

Iterazioni su intervalli o su condizioni booleane

Informatica@SEFA 2018/2019 - Lezione 10

Massimo Lauria <massimo.lauria@uniroma1.it>
<http://massimolauria.net/courses/infosefa2018/>

Venerdì, 19 Ottobre 2018

Iterazioni su sequenze

Iterazioni su sequenze: ciclo `for`

<code>for</code>	<code>variabile</code>	<code>in</code>	<code>sequenza:</code>	1
	<code>istruzione1</code>			2
	<code>istruzione2</code>			3
	<code>...</code>			4

Il blocco di istruzioni viene ripetuta per ogni elemento nella sequenza. Di volta in volta `variabile` assume il valore dell'elemento visitato in quel momento.

Esempio

```
colori = ['blu', 'rosso',      1  
          'verde', 'giallo']  2  
                                     3  
testo   = 'ammaccabanane'      4  
                                     5  
for x in colori:                6  
    print(x)                    7  
                                     8  
for x in testo:                 9  
    print(x)                   10
```

```
blu  
rosso  
verde  
giallo  
a  
m  
m  
a  
c  
c  
a  
b  
a  
n  
a  
n  
e
```

Esempio: somma di numeri

```
def somma_numeri(seq):           1
    accumulatore = 0             2    # inizializzare a 0
    for v in seq:                3
        accumulatore = accumulatore + v    4
                                    5
    return accumulatore          6
                                    7
print( somma_numeri([3,1,5,-2]) ) 8
print( somma_numeri( [-3, -10, 0, 7, 10, -5, 1, -10,
                      6, -9, 4, -7, -10, 1, 6, 8, 7,
                      9, -8, 3, 6, -2, -7, 0, -2, 10,
                      -5, -8, 9, -2])) 11
                                    12
```

7
-1

Esempio: produrre una nuova lista

```
def maiuscole(seq):                                1
    accumulatore = []                             2
    for s in seq:                                  3
        accumulatore.append( s.upper() )          4
    return accumulatore                            5
                                                6
print( maiuscole(['verde','azzurro','giallo']) )  7
```

```
['VERDE', 'AZZURRO', 'GIALLO']
```

Esercizio: calcolare il minimo (I)

Calcolare il minimo di una lista.

- ▶ in una lista vuota il minimo non è definito
- ▶ in python esiste `min`
- ▶ realizziamola noi per esercizio

Esercizio: calcolare il minimo (II)

```
def minimo(seq):                                1
    if len(seq)==0:                              2
        raise ValueError('Minimo non definito') 3
    temp_min = seq[0]                            4
    for v in seq:                                5
        if temp_min > v:                        6
            temp_min = v                        7
    return temp_min                              8
                                                9
print( minimo( [3,1,5,-2] ))                    10
print( minimo( ('verde','azzurro','giallo') )) 11
                                                12
                                                13
```

-2

azzurro

Esercizio: concatena

Concatenare due liste: ad esempio come

[1,2,3] + [4,5,6,7]

```
def concatena(lista1, lista2):  
    risultato = []  
    for x in lista1:  
        risultato.append(x)  
  
    for x in lista2:  
        risultato.append(x)  
  
    return risultato  
  
print( concatena([1,2,3],[4,5,6,7]))
```

[1, 2, 3, 4, 5, 6, 7]

Sequenze di interi e intervalli

Oggetti di tipo range

```
print(type(range(3)))
```

1

```
for i in range(3):  
    print(i)
```

2

3

4

```
print(type(range(2,5)))
```

5

6

```
for i in range(2,5):  
    print(i)
```

7

8

9

```
<class 'range'>
```

0

1

2

```
<class 'range'>
```

2

3

4

Intervalli di interi

`range(n)`

`range(L,H)`

producono rispettivamente

- ▶ la sequenza di numeri da 0 a $n - 1$.
- ▶ la sequenza di numeri da L a H-1.

