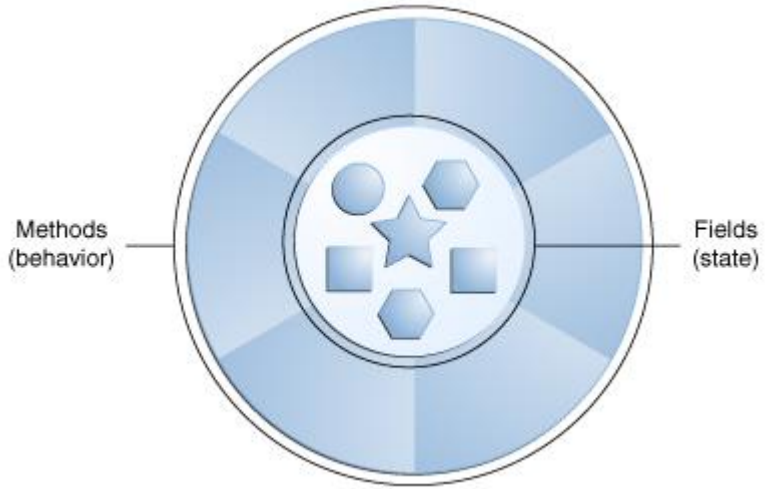
UNIVERSITÀ
DI PARMA

oggetti

informatica e laboratorio di programmazione

- analisi della realtà e definizione del ***dominio applicativo***
  - evidenziare informazioni essenziali eliminando quelle non significative per il problema
- un ***oggetto*** rappresenta un oggetto fisico o un concetto del dominio
  - memorizza il suo ***stato*** interno in campi privati (attributi dell'oggetto=
    - concetto di ***incapsulamento*** (black box)
  - offre un insieme di ***servizi***, come ***metodi*** pubblici (comportamenti dell'oggetto)
- realizza un ***tipo di dato astratto***
  - (ADT - *Abstract Data Type*)



classi e oggetti

- ogni oggetto ha una ***classe*** di origine (*è istanziato da una classe*)
- la classe definisce la stessa ***forma iniziale*** (campi e metodi) a tutti i suoi oggetti
- ma ogni oggetto
  - ha la sua ***identità***
  - ha uno stato e una locazione in memoria distinti da quelli di altri oggetti
    - sia instanze di classi diverse che della stessa classe

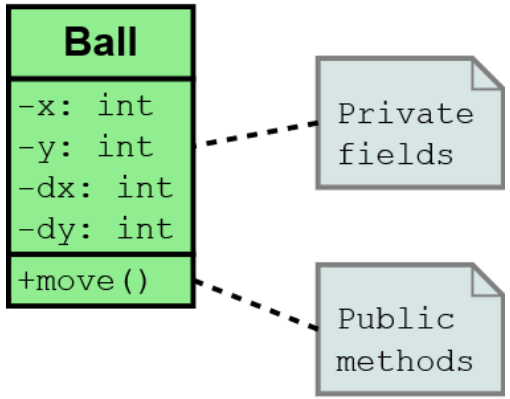
definizione della classe

- ***incapsulamento*** dei dati: convenzione sui nomi
  - prefisso _ per i nomi dei campi privati

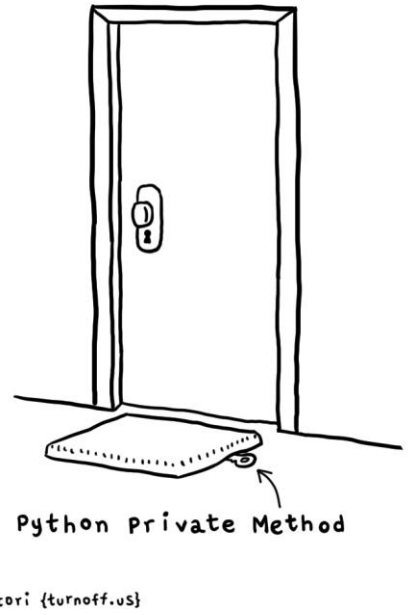
We're all consenting adults here. (GvR)

```
class Ball:

    def __init__(self, x: int, y: int):
        self._x = x
        self._y = y
        self._dx = 5
        self._dy = 5
        self._w = 20
        self._h = 20
    # ...
```



class diagram UML



costruzione di oggetti

- costruzione di oggetti (***istanziazione***)
- **`__init__`**: metodo ***inizializzatore***
- eseguito ***automaticamente*** alla creazione di un oggetto
  - instantiation is initialization
- **`self`**: primo parametro di tutti i metodi
  - non bisogna passare un valore esplicito
  - rappresenta l'oggetto di cui si chiama il metodo
  - permette ai metodi di accedere ai campi

