

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`

```
for variabile in sequenza:      1
    istruzione1                 2
    istruzione2                 3
    ...                         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             # inizializzare a 0          2
    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,      9
                      6, -9, 4, -7, -10, 1, 6, 8, 7,     10
                      9, -8, 3, 6, -2, -7, 0, -2, 10,    11
                      -5, -8, 9, -2]))                   12
```

```
7
-1
```

Esempio: produrre una nuova lista

```
def maiuscole(seq):  
    accumulatore = []  
    for s in seq:  
        accumulatore.append( s.upper() )  
    return accumulatore  
  
print( maiuscole(['verde','azzurro','giallo']) )
```

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

```
-2
azzurro
```


Esercizio: concatenazione

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)

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

<code>Y = range(3,12)</code>	1
	2
<code>print(len(Y))</code>	3
<code>print(Y)</code>	4
<code>print(list(Y))</code>	5
	6
<code>print(Y[0])</code>	7
<code>print(Y[1])</code>	8
<code>print(Y[7])</code>	9
<code>print(Y[8])</code>	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

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

3

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

1
2
3
4
5
6
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):
    if N<0:
        raise ValueError("Il fattoriale è definito solo su
        numeri non negativi")

    R=1
    for i in range(1,N+1):
        R = R * i
    return R

print(fatt(0))
print(fatt(3))
print(fatt(5))
```

```
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='')     4      # end='' non fa andare a capo
                                5
    print('')                  6      # non stampa nulla ma va a capo
```

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

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('')
```

```

                *
              **
            ***
          ****
        *****
      ******
    *******
  ********
*****

```

Cicli annidati (variazione 3)

```
for i in range(10):           1
    for j in range(10):       2
                                3
        if (i+j)%2 == 0:      4
            print(' ',end='') 5
        else:                  6
            print('*',end='')  7
                                8
    print('')                  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

<code>while</code> condizione:	1
istruzione1	2
istruzione2	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) )
```

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

```
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
2 a = 5
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)`