BCM0505-22 – Processamento da Informação

Laços - Parte 2

Maycon Sambinelli
m.sambinelli@ufabc.edu.br
http://professor.ufabc.edu.br/~m.sambinelli/

Outline

Animações

Estrutura de Repetição: For

Exemplos

Exercícios

Animações

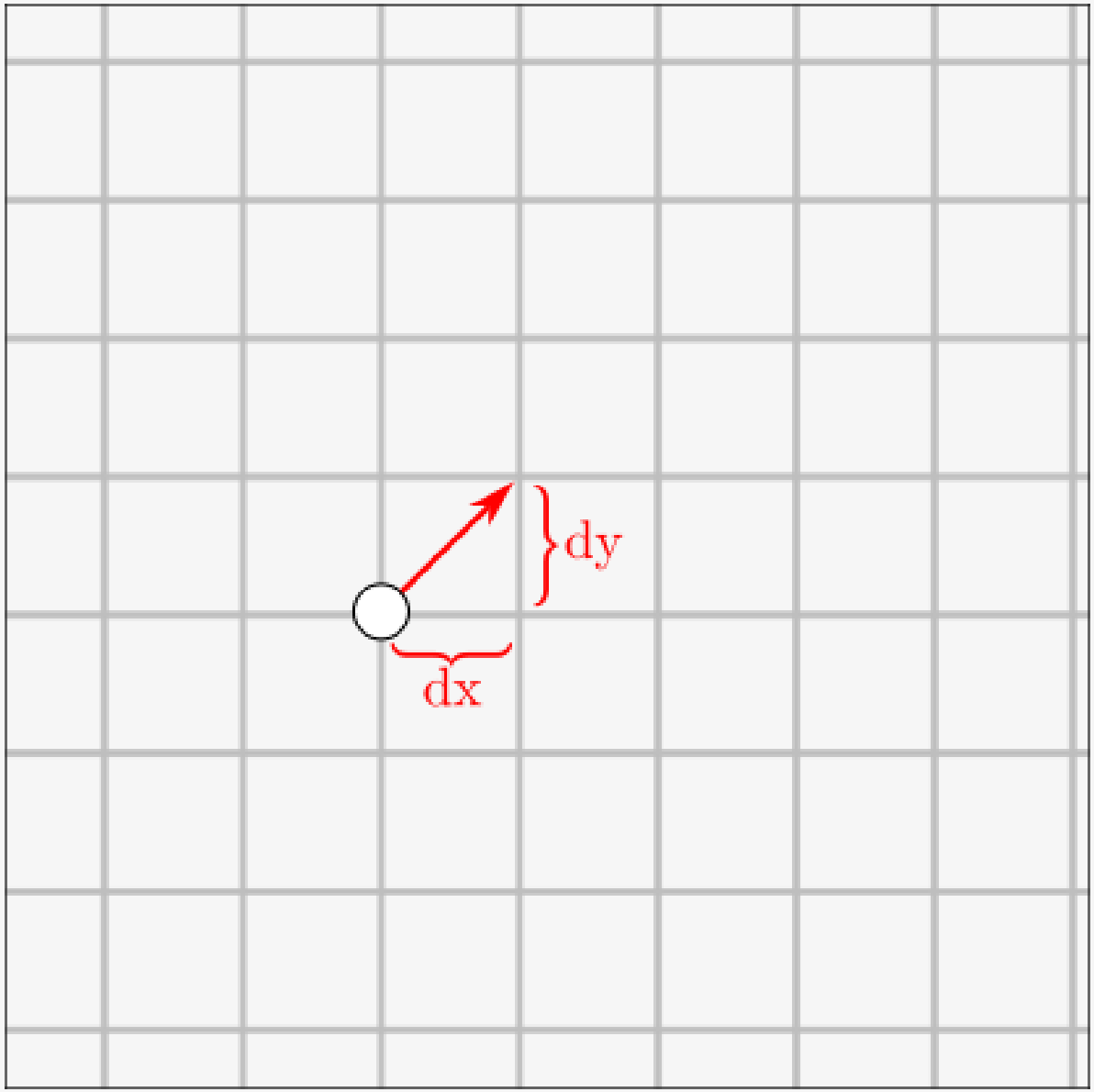
Animações

- Agora que aprendemos a fazer laços em Python, podemos desenhar figuras mais complexas
  - E, até mesmo, fazer animações!

