

Método de Euler

jorgeavegeta

November 2018

1 Introduction

El método de Euler es uno de los más conocidos métodos numéricos para aproximar ecuaciones diferenciales de primer orden teniendo dadas las condiciones iniciales.

Consiste principalmente en apartir de una función desconocida ir evaluando su derivada en la condición inicial conocida a_0 para que forme un segmento de recta tangente y luego ir dando pequeños pasos para poder obtener luego otro punto a_1 y así sucesivamente para ir aproximando la curva desconocida.

2 Procedimiento

Primero dividir los intervalos que tomaremos desde un x_i hasta x_f en n subintervalos de ancho h de la siguiente forma

$$h = \frac{x_n - x_{x-1}}{n} \quad (1)$$

De manera que se obtiene un conjunto discreto de $n+1$ puntos: $x_0, x_1, x_2, \dots, x_n$ de el intervalo que nos interesa. Para lo que se cumple

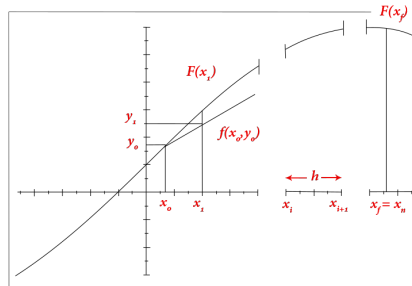


Figure 1:

$$x_i = x_0 + ih, 0 \leq i \leq n$$

(2)

Dando la condición inicial $y(x_0) = y_0$ representa un punto $P = (X_0, Y_0)$ por donde pasa la curva solución de la ecuación del planteamiento inicial entonces

$$F'(x) = \frac{dy}{dx}|_{P_0} = f(x_0, y_0) \quad (3)$$

Con esta información se traza una recta que pasa por P_0 y de pendiente $f(x_0, y_0)$ y esta recta aproxima a la función buscada $F(x)$ entonces podemos seguir el procedimiento como se muestra en la figura 1

$$\frac{y_1 - y_0}{x_1 - x_0} = f(x_0, y_0) \quad (4)$$

Y resolviendo para y_1

$$y_1 = y_0 + (x_1 - x_0)f(x_0, y_0) = y_0 + hf(x_0, y_0) \quad (5)$$

Y así sucesivamente calculando tantos puntos como se desee

Ejemplo de Método de Euler en Fortran

```

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(1/9.81))/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
```