(essenzialmente `range(n)` è uguale a `range(0,n)`)

Intervalli di interi (II)

```
X = range(5)          1
                        2
print(len(X))          3
print(X)               4
print(list(X))         5
                        6
print(X[0])            7
print(X[1])            8
print(X[3])            9
print(X[4])           10
```

```
Y = range(3,12)        1
                        2
print(len(Y))          3
print(Y)               4
print(list(Y))         5
                        6
print(Y[0])            7
print(Y[1])            8
print(Y[7])            9
print(Y[8])           10
```

```
5
range(0, 5)
[0, 1, 2, 3, 4]
0
1
3
4
```

```
9
range(3, 12)
[3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]
3
4
10
11
```

Intervalli di interi (III)

```
print( list(range(-5,3)) )
```

1

```
print( list(range(1,-1)) )
```

2

3

```
print( list(range(1,1)) )
```

4

5

```
[-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2]
```

```
[]
```

```
[]
```

Scansione di una sequenza con range

```
coordinate = [(0,2), (-2,4), (3,5), (-1,0) ]      1
print("Ciclo sui valori")                          2
for punto in coordinate:                          3
    print( punto )                                4
                                                    5
print("Ciclo sugli indici")                        6
for i in range(len(coordinate)):                  7
    print( coordinate[i] )                        8
```

```
Ciclo sui valori
(0, 2)
(-2, 4)
(3, 5)
(-1, 0)
Ciclo sugli indici
(0, 2)
(-2, 4)
(3, 5)
(-1, 0)
```

I primi N cubi

```
def primi_cubi(N):                                1
    L=[]                                          2
    for i in range(1,N+1):                        3
        L.append(i**3)                            4
    return L                                      5
                                              6
print( primi_cubi(12) )                          7
```

```
[1, 8, 27, 64, 125, 216, 343, 512, 729, 1000, 1331, 1728]
```


Variante del calcolo del minimo

Nel caso precedente analizzavamo due volte la posizione 0.

```
def minimo(seq):
    if len(seq)==0:
        raise ValueError('Minimo non definito')

    temp_min = seq[0]
    for i in range(1,len(seq)):
        if temp_min > seq[i]:
            temp_min = seq[i]

    return temp_min

print( minimo( [3,1,5,-2] ))
print( minimo( ('verde','azzurro','giallo') ))
```

-2

azzurro

Esercizio: mix di liste

Scrivere una funzione `mix` che mischi due liste di lunghezza uguale alternandone gli elementi. Per esempio

```
mix(['a', 'b', 'c'], [-3, 17, 12])
```

1

deve restituire

```
['a', -3, 'b', 17, 'c', 12]
```

Fattoriale di n

Denotato come $n!$, è il prodotto dei numeri da 1 a n .

```
def fatt(N):                                1
    if N<0:                                  2
        raise ValueError("Il fattoriale è definito solo su 3
        numeri non negativi")
    R=1                                       4
    for i in range(1,N+1):                   5
        R = R * i                           6
    return R                                 7
                                           8
print(fatt(0))                              9
print(fatt(3))                             10
print(fatt(5))                             11
                                           12
```

```
1
6
120
```

Cicli annidati

È possibile annidare cicli `for` naturalmente. (È possibile annidare qualunque tipo di blocchi di istruzioni)

```
for i in range(10):                                1
    for j in range(10):                            2
                                                    3
        print('*',end='')      # end='' non fa andare a capo 4
                                                    5
    print('')                                     # non stampa nulla ma va a capo 6
```

```
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
*****
```

Cicli annidati (variazione)

```
for i in range(10):  
    for j in range(i+1):  
  
        print('*',end='')  
  
    print('')
```

1
2
3
4
5
6

```
*  
**  
***  
****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****
```

Cicli annidati (variazione 2)

```
for i in range(10):  
    for j in range(10-i-1):  
        print(' ',end='')  
  
    for j in range(10-i-1,10):  
        print('*',end='')  
  
    print('')
```

1
2
3
4
5
6
7
8

```
      *  
     **  
    ***  
   ****  
  *****  
 *****  
*****  
*****  
*****  
*****  
*****
```

Cicli annidati (variazione 3)

```
for i in range(10):  
    for j in range(10):  
  
        if (i+j)%2 == 0:  
            print(' ',end='')  
        else:  
            print('*',end='')  
  
    print('')
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9