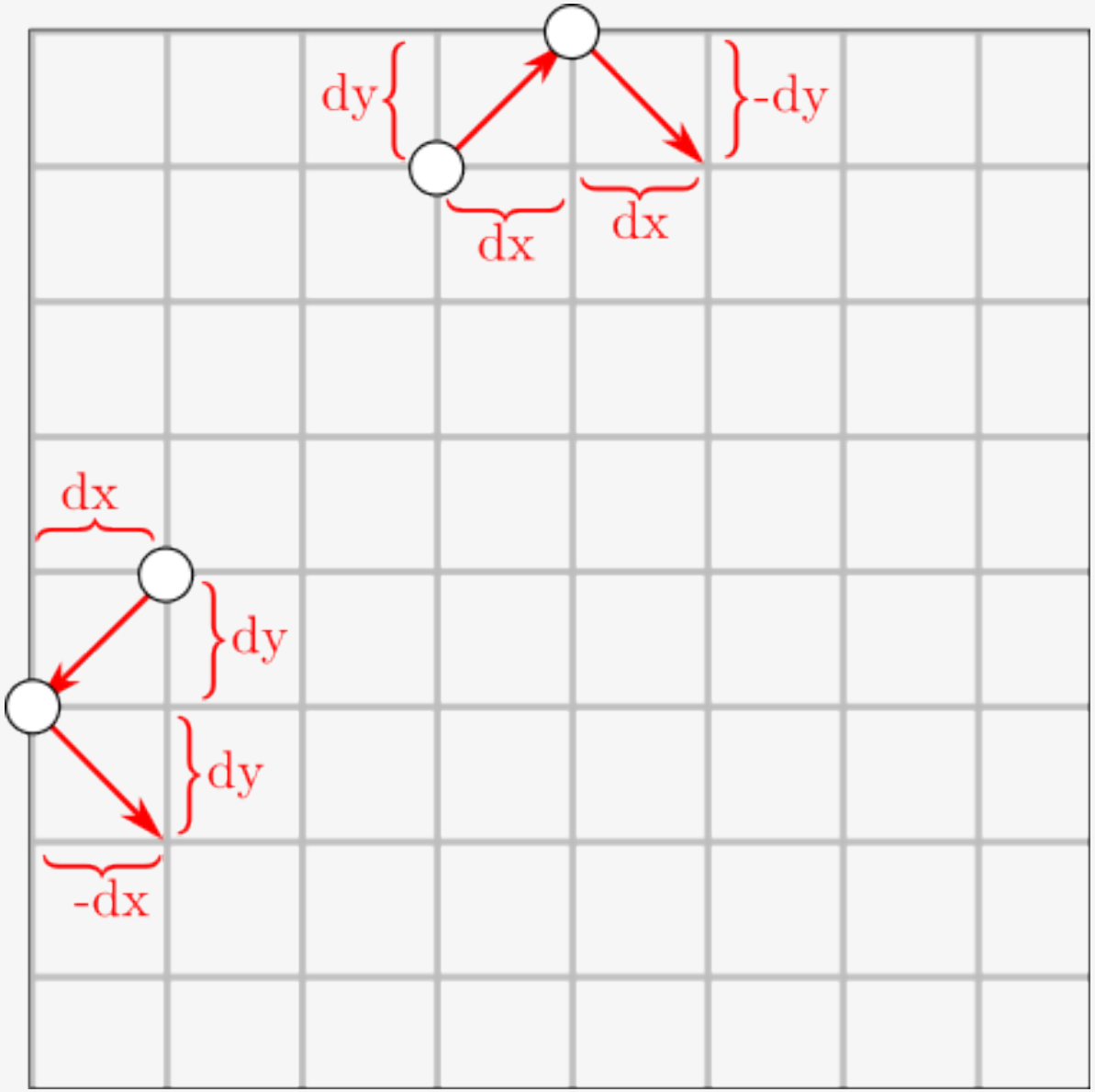
Animações

- Agora que aprendemos a fazer laços em Python, podemos desenhar figuras mais complexas
  - E, até mesmo, fazer animações!
- Vamos fazer uma bola saltitante!
  - Exibir a animação

