

Sesion 8: Ejercicio sobre bucles de decisión y de iteración.

José Ramón Villar, Computer Science Department,
University of Oviedo, villarjose@uniovi.es

28 de julio de 2008

1. Enunciado

Este problema ha sido extraído de *Métodos Numéricos, J. D. Faires y R. Burden, E. Paraninfo*.

El perfil de un abrevadero de longitud L es un semicírculo de radio r . Cuando está lleno de agua hasta una distancia h del borde, el volumen V de agua que contiene viene dado por 1.

$$V(h, r, L) = L \left[0,5\pi r^2 - r^2 \arcsin\left(\frac{h}{r}\right) - h(r^2 - h^2)^{\frac{1}{2}} \right] \quad (1)$$

El método de la Régula Falsi para cálculo de raíces de ecuaciones se basa en aproximaciones sucesivas desde un intervalo inicial $[a_0, b_0]$ que se asume contiene a una raíz p_0 . La forma de obtener una solución iterativa es mediante las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned} x_{n+1} &= a_n - \frac{f(a_n)(b_n - a_n)}{f(b_n) - f(a_n)} \\ \text{con } \begin{cases} a_{n+1} = a_n, b_{n+1} = p_{n+1} & \text{si } f(a_n)f(p_{n+1}) < 0 \\ a_{n+1} = p_{n+1}, b_{n+1} = b_n & \text{en otro caso} \end{cases} \end{aligned} \quad (2)$$

El error de la aproximación $(n+1)$ -ésima se calculará, para simplificar todo el proceso, mediante la siguiente ecuación:

$$E(x_{n+1}) = [f(x_{n+1}) - V]^2 \quad (3)$$

Se pide diseñar el algoritmo apropiado e implementarlo de forma que se pueda calcular la altura del abrevadero para los valores $L = 10\text{m}$, $r = 1\text{m}$ y $V = 12,4\text{m}^3$ usando el método de la Régula Falsi. Aproximar hasta que el valor sea menor a 10^{-3} .