

Programmazione in Python

le variabili

Dario Pescini - Mirko Cesarini

Università degli Studi di Milano-Bicocca

Dipartimento di Statistica e Metodi Quantitativi

Elementi di un programma

variabili

istruzioni

strutture di controllo

Elementi di un programma

variabili

istruzioni

strutture di controllo

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, \quad), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

Si può sfruttare il teorema di Pitagora:

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, \quad), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

Si può sfruttare il teorema di Pitagora:

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(3^2, 4^2, \quad)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, \quad), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

Si può sfruttare il teorema di Pitagora:

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(3^2, 4^2, \quad)$$

$$(9, 16, \quad)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, \quad), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

Si può sfruttare il teorema di Pitagora:

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(3^2, 4^2, \quad)$$

$$(9, 16, \quad) \quad 9 + 16 =$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, \quad), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

Si può sfruttare il teorema di Pitagora:

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(3^2, 4^2, \quad)$$

$$(9, 16, \quad) \quad 9 + 16 = 25$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, \quad), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

Si può sfruttare il teorema di Pitagora:

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(3^2, 4^2, \quad)$$

$$(9, 16, \quad) \quad 9 + 16 = 25 \quad \rightarrow \sqrt{25}$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, \quad), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

Si può sfruttare il teorema di Pitagora:

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(3^2, 4^2, \quad)$$

$$(9, 16, \quad) \quad 9 + 16 = 25 \quad \rightarrow \sqrt{25}$$

$$(3, 4, 5)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(21^2, 28^2, \quad)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(21^2, 28^2, \quad)$$

$$(441, 784, \quad)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(21^2, 28^2, \quad)$$

$$(441, 784, \quad) \quad 441 + 784 =$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(21^2, 28^2, \quad)$$

$$(441, 784, \quad) \quad 441 + 784 = 1225$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(21^2, 28^2, \quad)$$

$$(441, 784, \quad) \quad 441 + 784 = 1225 \quad \rightarrow \sqrt{1225}$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, \quad), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(21^2, 28^2, \quad)$$

$$(441, 784, \quad) \quad 441 + 784 = 1225 \quad \rightarrow \sqrt{1225}$$

$$(21, 28, 35)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(39^2, 52^2, \quad)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(39^2, 52^2, \quad)$$

$$(1521, 2704, \quad)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(39^2, 52^2, \quad)$$

$$(1521, 2704, \quad) \quad 1521 + 2704 =$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(39^2, 52^2, \quad)$$

$$(1521, 2704, \quad) \quad 1521 + 2704 = 4225$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(39^2, 52^2, \quad)$$

$$(1521, 2704, \quad) \quad 1521 + 2704 = 4225 \quad \rightarrow \sqrt{4225}$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, \quad), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(39^2, 52^2, \quad)$$

$$(1521, 2704, \quad) \quad 1521 + 2704 = 4225 \quad \rightarrow \sqrt{4225}$$

$$(39, 52, 65)$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, 65), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(3^2, 4^2,) = (9, 16,) \quad 9 + 16 = 25 \quad \rightarrow \sqrt{25}$$

$$(21^2, 28^2,) = (441, 784,) \quad 441 + 784 = 1225 \quad \rightarrow \sqrt{1225}$$

$$(39^2, 52^2,) = (1521, 2704,) \quad 1521 + 2704 = 4225 \quad \rightarrow \sqrt{4225}$$

Necessità variabili

Supponete che vi venga richiesto di calcolare, noti due cateti, l'ipotenusa di alcuni triangoli rettangoli.

$$(3, 4, 5), (21, 28, 35), (39, 52, 65), \dots$$

“Il quadrato costruito sull'ipotenusa è equivalente alla somma dei quadrati costruiti sui cateti”

$$(c_1^2, c_2^2,) \rightarrow c_1^2 + c_2^2 \rightarrow \sqrt{c_1^2 + c_2^2}$$

$$(c_1^2, c_2^2,) \rightarrow c_1^2 + c_2^2 \rightarrow \sqrt{c_1^2 + c_2^2}$$

$$(c_1^2, c_2^2,) \rightarrow c_1^2 + c_2^2 \rightarrow \sqrt{c_1^2 + c_2^2}$$

Necessità variabili

$$\sqrt{3^2 + 4^2}, \dots$$

$$\sqrt{c_1^2 + c_2^2}$$

```
print((3**2 + 4**2)**0.5)
print((21**2 + 28**2)**0.5)
print((39**2 + 52**2)**0.5)
```