Bola Saltitante: Ideia



Bola Saltitante: Ideia



Bola Saltitante: Código

```
1   import sys
2   from intropy import stddraw
3
4   DT = 20 #tempo do desenho
5   x = 0.5 #abcissa da posição da bola
6   y = 0.5 #ordenada da posição da bola
7   dx = 0.015 #vetor deslocamento no eixo-x
8   dy = 0.023 #vetor deslocamento no eixo-y
9   RADIUS = 0.05 #raio da bola
10
11  stddraw.setXscale(-1, 1)
12  stddraw.setYscale(-1, 1)
13
14  while True:
15      # a todo momento, incrementar a posição da bola pelos deslocamentos desejados,
16      # limpar a imagem e desenhar o círculo na nova posição
17      # verificar caso ultrapasse o tamanho da tela
18      if abs(x + dx) + RADIUS > 1:
19          dx = -dx
20
21      if abs(y + dy) + RADIUS > 1:
22          dy = -dy
23
24      x += dx
25      y += dy
26
27      stddraw.clear()
28      stddraw.circle(x, y, RADIUS)
29      stddraw.show(DT)
```

Estrutura de Repetição: For

For (Sintaxe)

```
1  for var in S:
2      instrução_1
3      instrução_2
4      ...
5      instrução_k
6  instrução_A
```

- O corpo do laço é definido pela indentação
- `instrução_A` é a primeira instrução fora do laço
  - é a primeira instrução cujo nível de indentação é igual ao do `for`
- `S` é uma "sequência de elementos"
- `var` é o nome de uma variável que será criada e cujo valor será atualizado automaticamente

For: Funcionamento

```
1  for var in S:
2      instrução_1
3      instrução_2
4      ...
5      instrução_k
6  instrução_A
```

Funcionamento

- Executa o corpo do laço `|S|` vezes
- Na i-ésima execução, `var` assume o valor do i-ésimo elemento de `S`

For: Funcionamento

```
1  for var in S:
2      instrução_1
3      instrução_2
4      ...
5      instrução_k
6  instrução_A
```

Funcionamento

- Executa o corpo do laço `|S|` vezes
- Na i-ésima execução, `var` assume o valor do i-ésimo elemento de `S`

Exemplo

`S = [1, 3, 4, 9]`

Iteração	var
1	1
2	3
3	4
4	9

Sequência de Elementos

Podemos criar uma sequência de elementos listando seus membros entre colchetes (`[ ]`), separados por vírgula `,`

Exemplo

```
1  for fruta in ["uva", "limão", "melão", "abacaxi"]:
2      print(f"hoje eu comi um(a) {fruta}")
```

Função `range`

Função `range`:

- muito utlizada em conjunto com a instrução `for`
- cria uma sequência de números em um dado intervalo

Função `range`

Função `range`:

- muito utlizada em conjunto com a instrução `for`
- cria uma sequência de números em um dado intervalo

Chamada	Retorno
`range(n)`	`[0, 1, 2, ..., n - 1]`
`range(ini, fim)`	`[ini, ini+1, ini+2, ..., fim - 1]`
`range(ini, fim, inc)`	`[ini, ini+inc, ini+2*inc, ini+3*inc, ..., x]`

onde `x` é o maior número da forma `ini + i * inc` que estritamente menor que `fim`

Função `range`

Função `range`:

- muito utlizada em conjunto com a instrução `for`
- cria uma sequência de números em um dado intervalo

Chamada	Retorno
`range(n)`	`[0, 1, 2, ..., n - 1]`
`range(ini, fim)`	`[ini, ini+1, ini+2, ..., fim - 1]`
`range(ini, fim, inc)`	`[ini, ini+inc, ini+2*inc, ini+3*inc, ..., x]`

onde `x` é o maior número da forma `ini + i * inc` que estritamente menor que `fim`

Exemplos:

- `range(2, 10, 3) = [2, 5, 8]`
- `range(2, 9, 3) = [2, 5, 8]`

OBS: note que o intervalo em `range` é fechado à esquerda e aberto à direita!

