

Serie 7 - Sottoprogrammi

Esercizio 7.1 - Operazioni su vettori tridimensionali (3 punti)

Sviluppate alcune funzioni/procedure che permettano di eseguire operazioni elementari su vettori nello spazio tridimensionale. In particolare dovranno permettere di:

- creare un vettore,
- inizializzare un vettore con valori casuali per le coordinate x , y e z (dovrà essere possibile specificare il valore minimo e quello massimo possibili tramite i parametri della procedura),
- stampare a schermo un vettore,
- eseguire la somma di due vettori memorizzando il risultato in un nuovo vettore,
- eseguire il prodotto di una costante con un vettore memorizzando il risultato in un nuovo vettore,
- eseguire il prodotto vettoriale di due vettori memorizzando il risultato in un nuovo vettore (https://it.wikipedia.org/wiki/Prodotto_vettoriale).

Inoltre, scrivete un programma che permetta di collaudare esaustivamente le funzioni/procedure sviluppate.

Esercizio 7.2 - Serie trigonometriche (3 punti)

Scrivete due funzioni che calcolino il valore di $\sin(x)$ e $\cos(x)$ utilizzando le serie trigonometriche seguenti:

$$\sin(x) = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \frac{x^9}{9!} - \dots \qquad \cos(x) = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \frac{x^8}{8!} - \dots$$

Le due funzioni dovranno avere i prototipi seguenti (x deve essere in radianti):

- `private static double sin(double x, int numTerms);`
- `private static double cos(double x, int numTerms);`

Confrontate i valori calcolati utilizzando le serie trigonometriche con quelli calcolati utilizzando le funzioni `sin()` e `cos()` della classe `Math`. Utilizzate un numero crescente di termini e dei valori di x pari a 0 , $\pi/6$, $\pi/4$, $\pi/3$ e $\pi/2$.

Suggerimento: al fine di evitare dei grandi numeri a denominatore che potrebbero causare degli overflow, calcolate i termini della serie trigonometrica nella maniera seguente:

$$\frac{x^n}{n!} = \left(\frac{x}{n}\right) \left(\frac{x}{n-1}\right) \cdots \left(\frac{x}{1}\right)$$

Esercizio 7.3 - Rovesciamento degli elementi di arrays (facoltativo)

Scrivete un programma che dichiari e crei 10 arrays contenenti valori numerici a caso (scegliete voi il tipo di dato dei valori e i singoli valori da utilizzare). In seguito scrivete una procedura per scambiare di posizione i valori contenuti in un array. Il primo valore verrà scambiato con l'ultimo, il secondo con il penultimo e così via. Importante, la procedura dovrà interrompere lo scambio e terminare immediatamente qualora i due dati da scambiare dovessero rivelarsi identici. In seguito, completate il programma utilizzando la procedura in modo che vengano scambiati tutti gli elementi di tutti gli arrays da voi precedentemente inizializzati.

Esercizio 7.4 - Aggregazione di valori simili (facoltativo)

Scrivete 3 versioni della medesima funzione: una capace di concatenare 3 stringhe, una capace di sommare 3 numeri interi e una capace di sommare 3 numeri con la virgola. Utilizzate queste funzioni all'interno di un programma che richieda l'immissione, da parte dell'utilizzatore, di un massimo di 7 inputs. A dipendenza della sequenza di dati immessi, e quindi della prima apparizione di 3 dati dello stesso tipo, il programma dovrà selezionare quale delle 3 funzioni utilizzare e stampare a schermo il risultato dell'aggregazione dei 3 valori.