```
* * * * *  
* * * * *  
  * * * * *  
* * * * *  
  * * * * *  
* * * * *  
  * * * * *  
* * * * *  
  * * * * *  
* * * * *
```

Interruzione anticipata di un ciclo

I cicli `for` fanno tante iterazioni quanti sono i valori nella sequenza. Tuttavia...

- ▶ `return` interrompe la funzione
- ▶ `break` interrompe il ciclo
- ▶ `continue` interrompe l'iterazione

Sequenza ordinata?

Una funzione che determina se una sequenza è ordinata o meno. Appena si trova un elemento non ordinato, non serve andare oltre nella lista.

```
def è_ordinata(seq):
    N=len(seq)

    if N==0:
        return True

    for i in range(1,N):
        if seq[i-1] > seq[i]:
            return False

    return True

print( è_ordinata([-1,3,5,12]) )
print( è_ordinata(['cane','mucca','gatto','topo']) )
```

True
False

Interruzione con continue

- ▶ La singola iterazione si interrompe
- ▶ Il ciclo continua con l'iterazione seguente

Somma degli elementi in lista meno quelli in vietati.

```
def somma_con_divieti(lista,vietati):  
    S = 0  
    for x in lista:  
        if x in vietati:  
            continue  
        S = S + x  
  
    return S  
  
print( somma_con_divieti( [2,5,-3] , [5,7]) )  
print( somma_con_divieti( [2,5,-3] , []) )
```

-1
4

Interruzione con break

- ▶ Il ciclo si interrompe
- ▶ Si prosegue con la prima istruzione dopo il ciclo

Scriviamo indice che restituisce la posizione di un elemento nella lista.

```
def indice(elemento, lista):  
    posizione = None  
    for i in range(len(lista)):  
        if lista[i]==elemento:  
            posizione = i  
            break  
  
    return posizione  
  
print( indice( 4, [2,5,-3]) )  
print( indice(-3, [2,5,-3]) )
```

None

2

ciclo while

Sintassi e significato

```
while condizione:  
    istruzione1  
    istruzione2  
    ...
```

1
2
3
4

condizione è un'espressione booleana.

1. Se condizione allora vai al punto 2, altrimenti al punto 3.
2. Si esegue il blocco di istruzioni e dopo si torna al punto 1.
3. Si prosegue con le istruzioni successive al blocco while

Esempio: numero primo

Ritorna True se il numero è primo

```
def primo(n):  
    k = 2  
    while k < n and (n % k) != 0:  
        k = k + 1  
    return k == n  
  
print( primo(1) )  
print( primo(10) )  
print( primo(13) )  
print( primo(15) )
```

```
False  
False  
True  
False
```

Simulare range(a,b)

a = -2	1
b = 7	2
	3
i = a	4
while i < b:	5
	6
print(i)	7
	8
i = i + 1	9

-2
-1
0
1
2
3
4
5
6

Ciclo infinito

Con il ciclo `for` la lunghezza della sequenza su cui si itera è sempre un limite superiore al numero di iterazioni.

```
while True: 1  
    print('Aiuto! Non riesco ad uscire da qui.') 2
```

```
Aiuto! Non riesco ad uscire da qui.  
Aiuto! Non riesco ad uscire da qui.  
Aiuto! Non riesco ad uscire da qui.  
Aiuto! Non riesco ad uscire da qui.  
[...]
```


Ciclo infinito (2)

```
1 a = 5
2
3 while a != 0 :
4     print('a ==',a)
5     a = a - 1
```

```
a == 5
a == 4
a == 3
a == 2
a == 1
```

```
1 a = 5
2
3 while a != 0 :
4     print('a ==', a)
5     a = a - 2
```

```
a == 5
a == 3
a == 1
a == -1
a == -3
a == -5
a == -7
a == -9
a == -11
[...]
```

Lecture

Capitolo 6 e 7

Esercizio per casa

Scoprire come si comporta la funzione

`range(a,b,c)`

per a, b, c interi.

- ▶ **provare anche a, b, c zeri e negativi.**
- ▶ **leggere la documentazione `help(range)`**