

Titolo unità didattica: Concetto di Algoritmo

[01]

Titolo modulo : Algoritmi per calcolare

[02-T]

Algoritmi per risolvere semplici problemi aritmetici

Argomenti trattati:

- ✓ algoritmo per il calcolo di sommatorie
- ✓ algoritmo per il calcolo della media
- ✓ definizione di algoritmo
- ✓ dati di input, dati locali, dati di output

Prerequisiti richiesti: P1-01-1-T

problema:

calcolo della somma di un insieme di numeri

operazioni elementari: calcolo della somma di due numeri, azzeramento

insieme qualunque di numeri → i valori **non** sono predeterminati;
la *cardinalità* dell'insieme **non** è predeterminata

un algoritmo viene progettato per essere **eseguito**;
la sua esecuzione **risolve** un problema;
la **descrizione** dell'algoritmo è in un linguaggio
comprensibile dall'esecutore

problema:

calcolo della somma di un insieme di numeri

operazioni elementari: calcolo della somma di due numeri, azzeramento

insieme qualunque di numeri → i valori **non** sono predeterminati;
la *cardinalità* dell'insieme **non** è predeterminata

un algoritmo viene progettato per essere **eseguito**;
un algoritmo consente di **risolvere una classe di problemi** (ogni esecuzione dell'algoritmo risolve uno specifico problema, detto **istanza del problema**);
la **descrizione** dell'algoritmo è in un linguaggio comprensibile dall'esecutore

problema:

calcolo della somma di un insieme di numeri

operazioni elementari: calcolo della somma di due numeri, azzeramento

algoritmo

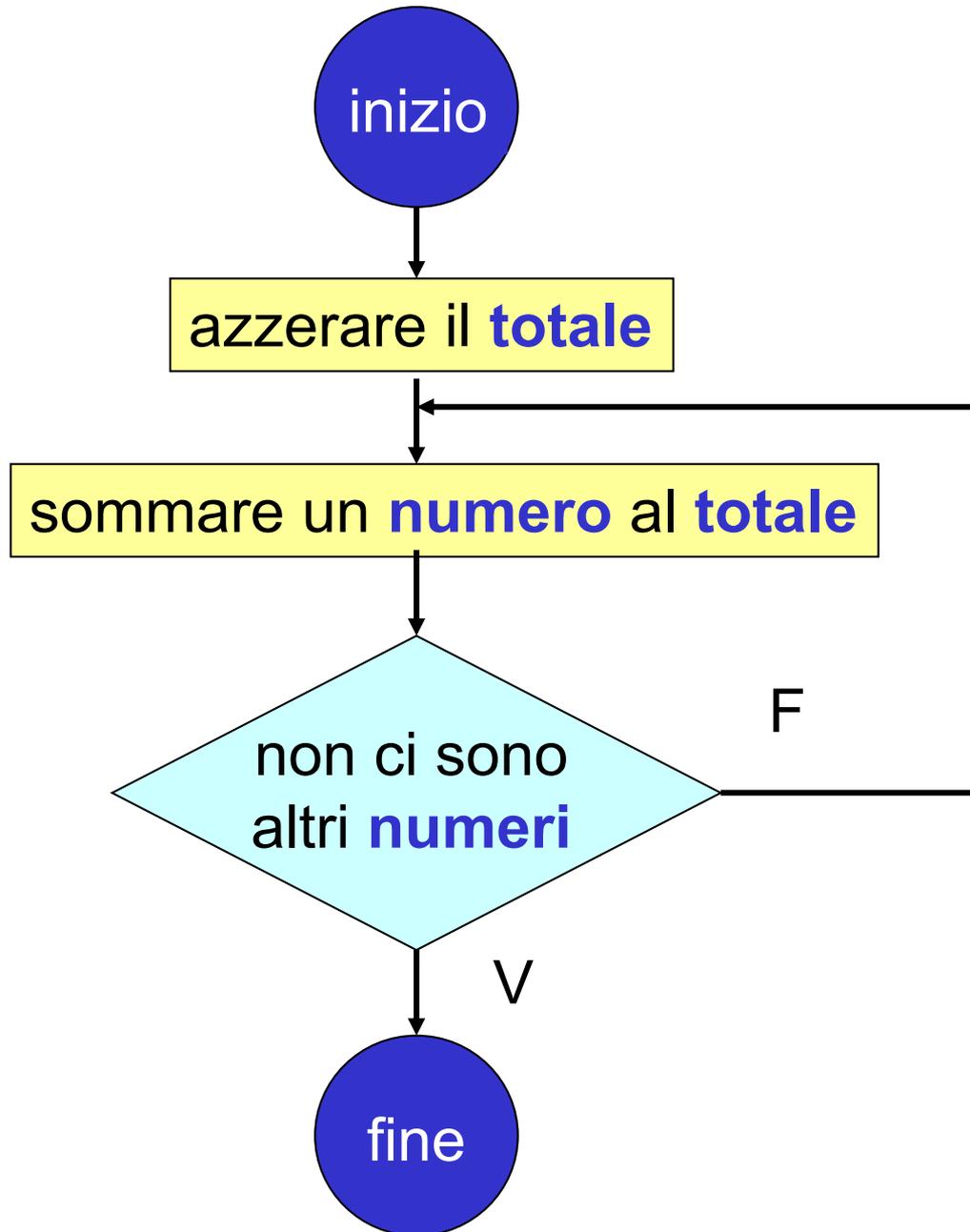
azzerare il totale

ripetere:

sommare un numero al totale

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo



Esempio: numeri da sommare $\{5,7,10,-2\}$

sequenza di operazioni elementari:

totale è 0, totale è 0+5, totale è 5+7,
totale è 12+10, totale è 22-2

il **risultato** dell'esecuzione dell'algoritmo
è il **valore finale** di **totale**, cioè **20**

risolve il problema della somma di un insieme
costituito da un numero qualunque di numeri

