

Cicli for

Informatica@DSS 2021/2022

Massimo Lauria <massimo.lauria@uniroma1.it>
<https://massimolauria.net/informatica2021/>

I cicli for

Significato del ciclo `for`

Ripeti il seguente codice per ogni elemento nella lista

```
for x in lista: 1
    istruzione1 2
    istruzione2 3
    istruzione3 4
    ... 5
```

Se la lista contiene n elementi, il codice contenuto all'interno del ciclo viene eseguito n volte, con `x` che assume uno per uno i valori nella sequenza.

Tre elementi del ciclo `for`

```
for x in lista:           1
    istruzione1          2
    istruzione2          3
    istruzione3          4
    ...                  5
```

- ▶ la lista di valori su cui si cicla
- ▶ il nome `x` associato ai valori della lista
- ▶ il codice che viene eseguito ad ogni ripetizione

Esempio

```
seq = [1, 15, 2+5, "casa"+"gatto", -6]      1
                                           2
for x in seq:                               3
    print(x)                                4
```

```
1
15
7
casagatto
-6
```

Esempio 2

```
L = [1, 2, 3, 4, 5]
```

1

2

```
for a in L:
```

3

```
    print(a*a)
```

4

1

4

9

16

25

Variabile del ciclo

Un ciclo `for` crea una variabile che viene associata ai valori nella lista, il cui nome è scelto dal programmatore.

Se L contiene $v_0, v_1, v_2, \dots, v_{n-1}$ allora il codice nel ciclo `for` viene eseguito n volte con

- ▶ `x` settato a v_0 ;
- ▶ `x` settato a v_1 ;
- ▶ ...
- ▶ `x` settato a v_{n-1}

E poi il ciclo termina.

Come usare il ciclo for?

Non c'è molto altro da dire sul *come funziona* il ciclo for. Ma naturalmente non è ovvio come usarlo.

Il limite è la vostra fantasia, ma ora vedremo degli esempi tipici che possono chiarirne la funzionalità.

Stampa di una lista

Abbiamo già visto la semplice scansione degli elementi di una lista

```
seq = [1, 5, 2+3, "casa"+"gatto", -6]      1
                                           2
for x in seq:                               3
    print(x)                                4
```

Conteggio degli elementi

Fa la stessa cosa della funzione `len`

```
L = [1, 5, 2+3, "casa"+"gatto", -6]      1
                                         2
contatore=0                              3
for elemento in L:                        4
    contatore = contatore + 1            5
                                         6
print(contatore)                          7
print(len(L))                             8
```

```
5
5
```

Conteggio di elementi maggiori di zero

Contiamo **solo** gli elementi che soddisfano una certa condizione (testata con un **if**).

```
L = [1, 5, -3, 7, 0, -6] 1
                             2
contatore = 0 3
for elemento in L: 4
    if elemento > 0: 5
        contatore = contatore + 1 6
                             7
print(contatore) 8
```

3

Trasformazione/Filtraggio di dati

Costruiamo un **nuova** lista con i dati tradotti o filtrati.
Ripassiamo due nozioni utili:

- ▶ L'espressione `[]` indica una lista vuota
- ▶ Data una lista `T`, `T.append(expr)` aggiunge alla lista `T` il valore dell'espressione `expr`

```
X = [] 1
print(X) 2
X.append("gatto") 3
print(X) 4
X.append(12) 5
print(X) 6
```

```
[]
['gatto']
['gatto', 12]
```

Eliminazione dei valori negativi

1. creiamo una lista vuota
2. scansione della lista vecchia
3. inseriamo in quella i valori non negativi

```
Input = [1, 5, -3, 7, 0, -6]      1
Output = []                       2
for val in Input:                 3
    if val >= 0:                   4
        Output.append(val)         5
print(Output)                       6
                                    7
```

```
[1, 5, 7, 0]
```

Trasformazione in maiuscolo

Se `expr` è una espressione di tipo stringa, `expr.upper()` è la stessa stringa, ma tradotta in maiuscole.

```
L = [ 'casa', 'Gianni', 'Falò', 'Covid-19', '12345' ]      1
R = []                                                       2
                                                            3
for val in L:                                               4
    R.append(val.upper())                                    5
                                                            6
print(R)                                                    7
```

```
['CASA', 'GIANNI', 'FALÒ', 'COVID-19', '12345']
```

Calcolo dei quadrati

Calcoliamo i quadrati dei primi 10 numeri

```
L = [0,1,2,3,4,5,6,7,8,9]      1
R = []                          2
for x in L:                      3
    R.append(x*x)                4
                                  5
print(R)                          6
```

```
[0, 1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81]
```