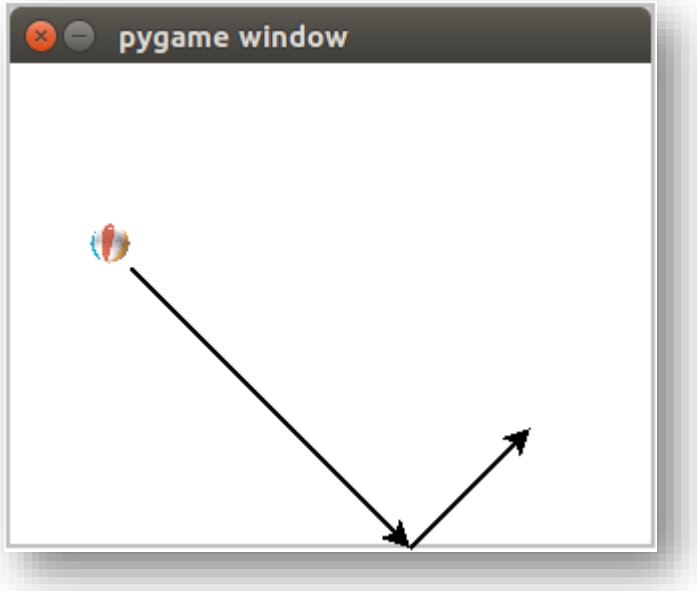
```
ball = Ball(40, 80)  # Allocation and initialization
```

- espongono ***servizi*** ad altri oggetti

```
ARENA_W, ARENA_H = 320, 240

class Ball:
    # ...
    def move(self):
        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

    def position(self) -> (int, int, int, int):
        return self._x, self._y, self._w, self._h
```



applicazione

```
from c1_ball import Ball  # Ball is defined in c1_ball.py

# Create two objects, instances of the Ball class
b1 = Ball(40, 80)      # allocation and initialization
b2 = Ball(80, 40)

for i in range(25):
    print('Ball 1 @', b1.position())
    print('Ball 2 @', b2.position())
    b1.move()
    b2.move()
```

self (primo parametro)

- il primo parametro di ogni metodo si chiama ***self*** (*per convenzione*)
- self rappresenta l'oggetto di cui viene invocato il metodo
- esempio:

```
b1 = Ball(40, 80)   equivale a   Ball.__init__(b1, 40, 80)
b1.move()           equivale a   Ball.move(b1)
```

meglio usare la prima notazione, che evidenzia l'oggetto anziché la classe!

animazione di due palline


```
import g2d
from cl_ball import Ball, ARENA_W, ARENA_H

def update():
    g2d. clear_canvas()              # BG
    b1.move()
    b2.move()
    g2d.set_color((0, 0, 255))
    g2d.fill_rect(b1.position())  # FG
    g2d.set_color((0, 255, 0))
    g2d.fill_rect(b2.position())  # FG

b1 = Ball(40, 80)
b2 = Ball(80, 40)
g2d.init_canvas((ARENA_W, ARENA_H))
g2d.main_loop(update)
```

definizioni

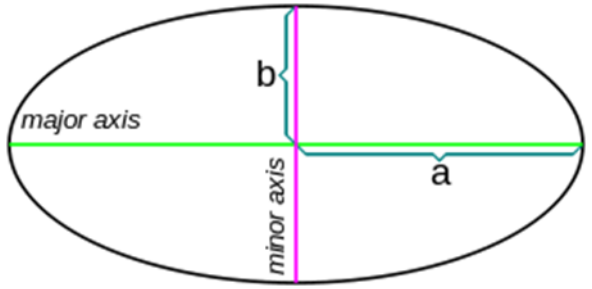
- ***campi***: memorizzano i ***dati caratteristici*** di una istanza
  - ogni pallina ha la sua posizione (x, y) e la sua direzione (dx, dy)
- ***parametri***: ***passano*** altri ***valori*** ad un metodo
  - se alcuni dati necessari non sono nei campi
- ***variabili locali***: memorizzano ***risultati parziali***
  - generati durante l'elaborazione del metodo
  - nomi ***cancellati*** dopo l'uscita dal metodo
- ***variabili globali***: definite ***fuori*** da tutte le funzioni
  - usare sono se strettamente necessario
  - meglio avere qualche parametro in più, per le funzioni

