UNIVERSITÀ
DI PARMA

animazione attori

informatica e laboratorio di programmazione

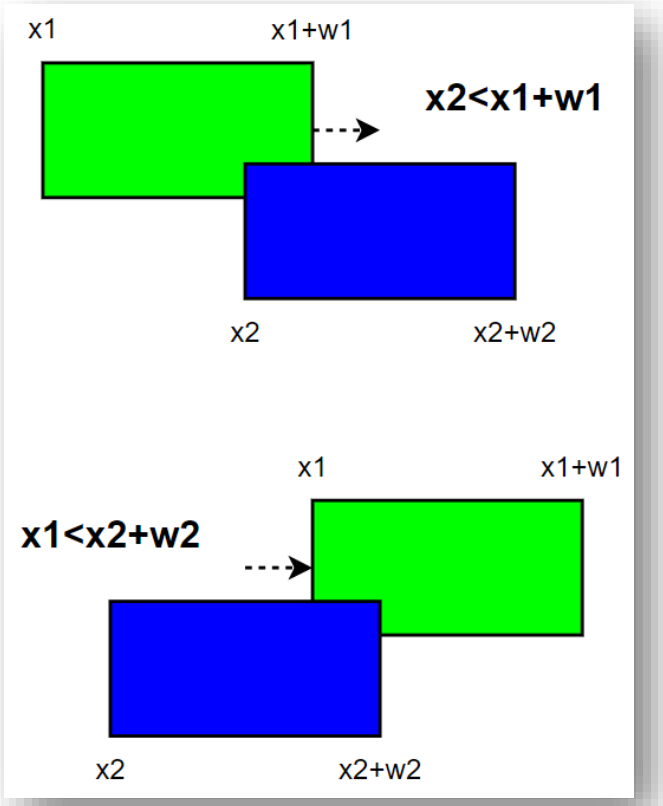
classi di base: Actor

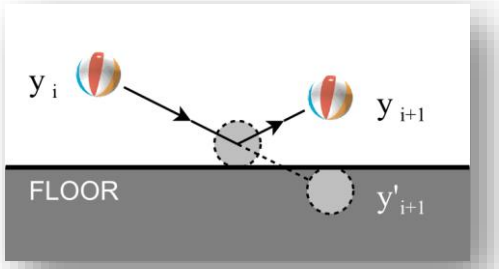
```
class Actor():
    '''Interfaccia che deve essere implementata dai vari tipi di personaggi del gioco '''
    def move(self):
        '''Chiamato da Arena, ad ogni turno del personaggio '''
        raise NotImplementedError('Abstract method')

    def collide(self, other: 'Actor'):
        '''Chiamato da Arena, quando(self) è in collisione con un altro personaggio (other) '''
        raise NotImplementedError('Abstract method')

    def position(self) -> (int, int, int, int):
        '''Restituisce il rettangolo che contiene il personaggio
           tupla di 4 valori interi: (left, top, width, height) '''
        raise NotImplementedError('Abstract method')

    def symbol(self) -> (int, int, int, int):
        '''Restituisce la posizione (x, y, w, h) dello sprite corrente, se l'immagine è contenuta
           in una immagine di grandi dimensioni altrimenti restituisce la tupla (0, 0, 0, 0) '''
        raise NotImplementedError('Abstract method')
```

classi di base: Arena (1)


```
class Arena():
    '''Generica 2D game, cui vengono assegnate le dimensioni e che contiene la lista dei
       personaggi del gioco '''
    def __init__(self, width: int, height: int):
        '''Crea una arena con specifica altezza e larghezza e lista di personaggi
           inizialmente vuota '''
        self._w, self._h = width, height
        self._actors = []

    def add(self, a: Actor):
        '''Aggiunge un personaggio al gioco
           I pesonaggi sono gestiti seguendo il loro ordine di inserimento '''
        if a not in self._actors:
            self._actors.append(a)

    def remove(self, a: Actor):
        '''Elimina un personaggio dal gioco '''
        if a in self._actors:
            self._actors.remove(a)
```