Indici di posizione

La lista canonica dei primi n numeri

`range(n)` parte da 0 e arriva a $n - 1$

```
X = range(10)           1
for i in X:             2
    print(i, end=' ')  3

print()                4
                        5
                        6
Y = range(15)          7
for i in Y:            8
    print(i, end=' ')  9
```

```
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
```

Le posizioni degli elementi di una lista

In una lista L di lunghezza $\text{len}(L)$

- ▶ la posizione 0 contiene il primo dei valori;
- ▶ la posizione $\text{len}(L)-1$ contiene l'ultimo

```
L = ['miao', 32, 'casa', 'gatto', -7, 1.2]      1
n = len(L)                                     2
print(L[0])                                    3
print(L[n-1])                                  4
```

```
miao
1.2
```

Le posizioni della lista e range

L'espressione `range(len(L))` calcola la sequenza delle posizioni della lista L.

```
L = ['miao', 32, 'casa', 'gatto', -7, 1.2]      1
posizioni = range(len(L))                      2
                                                3
for i in posizioni:                            4
    print("Alla posizione",i,"ci sta l'elemento", L[i]) 5
```

```
Alla posizione 0 ci sta l'elemento miao
Alla posizione 1 ci sta l'elemento 32
Alla posizione 2 ci sta l'elemento casa
Alla posizione 3 ci sta l'elemento gatto
Alla posizione 4 ci sta l'elemento -7
Alla posizione 5 ci sta l'elemento 1.2
```

Due modi per scorrere i valori di una lista

Il fatto che `range(len(L))` enumeri le posizioni della lista permette di scorrere la lista in due modi:

```
L = ['miao', 32, 'casa', 'gatto', -7, 1.2]      1
for x in L:                                     2
    print(x)                                    3
for i in range(len(L)):                         4
    print(L[i])                                 5
```

```
miao
32
casa
gatto
-7
1.2
miao
32
casa
gatto
-7
1.2
```

Calcolo del minimo

Calcolo del minimo di una lista I

- ▶ minimo di [] non definito
- ▶ mantengo il minimo visto fino a quel momento
- ▶ aggiorno **se** trovo un "minimo migliore"
- ▶ il minimo deve essere inizializzato!

```
Input = [1, 5, -3, 7, 0, -6, 13, 2, 8] 1
temp=Input[0] # errore se Input == [] 2
for x in Input: 3
    if x<temp: 4
        temp=x 5
print(temp) 6 7
```

-6

Calcolo del minimo di una lista II

Facciamo la stessa cosa con gli indici

```
Input = [1, 5, -3, 7, 0, -6, 13, 2, 8]           1
                                                    2
temp=Input[0] # errore se Input == []           3
for i in range(len(Input)):                       4
    if Input[i]<temp:                             5
        temp=Input[i]                           6
print(temp)                                       7
```

-6

Calcolo del minimo di una lista III

Non abbiamo bisogno di visitare di nuovo la prima posizione. Usiamo `range(a, b)` che produce la sequenza $a, a+1, \dots, b-1$.

```
Input = [1, 5, -3, 7, 0, -6, 13, 2, 8]           1
                                                    2
temp=Input[0] # errore se Input == []           3
for i in range(1, len(Input)):                   4
    if Input[i] < temp:                          5
        temp=Input[i]                           6
print(temp)                                     7
```

-6

Esercizio

Scrivete un programma che calcoli il massimo in una lista.

Ricerca in una lista

Ricerca in una lista I

Dato un valore `target` da cercare: si fa una scansione della lista e ad ogni passo:

- ▶ se ci si trova su un valore uguale a `target` allora **SUCCESSO**, non è necessario proseguire
- ▶ altrimenti, si passa a controllare il successivo

Se si arriva alla fine della scansione, allora **INSUCCESSO**.

Ricerca in una lista II

Per questi esempi usiamo le funzioni

```
def ricerca(target,dati): 1
    for x in dati: 2
        if x == target: 3
            return True 4
    return False 5
6
print(ricerca("ago",["paglia", "fieno", "paglia", 7
                    "fieno", "ago", "fieno", "paglia"])) 8
print(ricerca("delfino",["cane", "gatto", "volpe", "cavallo"])) 9
```

```
True
False
```

Ricerca in una lista III

Variazione: restituiamo la posizione dell'elemento cercato, oppure -1.

```
def ricerca(target,dati): 1
    for i in range(len(dati)): 2
        if dati[i] == target: 3
            return i 4
    return -1 5

print(ricerca("ago",["paglia", "fieno", "paglia", 6
                    "fieno", "ago", "fieno", "paglia"])) 7
print(ricerca("delfino",["cane", "gatto", "volpe", "cavallo"])) 8 9
```

```
4
-1
```

Verifica di proprietà di una lista

Due semplici tipi di verifiche:

- ▶ **esiste** un elemento con proprietà P
- ▶ **tutti** gli elementi hanno proprietà P

E.g. la sequenza contiene una parola di tre lettere.