Exemplos

Exemplo de for com range

Dado um n, imprima os números do intervalo $[0, 1, \ldots, n-1]$

```
1  n = int(input())
2  i = 0
3  while i < n:
4      print(i)
5      i += 1
```

Exemplo de for com range

Dado um n, imprima os números do intervalo $[0, 1, \ldots, n-1]$

```
n = int(input())
i = 0
while i < n:
    print(i)
    i += 1
```

```
n = int(input())
for i in range(n):
    print(i)
```

Soma de números ímpares

Dado um *n*, imprima a soma dos *n* primeiros números ímpares

```python
n = int(input())
cont = 1
i = 1
soma = 0
while cont <= n:
    if i % 2 == 1:
        soma += i
        cont += 1
    i += 1
print(f"Soma: {soma}")
```

Soma de números ímpares

Dado um *n*, imprima a soma dos *n* primeiros números ímpares

```python
n = int(input())
cont = 1
i = 1
soma = 0
while cont <= n:
    if i % 2 == 1:
        soma += i
        cont += 1
    i += 1
print(f"Soma: {soma}")
```

```python
n = int(input())
soma = 0
for i in range(2*n):
    if i % 2 == 1:
        soma += i
print(f"Soma: {soma}")
```

Soma de números ímpares

Dado um *n*, imprima a soma dos *n* primeiros números ímpares

```python
n = int(input())
cont = 1
i = 1
soma = 0
while cont <= n:
    if i % 2 == 1:
        soma += i
        cont += 1
    i += 1
print(f"Soma: {soma}")
```

```python
n = int(input())
soma = 0
for i in range(2*n):
    if i % 2 == 1:
        soma += i
print(f"Soma: {soma}")
```

Pergunta: Quantas vezes os laços executam? Podemos melhorar?

Soma de números ímpares

Dado um n, imprime a soma dos n primeiros números ímpares

```python
n = int(input())
soma = 0
for i in range(n):
    soma += 2*i + 1
print(f"Soma: {soma}")
```

Soma de números ímpares

Dado um n, imprime a soma dos n primeiros números ímpares

```python
n = int(input())
soma = 0
for i in range(n):
    soma += 2*i + 1
print(f"Soma: {soma}")
```

```python
n = int(input())
i = 1
soma = 0
while i <= n:
    soma += 2*i + 1
    i += 1
print(f"Soma: {soma}")
```

Soma de números ímpares

Dado um n, imprime a soma dos n primeiros números ímpares

```python
n = int(input())
soma = 0
for i in range(n):
    soma += 2*i + 1
print(f"Soma: {soma}")
```

```python
n = int(input())
i = 1
soma = 0
while i <= n:
    soma += 2*i + 1
    i += 1
print(f"Soma: {soma}")
```

Pergunta: Quantas vezes os laços executam? Podemos melhorar?

Soma de números ímpares

Dado um *n*, imprime a soma dos *n* primeiros números ímpares

```
1  n = int(input())
2  soma = 0
3  for i in range(1, 2*n+1, 2):
4      soma += i
5  print(f"Soma: {soma}")
```

Soma de números ímpares

Programador

```python
n = int(input())
soma = 0
for i in range(n):
    soma += 2*i + 1
print(f"Soma: {soma}")
```

Soma de números ímpares

Programador

```python
n = int(input())
soma = 0
for i in range(n):
    soma += 2*i + 1
print(f"Soma: {soma}")
```

Bacharel em Ciência da Computação

```python
n = int(input())
soma = n ** 2
print(f"Soma: {soma}")
```