...

```
cateto1 = input("inserisci primo cateto ")
cateto2 = input('inserisci secondo cateto ')
ipotenusa = (cateto1**2 + cateto2**2)**0.5
print(ipotenusa)
```

Necessità variabili

$$\sqrt{3^2 + 4^2}, \dots$$

$$\sqrt{c_1^2 + c_2^2}$$

```
print((3**2 + 4**2)**0.5)
print((21**2 + 28**2)**0.5)
print((39**2 + 52**2)**0.5)
```

...

```
cateto1 = input("inserisci primo cateto ")
cateto2 = input('inserisci secondo cateto ')
ipotenusa = (cateto1**2 + cateto2**2)**0.5
print(ipotenusa)
```

Le variabili **permettono la risoluzione del problema astratto** e non di una sua particolare istanza.

Una volta trovato l'algoritmo lo si può **applicare a tutte le istanze**.

Variabili: quando si programma



Nome

contenuto

Variabili: quando si programma

Il **Nome** permette di rappresentare in maniera astratta un valore immagazzinato nella memoria del computer.

Il **valore** associato ad una variabile è il contenuto della variabile stessa ed **è l'informazione**

Variabili: quando si programma

Il **Nome** permette di rappresentare in maniera astratta un valore immagazzinato nella memoria del computer.

Il **valore** associato ad una variabile è il contenuto della variabile stessa ed **è l'informazione**

Meglio pensarle come contenitore dell'informazione e non come ad uno specifico valore (che induce in errori)

Nome: regole

- nomi **autoesplicativi** base, altezza, area
- possono essere di **lunghezza arbitraria**
ho_bisogno_di_un_nome_di_variabile_molto_lungo
- possono contenere **sia numeri che lettere** lato1, lato2,
indice2011
- **non possono iniziare con un numero** 9mese, 2011tasso
- **non possono contenere con caratteri speciali** @, \$, è, ù
, ...
- **case sensitive** questonome, QuestoNome, QuEsToNoMe SONO
diversi
- **non ammesse parole riservate del linguaggio**
- è consigliato che inizino con lettere minuscole
- è consigliato usare **_** per **nomi_di_variabile_composti**
- è consigliato indicare le variabili **'costanti'** in **MAIUSCOLO**
PIGRECO, E, NUMERO_AVOGADRO, ...

Dichiarazione variabile

In Python la dichiarazione di una variabile è contestuale alla sua assegnazione.

```
x = 10.0
```

dichiarazione variabile

- `x` identificatore della variabile
- `=` operatore di assegnamento
- `10` valore associato

Si dice che la variabile `x` referencia il valore `10`: ogni volta che l'interprete incontra il nome di variabile `x` lo sostituisce con il valore a cui si riferisce.

Dichiarazione variabile

Errori comuni nella dichiarazione di una variabile:

```
In [1]: x
```

```
-----  
NameError                                Traceback (most recent call last)  
<ipython-input-1-401b30e3b8b5> in <module>()  
----> 1 x
```

```
NameError: name 'x' is not defined
```

```
In [2]: 10 = x
```

```
File "<ipython-input-2-0c2303cb4d50>", line 1  
    10 = x
```

```
SyntaxError: can't assign to literal
```

```
In [3]: 10 = 10
```

```
File "<ipython-input-3-ba9e5a9b68af>", line 1  
    10 = 10
```

```
SyntaxError: can't assign to literal
```

```
In [4]: _
```

Variabili: uso

Le variabili si possono usare per immagazzinare:

- un valore specifico: `x = 10.0`
- un valore inserito dall'utente:
`x = input('inserisci un valore')`
- risultati parziali di un calcolo:
`x = c1**2 + c2**2`
`x = x**0.5`
- ...