

## MÉTODO DE HEUN

Un método para mejorar la estimación de la pendiente involucra la determinación y promediado de dos derivadas para el intervalo (una en el punto inicial y otra en el punto final).

En el método de *Euler*, la pendiente al inicio del intervalo se usa para extrapolar linealmente a  $y_{i+1}$ .

En el método de *Heun* la pendiente calculada en la estimación previa no es para la respuesta final, sino para una predicción intermedia. Esta ecuación es llamada *predictor*. Mejora una estimación de  $y_{i+1}$  que permite el cálculo de una estimación de la pendiente al final del intervalo.

$$y'_{i+1} = f(x_{i+1}, y_{i+1}^0)$$

Aquí,  $y_{i+1}^0$  es el *predictor*, y es la misma ecuación de *Euler* para encontrar  $y_{i+1}$ . Ésta nos sirve para calcular la pendiente  $y'_{i+1}$ .

Las dos pendientes se promedian en el intervalo:

$$\overline{y'} = \frac{y'_i + y'_{i+1}}{2}$$

Esta pendiente promedio se utiliza para extrapolar linealmente desde  $y_i$  hasta  $y_{i+1}$  usando el método de *Euler*.

$$y_{i+1} = y_i + \frac{f(x_i, y_i) + f(x_{i+1}, y_{i+1}^0)}{2} h$$

Esta ecuación es conocida como *ecuación corrector*. El método de *Heun* es un procedimiento *predictor – corrector*.

Se puede conseguir una mejor precisión en el resultado si hacemos varios procesos correctores, esto lo logramos tomando  $y_{i+1}$  y reemplazándolo por  $y_{i+1}^0$  en la ecuación y así encontrar un nuevo  $y_{i+1}$ , y se repite el proceso hasta donde se desee.

### Referencias:

Este módulo fue desarrollado por Diego López, usando notas del libro:

**HUERTA, Sarrate-Ramos, Rodríguez-Ferrán. Metodos Numericos, Introduccion Aplicaciones y Propagacion. Edicions UPC. Primera Edición. 1998. Capítulo 9. Páginas 201-202.**

Como una optimización del *método de Euler*, el *método de Heun*, proporciona una variante al cálculo de la pendiente, dejando ésta como un promedio entre la pendiente (o valor de la función) en un punto determinado y la del punto posterior.