

Esercizio

Si vuole realizzare un algoritmo che, dato un numero intero non negativo n , calcoli il suo fattoriale, indicato con $n!$.

Titolo del problema: **calcolo del fattoriale**

Obiettivo: determinare il fattoriale di un numero intero positivo n , indicato con $n!$, definito come:

$$n! = \begin{cases} 1 & \text{se } n = 0 \\ n \times (n-1)! & \text{se } n > 0 \end{cases}$$

Esempio

- $0! = 1$
- $1! = 1$
- $2! = 1 \times 2 = 2$
- $3! = 1 \times 2 \times 3 = 6$
- $4! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 = 24$
- $5! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 = 120$
- ...
- $n! = 1 \times 2 \times \dots \times (n-1) \times n = 120$

ANALISI

Tabelle dei dati

Dati di Input

Identificatore variabile o costante	Tipo di dati	Tipo di allocazione	Valori ammessi	Descrizione
n	INT	statica	$n \geq 0$	Numero di cui si vuole calcolare il fattoriale

Dati di Output

Identificatore variabile o costante	Tipo di dati	Tipo di allocazione	Valori ammessi	Descrizione
$fatt$	INT	statica	$fatt \geq 1$	Fattoriale calcolato del numero n

Dati di Elaborazione

Identificatore variabile o costante	Tipo di dati	Tipo di allocazione	Valori ammessi	Descrizione
cont	INT	statica	$1 \leq \text{cont} \leq n$	Contatore del ciclo
fatt	INT	statica	$\text{fatt} \geq 1$	Accumulatore del prodotto
n	INT	statica	$n \geq 0$	Numero letto da tastiera

PROGETTAZIONE**Pseudocodice**

ALGORITMO Calcolo_Fattoriale

PROCEDURA main()

n: INT
 cont: INT
 fatt: INT

INIZIO

SCRIVI("Inserisci un numero intero positivo: ")
 LEGGI(n)

SE $n < 0$ ALLORA

SCRIVI "Errore: il numero deve essere positivo"

ALTRIMENTI

fatt $\leftarrow$ 1
 cont $\leftarrow$ 1

MENTRE $\text{cont} \leq n$ ESEGUI

fatt $\leftarrow$ fatt * cont
 cont $\leftarrow$ cont + 1

FINE MENTRE

SCRIVI("Il fattoriale di ", n, " è ", fatt)

FINE SE

[RITORNA]

FINE

TEST E DEBUG

Trace Table

Input

$n = 4$

N° Istruzione	Istruzione eseguita	n	cont	fatt
1	LEGGI $n \leftarrow 4$	4	—	—
2	$fatt \leftarrow 1$	4	—	1
3	$cont \leftarrow 1$	4	1	1
4	$fatt \leftarrow fatt * cont \rightarrow 1 * 1$	4	1	1
5	$cont \leftarrow cont + 1 \rightarrow 2$	4	2	1
6	$fatt \leftarrow fatt * cont \rightarrow 1 * 2$	4	2	2
7	$cont \leftarrow cont + 1 \rightarrow 3$	4	3	2
8	$fatt \leftarrow fatt * cont \rightarrow 2 * 3$	4	3	6
9	$cont \leftarrow cont + 1 \rightarrow 4$	4	4	6
10	$fatt \leftarrow fatt * cont \rightarrow 6 * 4$	4	4	24
11	$cont \leftarrow cont + 1 \rightarrow 5$	4	5	24

#	Istruzione eseguita	n	co nt	fa tt	Condizione (n < 0)	Condizione (cont ≤ n)
1	SCRIVI	—	—	—	—	—
2	LEGGI (n)	4	—	—	—	—
3	SE n < 0 ALLORA	4	—	—	FALSO	—
4	fatt ← 1	4	—	1	—	—
5	cont ← 1	4	1	1	—	—
6	MENTRE cont ≤ n ESEGUI	4	1	1	—	VERO
7	fatt ← fatt * cont → 1 * 1	4	1	1	—	—
8	cont ← cont + 1 → 2	4	2	1	—	—
9	MENTRE cont ≤ n ESEGUI	4	2	1	—	VERO
10	fatt ← fatt * cont → 1 * 2	4	2	2	—	—
11	cont ← cont + 1 → 3	4	3	2	—	—
12	MENTRE cont ≤ n ESEGUI	4	3	2	—	VERO
13	fatt ← fatt * cont → 2 * 3	4	3	6	—	—
14	cont ← cont + 1 → 4	4	4	6	—	—
15	MENTRE cont ≤ n ESEGUI	4	4	6	—	VERO
16	fatt ← fatt * cont → 6 * 4	4	4	24	—	—
17	cont ← cont + 1 → 5	4	5	24	—	—

1	MENTRE cont <= n	4	5	24	—	FALSO
8	ESEGUI					
1	SCRIVI	4	5	24	—	—
9						

Output

4! = 24