는 것을 판정한다면 문제가 발생함



5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정 - **올바르게 대체**
  - 판정용 리스트를 하나 복사하고 이를 통해 판정해야 함!
    → 가로, 세로, 대각선 모두를 반영해야 하기 때문

```
cat_loc = []
check = []    # 판정용 리스트 추가
for i in range(BLOCK_SIZE[1]):
    cat_loc.append([0*x for x in range(BLOCK_SIZE[0])])
    check.append([0*x for x in range(BLOCK_SIZE[0])])
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정 - **올바르게 대체**
  - 판정용 리스트를 하나 복사하고 이를 통해 판정해야 함!
    → 가로, 세로, 대각선 모두를 반영해야 하기 때문

```
def decide_cat():  # 고양이 3마리 판별
    # 판정용 리스트로 복사하기 (주의: check = cat_loc로 안됨!)
    for y in range(BLOCK_SIZE[1]):
        for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
            check[y][x] = cat_loc[y][x]

    # 가로 판정 코드
    for y in range(BLOCK_SIZE[1]):
        for x in range(1, BLOCK_SIZE[0] - 1): # x는 1~7
            if check[y][x] > 0: # 고양이가 아닌 경우 제외
                if check[y][x - 1] == check[y][x] == check[y][x + 1]:
                    cat_loc[y][x - 1] = cat_loc[y][x] = cat_loc[y][x + 1] = 7

    ... 다음 장 이어서 ...
```

5. 고양이게임 만들기

- 알고리즘: 고양이가 3마리 모일 때 판정 - **올바르게 대체**
  - 판정용 리스트를 하나 복사하고 이를 통해 판정해야 함!
    → 가로, 세로, 대각선 모두를 반영해야 하기 때문

```
    # 세로 판정 코드
    for y in range(1, BLOCK_SIZE[1] - 1): # y는 1~9
        for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
            if check[y][x] > 0:
                if check[y - 1][x] == check[y][x] == check[y + 1][x]:
                    cat_loc[y - 1][x] = cat_loc[y][x] = cat_loc[y + 1][x] = 7

    # 대각선 판정 코드
    for y in range(1, BLOCK_SIZE[1] - 1): # y는 1~9
        for x in range(1, BLOCK_SIZE[0] - 1): # x는 1~7
            if check[y][x] > 0:
                if check[y - 1][x - 1] == check[y][x] == check[y + 1][x + 1]:
                    cat_loc[y - 1][x - 1] = cat_loc[y][x] = cat_loc[y + 1][x + 1] = 7

                if check[y + 1][x - 1] == check[y][x] == check[y - 1][x + 1]:
                    cat_loc[y + 1][x - 1] = cat_loc[y][x] = cat_loc[y - 1][x + 1] = 7
```

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - ➢ index라는 변수로 게임의 처음부터 끝까지 흐름 관리
    - 0: 타이틀 화면을 문자로 표시하고 1로 이동함
    - 1: 게임 시작을 위한 입력을 기다림
      화면을 클릭하면 가장 먼저 떨어질 고양이를 셋하고
      2로 이동함
    - 2: [게임 중 처리 1] 고양이를 떨어뜨림
      → 모든 고양이가 떨어지면 3으로 이동
    - 3: [게임 중 처리 2] 고양이가 3개 이상 나란히 있는지 확인
      → 나란히 있다면, 발자국으로 변경. 4로 이동
    - 4: [게임 중 처리 3] 발자국으로 변환된 칸이 있으면,
      삭제하고 점수에 더한 뒤, 2로 이동
      발자국으로 변환된 칸이 없다면,
      가장 위쪽 칸까지 쌓여 있지 않다면,
      5로 입력 처리 대기 이동
      가장 위쪽 칸까지 쌓여있다면 6으로 이동

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - ➢ index라는 변수로 게임의 처음부터 끝까지 흐름 관리
    - 5: [게임 중 처리 4] 플레이어 입력 대기
      → 마우스 커서를 이동해 클릭하고 고양이를 놓으면 2로 고양이를 떨어뜨리는 처리로 이동
    - 6: 게임 오버 화면
      → 변수로 시간 카운트하고 5초 후 0으로 이동