Exercícios

Exercícios

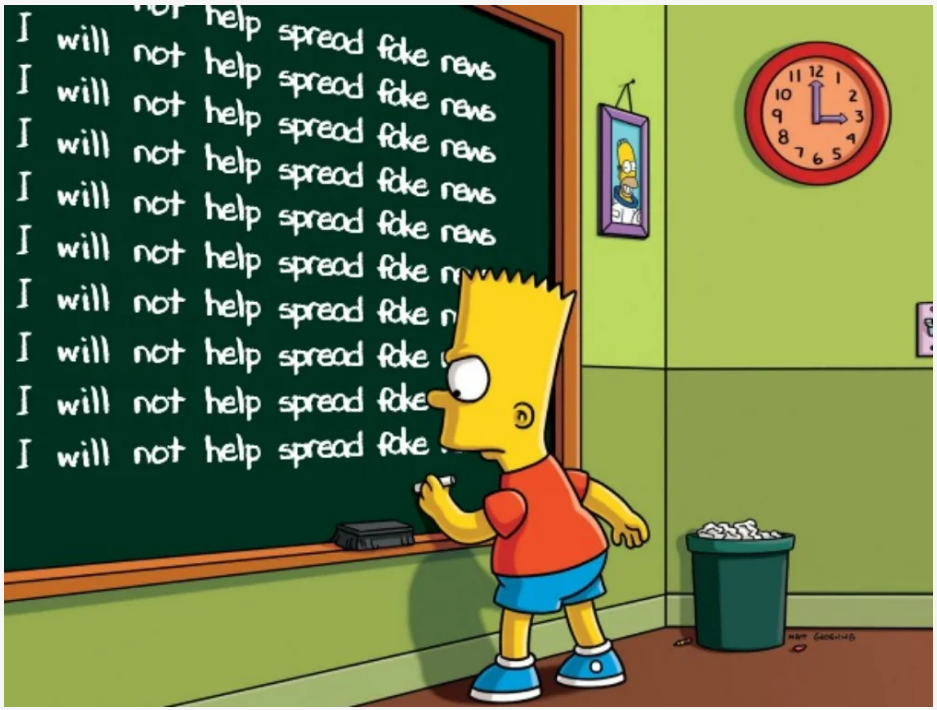
IMPORTANTE todos os exercícios devem ser feitos usando `for`, e não `while`!

Ajudando o Bart

O Diretor Skinner, cansado das travessuras de Bart, decidiu que era hora de “modernizar” os castigos. Em vez de fazer o Bart escrever a mesma frase várias vezes em um quadro ultrapassado, ele agora teria que digitar a frase diversas vezes em um computador (não tão ultrapassado assim).

Bart, sendo Bart, logo pensou em uma nova travessura: contratar alguém para escrever um programa que fizesse todo o trabalho por ele. E é aí que você entra!

Bart lhe pediu para criar um programa que, dado um número *n* e uma frase *s*, escreva a frase *s* *n* vezes.



Números pares

Dado um inteiro n, escreva um programa que imprima todos os números pares do intervalo $[0, ..., n]$.

Contagem Regressiva

Dado um inteiro n, escreva um programa que imprima uma contagem regressiva começando de n.
Por exemplo, se $n = 5$, então o seu programa deveria imprimir algo como a seguinte saída:

```
5
4
3
2
1
ACABOU!!!
```

FizzBuzz

Escreva um programa que imprima a sequência *FizzBuzz*!

A sequência *FizzBuzz* de n consiste de todos os números do intervalo $[1, 2, ..., n]$ com exceção dos números divisíveis por 3 ou 5. Esses números divisíveis são trocados pelas palavras *Fizz*, *Buzz* e *FizzBuzz* de acordo com a seguinte regra:

- Se o número é divisível por 3 e 5, troque o número pela palavra "FizzBuzz"
- Se o número é divisível por 3, mas não por 5, troque o número pela palavra "Fizz"
- Se o número não é divisível por 3, mas é por 5, troque o número pela palavra "Buzz"

Assim, a sequência para $n = 15$ é

```
1 2 Fizz 4 Buzz Fizz 7 8 Fizz Buzz 11 Fizz 13 14 FizzBuzz
```

Plotando uma função

Escreva um programa que plota a função $f(x) = \frac{x^3+3x^2-6x-8}{4}$ no intervalo (-6, 5).

Além de desenhar a função, o seu programa deve:

- Desenhar o eixo *x* e *y*
- Marcar os eixos com um traço
- Desenhar a malha do plano cartesiano

Obs.: Nesse exercício, é necessário usar `while` em um momento.

Série de Taylor

Podemos usar a Série de Taylor para aproximar funções.

A seguir podemos ver como aproximar a função e^x pela Série de Taylor:

$$e^x = \frac{x^0}{0!} + \frac{x^1}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \cdots = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$$

Escreva uma função em Python chamada $exp(n)$ que compute e^x usando a expansão da Série de Taylor.

Faça experimentações para definir o número de termos que você usará na sua função (já que infinitos termos será impossível):

- Muitos termos tornam a função precisa, mas, potencialmente, lenta
- Poucos termos tornam a função rápida, porém, potencialmente, imprecisa