Esempio: numeri da sommare {5,7,10,-2}

algoritmo

azzerare il **totale**

ripetere:

sommare un **numero** al **totale**

finché: non ci sono altri **numeri**

fine algoritmo

Esempio: numeri da sommare {5,7,10,-2}

algoritmo

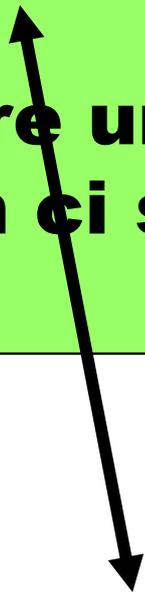
azzerare il totale

ripetere:

sommare un numero al totale

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo



totale è 0

Esempio: numeri da sommare $\{5, 7, 10, -2\}$

algoritmo

azzerare il **totale**

ripetere:

sommare un **numero** al **totale**

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo

totale è 0

Esempio: numeri da sommare $\{5, 7, 10, -2\}$

algoritmo

azzerare il totale

ripetere:

sommare un numero al totale

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo

totale è 5

Esempio: numeri da sommare {5,7,10,-2}

algoritmo

azzerare il totale

ripetere:

sommare un numero al totale

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo

totale è 5

Esempio: numeri da sommare {5, 7, 10, -2}

algoritmo

azzerare il totale

ripetere:

sommare un numero al totale

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo

totale è 12

$$5+7=12$$

Esempio: numeri da sommare {5,7,**10**,-2}

algoritmo

azzerare il **totale**

ripetere:

sommare un **numero** al **totale**

finché: non ci sono altri **numeri**

fine algoritmo

totale è 12

Esempio: numeri da sommare {5,7,**10**,-2}

algoritmo

azzerare il **totale**

ripetere:

sommare un **numero** al **totale**

finché: non ci sono altri **numeri**

fine algoritmo

totale è 22

$$12+10=22$$

Esempio: numeri da sommare {5,7,10,-2}

algoritmo

azzerare il totale

ripetere:

sommare un numero al totale

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo

totale è 22

Esempio: numeri da sommare {5,7,10,-2}

algoritmo

azzerare il totale

ripetere:

sommare un numero al totale

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo

totale è 20

22-2=20

Esempio: numeri da sommare {5,7,10,-2}

algoritmo

azzerare il totale

ripetere:

sommare un numero al totale

finché: non ci sono altri numeri

fine algoritmo

totale è 20

problema:

calcolo della media di un insieme di numeri

operazioni elementari: somma di due numeri,
azzeramento, divisione di due numeri

algoritmo

azzerare il totale

azzerare il contatore

ripetere:

sommare un numero al totale

sommare 1 al contatore

finché: non ci sono altri numeri

la media è il totale diviso il contatore

fine algoritmo

Esempio: insieme dei numeri $\{8,2,1,-2,6\}$

sequenza di operazioni elementari:

totale è 0, contatore è 0, totale è 0+8, contatore è 1, totale è 8+2, contatore è 2, totale è 10+1, contatore è 3, totale è 11-2, contatore è 4, totale è 9+6, contatore è 5, media è 15/5.

il **risultato** dell'esecuzione dell'algoritmo
è il **valore finale** di **media**, cioè **3**

definizione di **algoritmo**

un algoritmo è un procedimento per la risoluzione di una **classe di problemi**, descritto da una sequenza **finita** di **costrutti di controllo** e di **istruzioni non ambigue** per l'esecutore, che specifica una sequenza **finita** di operazioni, elementari per l'esecutore, che agiscono su un insieme **finito** di oggetti

Donald E. KNUTH (1968, 1973): 5 proprietà di un algoritmo:

- ✓ **Finitezza:** “un algoritmo deve sempre terminare dopo un numero **finito** di passi ..., un *ragionevole* numero di passi”
- ✓ **Non ambiguità:** “ogni passo di un algoritmo deve essere **precisamente definito**; le operazioni che devono essere effettuate devono essere specificate in modo rigoroso e non ambiguo per ogni caso”
- ✓ **Input:** “... le quantità che sono note all’inizio e che devono essere fornite prima che l’esecutore inizi l’esecuzione dell’algoritmo; questi (dati di) input sono appartenono a uno specifico insieme di oggetti”
- ✓ **Output:** “... la soluzione del problema; quantità che hanno una specifica relazione con i dati di input”
- ✓ **Efficacia:** “... Tutte le operazioni da effettuare nell’algoritmo devono essere sufficientemente elementari da poter essere, in linea di principio, effettuate da una persona usando carta e penna”

gli oggetti su cui opera un algoritmo sono detti i **dati** dell'algoritmo

i dati che devono essere necessariamente noti **prima** dell'esecuzione sono detti **dati di input** (o **dati di ingresso**)

il risultato dell'esecuzione è detto **dato** (o **dati**) **di output** (o **dati di uscita**)

i dati che non sono né di input né di output sono detti **dati locali** (o **dati intermedi**)

**dati di
input**



**dati di
output**

**insieme
di
numeri**



**la
somma**

**insieme
di
numeri**



**la
media**