```
root = tk.Tk()

index = 0  # 게임 진행 관련 인덱스
timer = 0  # 타이머
score = 0  # 점수
next_cat = 0  # 다음에 놓을 고양이
```

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - 발자국 제거 함수

```
def footprint_delete():  # 발자국 제거
    num = 0  # 지워야 할 발자국 카운트 (점수 계산 위해)
    for y in range(BLOCK_SIZE[1]):
        for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
            if cat_loc[y][x] == 7:
                cat_loc[y][x] = 0
                num += 1

    return num
```

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - 고양이가 떨어지는 함수 변경

```
def drop_cat(): # 고양이가 위에서 떨어져야 함
    flag = False  # 낙하 여부 (떨어지지 않았음)
    for y in range(BLOCK_SIZE[0], -1, -1): # 8부터 0까지 1씩 감소
        for x in range(BLOCK_SIZE[0]):   # 0부터 7까지 1씩 증가
            # 고양이가 있어야 하고, 아래로 내려갈 때 비어 있으면
            if cat_loc[y][x] != 0 and cat_loc[y + 1][x] == 0:
                cat_loc[y + 1][x] = cat_loc[y][x] # 아래로 내려가
                cat_loc[y][x] = 0 # 원래 있던 곳은 고양이가 없어짐
                flag = True  # 고양이가 떨어진 것임
    return flag
```

만약 모든 고양이가 떨어지면(떨어질 고양이가 없으면) 3으로 이동해야 함

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - 고양이가 맨 윗 줄까지 도달했는지 여부 확인

```
def over_cat_line():  # 맨 윗줄에 도달했는가?
    for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
        if cat_loc[0][x] > 0: # 맨 윗줄이면 y가 0일 때임
            return True
    return False
```

  - 맨 윗 줄에 고양이를 놓을 경우

```
def top_line_cat(): # 맨 윗 줄에 고양이를 놓는 경우
    for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
        cat_loc[0][x] = random.randint(0, 6)
```

  - 저번에 작성한 테스트 코드 주석 처리하기

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - ➢ 텍스트 추가 코드 자동화로 만들기(함수화)

```
def draw_txt(txt, x, y, size, color, tag):
    fnt = ("Times New Roman", size, "bold")
    cvs.create_text(x + 2, y + 2, text=txt, fill="black", font=fnt, tag=tag) # 그림자
    cvs.create_text(x, y, text=txt, fill=color, font=fnt, tag=tag)
```

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - 게임 인덱스 조정으로 흐름 처리 (main_action 함수 변경)

```
def main_action(): # 실시간 처리 함수
    global cursor_x, cursor_y, mouse_c
    global index, timer, score, next_cat
    #drop_cat()
    # 테스트 코드: 풍선을 클릭하면
    #if 660 <= mouse_x < 840 and 100 <= mouse_y < 160 and mouse_c == 1:
    #    mouse_c = 0
    #    decide_cat() # 고양이 3마리 판별 코드 작동

    if index == 0: # 타이틀 로고
        draw_txt("Cat game!", 312, 240, 100, "violet", "TITLE")
        draw_txt("Click to start.", 312, 560, 50, "orange", "TITLE")
        index = 1
        mouse_c = 0

... 다음 장 이어서 ...
```

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - 게임 인덱스 조정으로 흐름 처리 (main_action 함수 변경)

```
    elif index == 1: # 타이틀 화면, 시작 대기
        if mouse_c == 1: # 클릭하면
            # 고양이 위치 관리 초기화
            for y in range(BLOCK_SIZE[1]):
                for x in range(BLOCK_SIZE[0]):
                    cat_loc[y][x] = 0

            mouse_c = 0
            score = 0
            next_cat = 0
            cursor_x = cursor_y = 0
            top_line_cat()
            draw_cat()
            cvs.delete("TITLE") # 타이틀 제거
            index = 2
     elif index == 2: # 고양이 낙하
        if drop_cat() == False: # 낙하할 고양이가 없으면
            index = 3
        draw_cat()
```

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - 게임 인덱스 조정으로 흐름 처리 (main_action 함수 변경)

