

Tarea 1 Física Computacional

Luis Fernando Núñez Rangel

Este repositorio contiene dos programas escritos en Fortran para resolver problemas matemáticos fundamentales:

- Cardano.f90: Resuelve ecuaciones cúbicas usando la fórmula de Cardano.
- vectores.f90: Realiza operaciones básicas con vectores en R^n , incluyendo suma, resta, norma, producto punto y producto vectorial.

1. Cardano.f90

Descripción

Este programa solicita al usuario los coeficientes de una ecuación cúbica de la forma:

$$a x^3 + b x^2 + c x + d = 0$$

Utiliza la fórmula de Cardano para calcular las raíces de la ecuación, considerando los tres posibles casos según el discriminante:

- $\Delta > 0$: Una raíz real y dos complejas conjugadas.
- $\Delta = 0$: Tres raíces reales, al menos dos iguales.
- $\Delta < 0$: Tres raíces reales distintas.

Uso

1. Compila el programa:
`gfortran src/Cardano.f90 -o cardano`
2. Ejecuta el programa:
`./cardano`
3. Ingresa los coeficientes a, b, c, d cuando se soliciten.

Salida

El programa muestra la ecuación ingresada y las raíces calculadas, indicando el tipo de raíces según el discriminante.

Casos de uso

A continuación se exponen 3 ejemplos sobre el uso del programa Cardano.f90:

- $\Delta > 0$: Una raíz real y dos complejas conjugadas.

```
fernudev ➤ FisicaComputacional >> gfortran tarea_1/src/Cardano.f90 -o tarea_1/output/Cardano && ./tarea_1/output/Cardano
Digita los coeficientes de tu ecuación de tercer grado
a:
1
b:
3
c:
5
d:
12
Tu ecuación es: 1.00x^3 + 3.00x^2 + 5.00x + 12.00 = 0
Δ > 0: una real y dos complejas
x1 = 1.62710142
x2 = (-4.58318615, 0.00000000)
x3 = (-4.391527176E-02, -0.00000000)
fernudev ➤ FisicaComputacional >> █
```

- $\Delta = 0$: Tres raíces reales, al menos dos iguales.

```
fernudev ➤ FisicaComputacional >> gfortran tarea_1/src/Cardano.f90 -o tarea_1/output/Cardano && ./tarea_1/output/Cardano
Digita los coeficientes de tu ecuación de tercer grado
a:
1
b:
-3
c:
3
d:
-1
Tu ecuación es: 1.00x^3 + -3.00x^2 + 3.00x + -1.00 = 0
Δ = 0: tres raíces reales (una doble)
x1 = 1.00000000
x2 = 1.00000000
x3 = 1.00000000
fernudev ➤ FisicaComputacional >> █
```

- $\Delta < 0$: Tres raíces reales distintas.

```
fernudev ➤ FisicaComputacional >> gfortran tarea_1/src/Cardano.f90 -o tarea_1/output/Cardano && ./tarea_1/output/Cardano
Digita los coeficientes de tu ecuación de tercer grado
a:
1
b:
-6
c:
11
d:
-6
Tu ecuación es: 1.00x^3 + -6.00x^2 + 11.00x + -6.00 = 0
Δ < 0: tres raíces reales distintas
x1 = 2.28867507
x2 = 1.71132481
x3 = 2.00000000
fernudev ➤ FisicaComputacional >> █
```

2. vectores.f90

Descripción

Este programa permite realizar operaciones con dos vectores de dimensión arbitraria N:

- Norma de cada vector.
- Suma y resta de vectores.
- Norma de la suma y resta.
- Producto punto y cálculo del ángulo entre los vectores.
- Producto vectorial (solo si $N=3$).

Incluye una subrutina interna llamada norma para calcular la norma de un vector.

Uso

1. Compila el programa:
`gfortran src/vectores.f90 -o vectores`
2. Ejecuta el programa:
`./vectores`
3. Ingresa la dimensión N y las componentes de los dos vectores cuando se solicite.

Salida

El programa muestra:

- Las normas de ambos vectores.
- Los vectores suma y resta, junto con sus normas.
- El producto punto y el ángulo entre los vectores (en grados).
- El producto vectorial y su norma (solo si $N=3$).

```
fernudev FisicaComputacional >> gfortran tarea_1/src/vectores.f90 -o tarea_1/output/vectores && ./tarea_1/output/vectores
Ingrese la dimensión N de los vectores:
3
Ingrese las componentes del vector v1:
1
2
3
Ingrese las componentes del vector v2:
4
5
5
Norma de v1 = 3.74165750
Norma de v2 = 8.12403870
Vector suma = 5.00000000 7.00000000 8.00000000
Norma de la suma = 11.7473402
Vector resta = -3.00000000 -3.00000000 -2.00000000
Norma de la resta = 4.69041586
Producto punto = 29.0000000
Ángulo entre vectores (grados) = 17.4402695
Producto vectorial = -5.00000000 7.00000000 -3.00000000
Norma del producto vectorial = 9.11043358
fernudev FisicaComputacional >> 
```

Estructura de carpetas

```
tarea_1/
├── output/ (Opcional) Carpeta para archivos de salida
├── src/
│   ├── Cardano.f90 Programa para ecuaciones cúbicas
│   └── vectores.f90 Programa para operaciones con vectores
└── README.md Este archivo
```

Requisitos

- Compilador Fortran (por ejemplo, gfortran)