oggetti in python 3

esercizi

4.1 classe ellisse

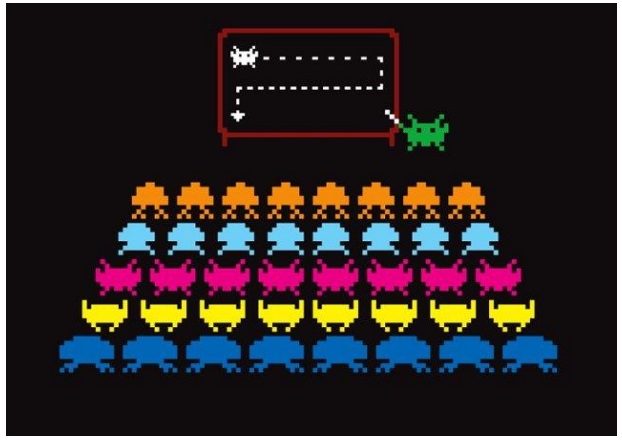
- definire una ***classe*** che modella un'ellisse
- ***campi privati*** (parametri del costruttore)
  - semiassi: a, b
- ***metodi pubblici*** per ottenere:
  - area: π·a·b
  - distanza focale: 2·√|a2 - b2|
- nel corpo principale del ***programma***
  - creare un oggetto con dati forniti dall'utente
  - visualizzare area e distanza focale dell'ellisse



4.2 animazione di una pallina

- partire dalla classe ***Ball*** vista a lezione
- eseguire l'animazione:
  - per ogni frame, chiamare il metodo ***move*** della pallina
  - rappresentare un rettangolo o un cerchio nella ***posizione aggiornata*** della pallina
- ***modificare*** però il metodo move
  - la pallina si sposta sempre di pochi pixel in orizzontale
  - la pallina non si sposta verticalmente
  - se esce dal bordo destro, ricompare al bordo sinistro e viceversa

4.3 classe degli alieni

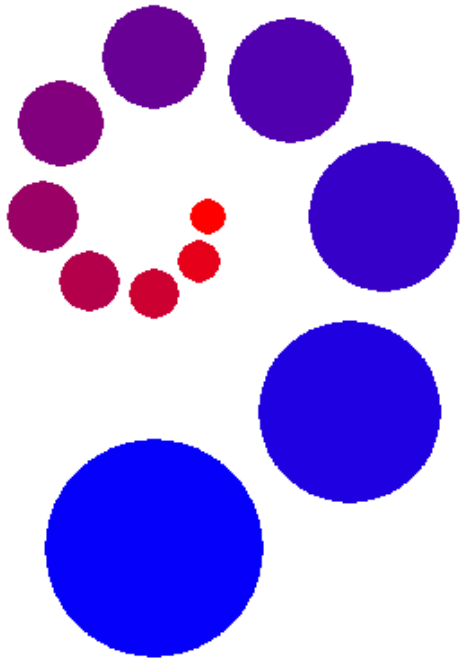


- creare una classe ***Alien***
  che contenga i ***dati*** ed il ***comportamento*** dell'alieno
  - campi privati: x, y, dx
  - metodo ***move*** per avanzare
  - metodo ***position*** per ottenere la posizione attuale
- istanziare un ***oggetto*** Alien e farlo muovere sullo schermo
  - chiamare il metodo move ad ogni ciclo
  - visualizzare un rettangolo nella posizione corrispondente

definire nella classe delle opportune costanti

4.4 spirale

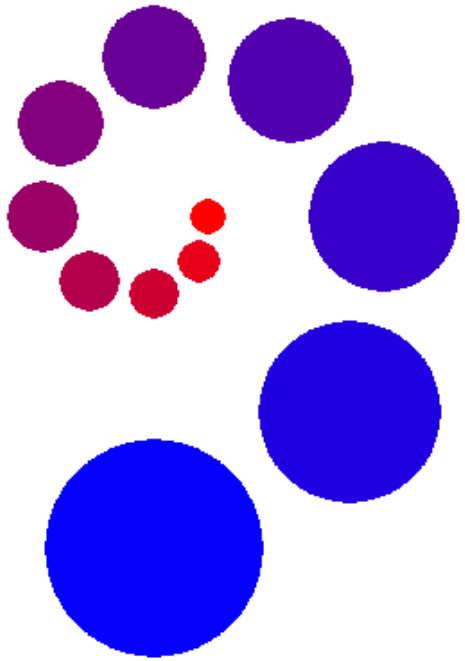
- mostrare l'animazione di un cerchio lungo una ***spirale***
- ruotare attorno ad un ***centro fisso*** (xc, yc)
- ***aumentare*** la ***distanza*** r dal ***centro*** ad ogni passo
- cancellare lo sfondo ad ogni passo
- disegnare un cerchio sempre ***più grande***
- dopo ***n*** passi, ricominciare da capo



http://www.ce.unipr.it/brython/?p2_fun_spiral.py

4.5 classe spirale

- mostrare l'animazione di un cerchio lungo una spirale
- realizzare una classe per gestire dati e comportamento del cerchio
- implementare il movimento in un metodo ***move()***
- campi: ***xc, yc, i***
- ***i*** conta i passi; se eccede il limite, torna a 0



http://www.ce.unipr.it/brython/?p2_oop_spiral.py