```
    elif index == 3: # 고양이가 나란히 놓였는지 판정
        decide_cat()
        draw_cat()
        index = 4
    elif index == 4: # 나란히 놓인 고양이가 있으면 삭제
        sc = footprint_delete()  # 발자국 삭제하고, 몇 개 발자국이 없어졌는지 담기
        score += sc*10  # 발자국 1개당 10점씩 추가
        if sc > 0:    # 삭제한 발자국이 있다면
            index = 2
        else:
            if over_cat_line() == False: # 가장 윗줄에 도달하지 않으면
                next_cat = random.randint(1, 6) # 다음 고양이를 랜덤하게 정함
                index = 5
            else:  # 가장 윗줄에 도달했다면
                index = 6  # 게임 오버
                timer = 0  # 타이머 초기화

        draw_cat()
```

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리

```
elif index == 5: # 마우스 입력 대기
    if CUR_LIMIT <= mouse_x < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[0] \
        and CUR_LIMIT <= mouse_y < CUR_LIMIT + BLOCK_PIXEL * BLOCK_SIZE[1]:
        cursor_x = int((mouse_x - CUR_LIMIT) / BLOCK_PIXEL)
        cursor_y = int((mouse_y - CUR_LIMIT) / BLOCK_PIXEL)
        if mouse_c == 1: # 마우스를 클릭했으면
            mouse_c = 0  # 마우스 클릭 변수 초기화
            # 커서 위치 칸에 무작위 고양이 놓기
            #cat_loc[cursor_y][cursor_x] = random.randint(1, 6)
            # 고양이 3마리 판별 테스트 코드
            #cat_loc[cursor_y][cursor_x] = random.randint(1, 2)
            top_line_cat() # 가장 윗줄 고양이 설정
            cat_loc[cursor_y][cursor_x] = next_cat # 현재 커서에 고양이 놓기
            next_cat = 0
            index = 2

    cvs.delete("CURSOR")
    cvs.create_image(cursor_x * BLOCK_PIXEL + 60, cursor_y * BLOCK_PIXEL + 60,\
                     image=cursor, tag="CURSOR")
    draw_cat()
```

5. 고양이게임 만들기

- 타이틀 화면과 게임 오버 화면 처리
  - ➢ 게임 인덱스 조정으로 흐름 처리 (main_action 함수 변경)

```
    #cvs.delete("CAT")
    #cvs.delete("CURSOR")
    #cvs.create_image(cursor_x * BLOCK_PIXEL + 60, cursor_y * BLOCK_PIXEL + 60,\
    #                  image=cursor, tag="CURSOR")
    #draw_cat() # 실시간으로 계속 고양이 위치를 찾아 그려야 함
    cvs.delete("INFO")  # 점수표시 삭제
    draw_txt("SCORE: " + str(score), 160, 60, 32, "blue", tag="INFO")
    if next_cat > 0: # 다음에 배치할 고양이가 있다면
        cvs.create_image(752, 128, image=IMG_CAT[next_cat], tag="INFO")
    root.after(100, main_action)
```

5. 고양이게임 만들기

- 조정 작업: 맨 윗 줄에서 고양이가 6마리나 낙하!
  → 매우 어려운 게임이 됨
  - 최고 점수 관리
  - 난이도 변경 (Easy 4개, Normal 5개, Hard 6개)

  - game_main_adv.py에 있음

다음 시간

1. Tkinter로 게임을 더 만들기?
2. Pygame?

문의사항 및 질문

- 혹시 질문있나요?

- 모르는 문제나 더 알고 싶은 사항이 있으면 언제든 연락 가능
  - 배재대학교 컴퓨터공학과 박사과정 이태준
  - Tel: 010-5223-2912
  - Email: marlrero@kakao.com

문의사항 및 질문

고생하셨습니다!