Método de Euler

Moreno García Paula Janeth

Noviembre 2018

1 Introducción

Dentro de este artìculo explicará un poco de lo que es el método de Euler para aproximar soluciones de una ecuación diferencial.

Utilizaremos un código en Fortran para resolver el ejemplo del péndulo sencillo para oscilaciones pequeñas.

2 Método de Euler

Se considera como una de las técnicas más sencillas para la aproximación de soluciones a una ecuación diferencial.

$$\frac{dy}{dx} = f(x, y)$$

$$y(x_0) = y_0$$

$$\frac{y_n + 1 - y_n}{x_n + h - x_n} = \frac{y_n + 1 - y_n}{h}$$

siempre y cuando h sea pequeño:

$$f(x_n) \approx \frac{y_n + 1 - y_n}{h} => y_n + 1 + hf(x_n)$$

teniendo el punto (x_0, y_0) podemos construir el siguiente (x_1, y_1),así continuamos obteniendo una sucesión de puntos:

$$(x_0, y_0), (x_1, y_1), ..., (x_n, y_n)$$

de estos se espera que estén cercanos a los siguientes puntos:

$$(x_0, y(x_0)), (x_1, y(x_1)), ..., (x_n, y(x_n))$$

Ya teniendo el valor cercano por medio de la derivada lo sustituimos dentro de la ecuación del problema con el punto inicial (1,2). De aquí se obtiene el método de Euler:

$$y_n + 1 = y_n + hf(x_n, y_n)$$

$$x_n = x_0 + n * h$$

3 Código en Fortran

Se presenta un código en FORTRAN 90 en donde se resuelve la ecuación diferencial del péndulo sencillo para oscilaciones pequeñas:

```
    PROGRAM MAIN

 REAL ::  h, t, f, l
 REAL,DIMENSION(2) :: w,x
 INTEGER :: i

     PRINT*,"Longitud pendulo"
     READ*,l
     PRINT*,"Angulo inicial << 1"
     READ*,x(1)

     open(1,file='tabla.dat',status='unknown')
     t=0
     w(1)=0
     h=(2.0*3.1416*sqrt(l/9.81))/100
     DO i = 1,100
        x(2)=x(1) + h*w(1)
        w(2)=w(1) + h*f(x(1),l)
        write(1,*) t,x(2)
        t = t + h
        x(1)=x(2)
        w(1)=w(2)

     END DO



END PROGRAM MAIN

     function f(x,l)
     real, intent(in)::x, l
     f = -(9.81)*x/l
     end function f
```