- esistono molti algoritmi di ***collision detection***
- casi semplici: intersezione di rettangoli
- in caso di collisione, Arena...
  - invoca il metodo ***collide*** di entrambi gli oggetti
  - collisione tra ***personaggio self*** e personaggio ***other*** (*secondo parametro*)
- possibili errori nel calcolo del rimbalzo
  - di solito accettabili
  - altrimenti … applicare correzioni





classi di base: Arena (2)


```
    def move_all(self):
        '''chiama il metodo move di ogni personaggio
           dopo aver effettuato il movimento verifica
           se è avvenuta un collisione tra il personaggio
           e un altro personaggio e in tal caso chiama
           il metodo collide di entrambi
        '''
        actors = list(reversed(self._actors))
        for a in actors:
            previous_pos = a.position()
            a.move()
            if a.position() != previous_pos:  # inutile per personaggi statici
                for other in actors:
                    # reversed order, so actors drawn on top of others
                    # (towards the end of the cycle) are checked first
                    if other is not a and self.check_collision(a, other):
                            a.collide(other)
                            other.collide(a)
```

classi di base: Arena (3)

```
    def check_collision(self, a1: Actor, a2: Actor) -> bool:
        '''Verifica se i due personaggi (parametri) sono in collisione
           (bounding-box collision detection)
        '''
        x1, y1, w1, h1 = a1.position()
        x2, y2, w2, h2 = a2.position()
        return (y2 < y1 + h1 and y1 < y2 + h2
            and x2 < x1 + w1 and x1 < x2 + w2
            and a1 in self._actors and a2 in self._actors)

    def actors(self) -> list:
        '''Restituisce una copia della lista dei personaggi
        '''
        return list(self._actors)

    def size(self) -> (int, int):
        '''Restituisce le dimensioni dell'arena di gioco: (width, height)
        '''
        return (self._w, self._h)
```

sottoclassi di Actor: Ball(1)

```
class Ball(Actor):
    '''
    Pallina che si muove in diagonale e rimbalza
    se incontra i limiti dell'arena
    e se si scontra con altri personaggi
    '''
    def __init__(self, arena, x, y):
        self._x, self._y = x, y
        self._w, self._h = 20, 20
        self._speed = 5
        self._dx, self._dy = self._speed, self._speed
        self._arena = arena
        arena.add(self)            #si aggiunge ai personaggi dell'arena

    def move(self):
        ''' Rimbalza sui bordi dell'arena '''
        arena_w, arena_h = self._arena.size()
        if not (0 <= self._x + self._dx <= arena_w - self._w):
            self._dx = -self._dx
        if not (0 <= self._y + self._dy <= arena_h - self._h):
            self._dy = -self._dy
        self._x += self._dx
        self._y += self._dy
```

sottoclassi di Actor: Ball(2)

```
    def collide(self, other):
        ''' gestione collisioni con altri personaggi '''
        if not isinstance(other, Ghost):      # non si urtano i fantasmi!
            x, y, w, h = other.position()
            if x < self._x:
                self._dx = self._speed  # rimbalzo a ds
            else:
                self._dx = -self._speed # rimbalzo a sn
            if y < self._y:
                self._dy = self._speed  # rimbalzo in basso
            else:
                self._dy = -self._speed # rimbalzo in alto

    def position(self):
        return self._x, self._y, self._w, self._h

    def symbol(self):
        ''' sprite coordinate 0,0 20,20 '''
        return 0, 0, self._w, self._h
```

sottoclassi di Actor: Ghost

```
class Ghost(Actor):
    ''' Fantasma si muove con spostamento casuale se esce da un bordo rientra dalla
        parte opposta. Può diventare invisibile poi riapparire
    '''
    def __init__(self, arena, x, y):
        …

    def move(self):
        dx = choice([-5, 0, 5])
        dy = choice([-5, 0, 5])
        arena_w, arena_h = self._arena.size()
        self._x = (self._x + dx) % arena_w
        self._y = (self._y + dy) % arena_h
        if randrange(100) == 0:
            self._visible = not self._visible

    def collide(self, other):
        pass

    …
```

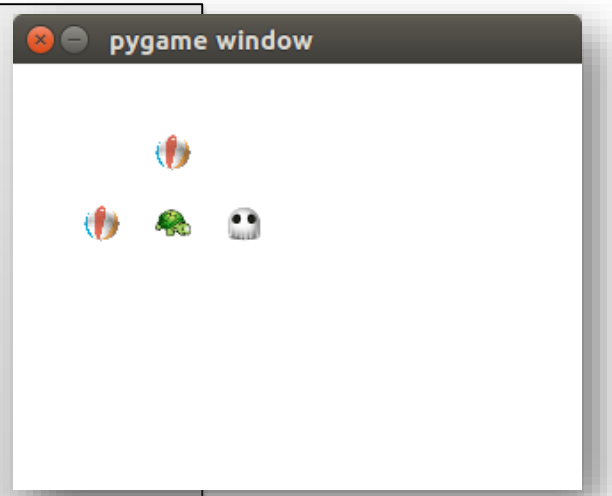
```
def symbol(self):
    if self._visible:
        return 20, 0, self._w, self._h  #visibile
    return 20, 20, self._w, self._h  # invisibile
```