E.g. la sequenza contiene solo valori positivi.

Verifica di proprietà di una lista

Due semplici tipi di verifiche:

- ▶ **esiste** un elemento con proprietà P
- ▶ **tutti** gli elementi hanno proprietà P

E.g. la sequenza contiene una parola di tre lettere.

E.g. la sequenza contiene solo valori positivi.

Sono variazioni della ricerca in lista

Verifica dell'**esistenza**

Si scandisce la lista e ad ogni elemento x :

- ▶ se x ha la proprietà desiderata, **SUCCESSO**
- ▶ altrimenti continuiamo con l'elemento successivo

Se arriviamo alla fine allora **FALLIMENTO**

Verifica dell'**esistenza**

Si scandisce la lista e ad ogni elemento x :

- ▶ se x ha la proprietà desiderata, **SUCCESSO**
- ▶ altrimenti continuiamo con l'elemento successivo

Se arriviamo alla fine allora **FALLIMENTO**

Ricerca di un elemento con la proprietà

Esempio: contiene un numero pari?

Trovato un numero pari, non serve continuare a scandire la lista. Ma fino a che non si trova, è necessario farlo perché il numero pari potrebbe essere nelle posizioni successive.

```
def haunpari(L):
    for x in L:
        if x % 2 == 0:
            return True
    return False

print( haunpari([3,9,5,4,12,21]) )
print( haunpari([23,-9,15,23,11,21]) )
```

```
True
False
```

Esempio: contiene una parola di 3 lettere?

```
def trelettere(L): 1
    for x in L: 2
        if len(x) == 3: 3
            return True 4
    return False 5
6
print(trelettere(['ciao', 'cartello', 'Venezia', 'burro'])) 7
print(trelettere(['nano', 'cowboy', 'eco', 'finestra'])) 8
```

False

True

Verifica dell'**universalità**

Si scandisce la lista e ad ogni elemento x :

- ▶ se x **NON** ha la proprietà desiderata, **FALLIMENTO**
- ▶ altrimenti continuiamo con l'elemento successivo

Se arriviamo alla fine allora **SUCCESSO**

Verifica dell'**universalità**

Si scandisce la lista e ad ogni elemento x :

- ▶ se x **NON** ha la proprietà desiderata, **FALLIMENTO**
- ▶ altrimenti continuiamo con l'elemento successivo

Se arriviamo alla fine allora **SUCCESSO**

*Ricerca di un elemento senza la
proprietà*

Esempio: contiene solo positivi?

Si controlla la negazione della proprietà.

```
L = [1, 5, -3, 7, 0, -6, 13, 2, 8] 1
def allpositive(S): 2
    for x in S: 3
        if x<0: 4
            return False 5
    return True 6
print(allpositive(L)) 7
print(allpositive([20,12,1])) 8
9
10
```

```
False
True
```

Esistenza e Universalità

```
for x in L: 1
    if P(x) è vera: 2
        esiste un valore con proprietà P 3
    nessun valora ha la proprietà P 4
```

Notate come negli esempi visti un `return` sia dentro al ciclo e uno dopo fine del ciclo.

1. (dentro il ciclo) un solo dato determina il risultato
2. (alla fine del ciclo) il risultato è determinato dopo aver visto tutti gli elementi.

Verifica dell'ordinamento I

Una lista L è ordinata se due elementi adiacenti sono uno minore o uguale dell'altro.

Dobbiamo verificare per ogni coppia $i, i+1$

- ▶ che $L[i] \leq L[i+1]$

Osservazione: è come verificare una proprietà universale, però la proprietà non è legata ai singoli elementi, ma alle coppie di elementi adiacenti.

Esercizio: i deve scorrere da 0 a $\text{len}(L)-2$. Perché?

Verifica dell'ordinamento II

```
def ordinata(L): 1
    for i in range(len(L)-1): 2
        if L[i] > L[i+1]: 3
            return False 4
    return True 5
6
print(ordinata([4,6,8,10])) 7
print(ordinata([4,6,8,10,5])) 8
```

```
True
False
```