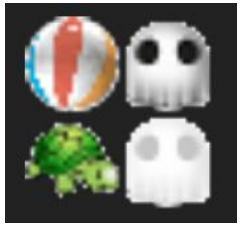
sottoclassi di Actor: Turtle

```
class Turtle(Actor):
    ''' Tartaruga: movimento guidato dai tasti freccia non supera i bordi dell'arena '''

    def move(self):
        arena_w, arena_h = self._arena.size()
        self._y += self._dy
        if self._y < 0:
            self._y = 0
        elif self._y > arena_h - self._h:
            self._y = arena_h - self._h
        …

    def go_left(self):
        self._dx, self._dy = -self._speed, 0
    …
    def go_down(self):
        self._dx, self._dy = 0, +self._speed

    def stay(self):
        self._dx, self._dy = 0, 0

    def collide(self, other):
        pass
```

applicazione (gioco)

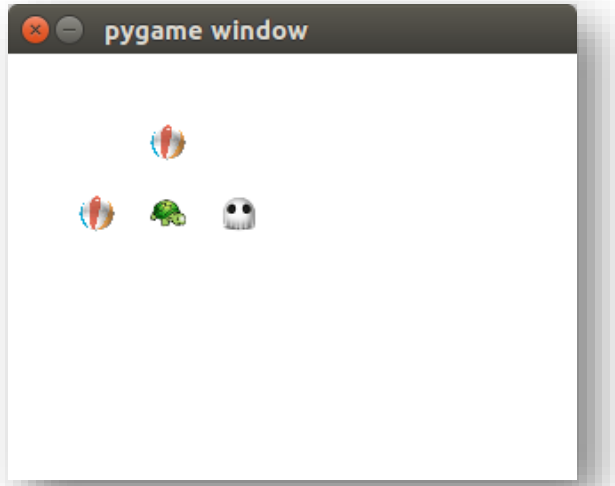
```
...
arena = Arena(320, 240)
b1 = Ball(arena, 40, 80)
b2 = Ball(arena, 80, 40)
g = Ghost(arena, 120, 80)
turtle = Turtle(arena, 80, 80)
sprites = g2d.load_image("sprites.png")

def update():
    # <gestione eventi tastiera (slide successiva)
    arena.move_all()  # logica del gioco
    g2d.clear_canvas()
    for a in arena.actors():
        if a.symbol() != (0, 0, 0, 0):
            g2d.draw_image_clip(sprites, a.symbol(), a.position())
        else:
            g2d.fill_rect(a.position())))
```





controllo da tastiera

```
    if g2d.key_pressed("ArrowUp"):
        turtle.go_up()
    elif g2d.key_pressed("ArrowRight"):
        turtle.go_right()
    elif g2d.key_pressed("ArrowDown"):
        turtle.go_down()
    elif g2d.key_pressed("ArrowLeft"):
        turtle.go_left()
    elif (g2d.key_released("ArrowUp") or
          g2d.key_released("ArrowRight") or
          g2d.key_released("ArrowDown") or
          g2d.key_released("ArrowLeft")):
        turtle.stay()
```




```
def main():
    g2d.init_canvas(arena.size())
    g2d.main_loop(update)
```

g2d.key_pressed: controllo se un tasto è stato premuto

- risultato: bool
- parametro: str nome del tasto

es.: "q", "1", "ArrowLeft", "Enter", "Spacebar", "LeftButton"

https://github.com/albertoferrari/info_lab/blob/master/codice_lezioni/sl07_demo_sprites.py

animazione

esercizi

- ***7.1 pallottole***
  - all'esercizio in cui gli Alieni si muovono a serpentina
  - aggiungere un attore ***Bullet***
    - parte dal fondo e si muove verso l'alto
    - se esce dallo schermo, si rimuove dal gioco
    - se si scontra con un alieno, entrambi si rimuovono dal gioco
  - nella funzione update, generare ***casualmente*** dei Bullet