



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA
SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

Solución de ecuaciones No lineales



2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0,2]$, donde la función $h(x) = x\sin(x)$ toma el valor $h(x)=1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.



2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0,2]$, donde la función $h(x) = x\sin(x)$ toma el valor $h(x)=1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.

$$h(0) =$$
$$h(2) =$$



2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0,2]$, donde la función $h(x) = x\sin(x)$ toma el valor $h(x)=1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.

$$h(0) = 0$$

$$h(2) = 1,81859$$



2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0,2]$, donde la función $h(x) = x\sin(x)$ toma el valor $h(x)=1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.

$$h(0) = 0$$

$$h(2) = 1,81859$$



2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0, 2]$, donde la función $h(x) = x \sin(x)$ toma el valor $h(x) = 1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.

$$h(0) = 0$$

$$h(2) = 1,81859$$

$$h(1) =$$





2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0, 2]$, donde la función $h(x) = x \sin(x)$ toma el valor $h(x)=1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.

$$h(0) = 0$$

$$h(2) = 1,81859$$

$$h(1) = 0,84147$$





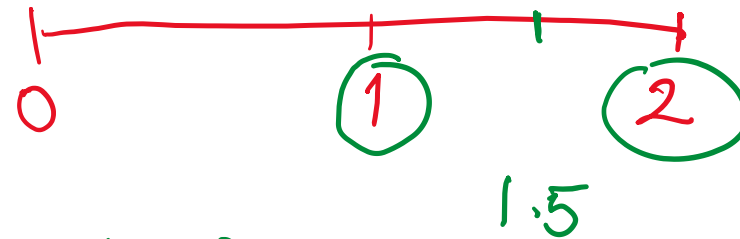
2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0, 2]$, donde la función $h(x) = x \sin(x)$ toma el valor $h(x)=1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.

$$h(0) = 0$$

$$h(2) = 1,81859$$

$$h(1) = 0,84147$$



$$h(1.5) =$$



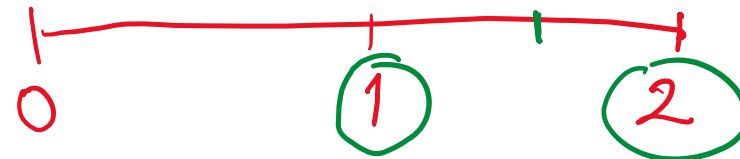
2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0, 2]$, donde la función $h(x) = x \sin(x)$ toma el valor $h(x)=1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.

$$h(0) = 0$$

$$h(2) = 1,81859$$

$$h(1) = 0,84147$$



$$h(1.5) = 1,4962$$



2. Método de la bisección

Ejemplo: Encuentre el valor de x que se encuentra en el intervalo $[0,2]$, donde la función $h(x) = x\sin(x)$ toma el valor $h(x)=1$. Tener en cuenta que la función $\sin(x)$ es evaluada en radianes.

iteración	punto inicial (xl)	punto medio (xr)	punto final (xu)	f(xl)	f(xr)	f(xu)	ea
1	0	1	2	0,00000	0,84147	1,81859	
2	1	1,5	2	0,84147	1,49624	1,81859	33,3333333
3	1	1,25	1,5	0,84147	1,18623	1,49624	20
4	1	1,125	1,25	0,84147	1,01505	1,18623	11,1111111
5	1	1,0625	1,125	0,84147	0,92817	1,01505	5,88235294
6	1,0625	1,09375	1,125	0,92817	0,97164	1,01505	2,85714286
7	1,09375	1,109375	1,125	0,97164	0,99336	1,01505	1,4084507
8	1,109375	1,1171875	1,125	0,99336	1,00421	1,01505	0,6993007
9	1,109375	1,11328125	1,1171875	0,99336	0,99878	1,00421	0,35087719



2. Método de la bisección

Ejemplo:

Utilice el método de la bisección para determinar el coeficiente de arrastre c necesario para que un paracaidista de masa $m = 68.1$ kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de $t = 10$ s. *Nota:* La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s².

$$\begin{aligned}g &= 9.8 \\m &= 68.1 \\t &= 10 \\v &= 40\end{aligned}$$

$$f(c) = \frac{gm}{c} \left(1 - e^{-(c/m)t} \right) - v$$



¡Siempre
hacia lo alto!

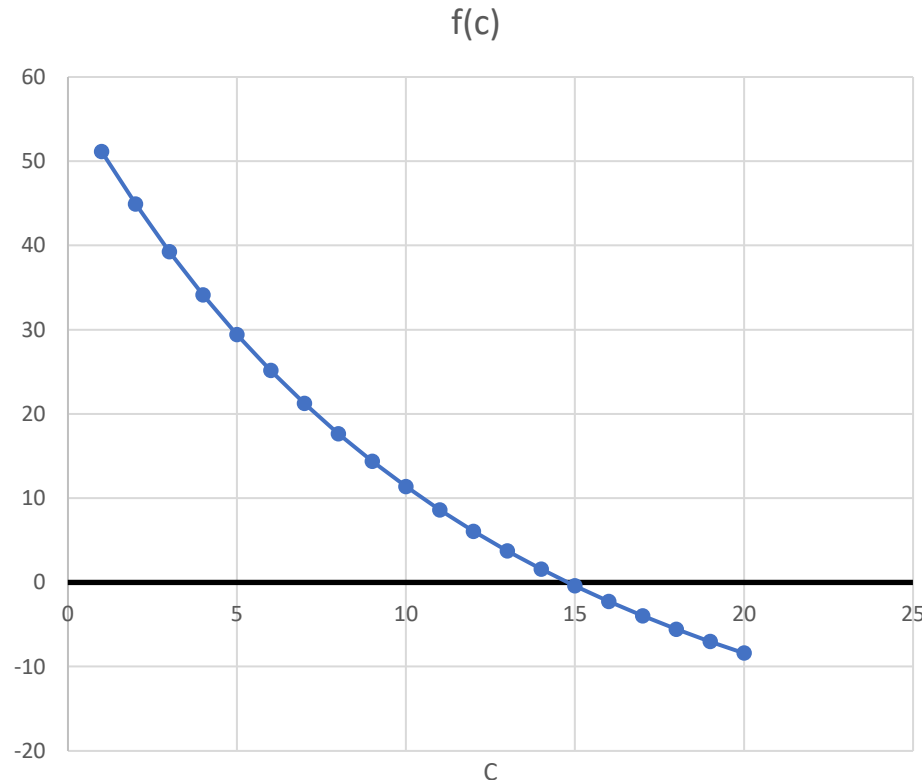


2. Método de la bisección

Ejemplo:

Utilice el método de la bisección para determinar el coeficiente de arrastre c necesario para que un paracaidista de masa $m = 68.1$ kg tenga una velocidad de 40 m/s después de una caída libre de $t = 10$ s. *Nota:* La aceleración de la gravedad es 9.8 m/s².

$$\begin{aligned} g &= 9.8 \\ m &= 68.1 \\ t &= 10 \\ v &= 40 \end{aligned}$$



$$f(c) = \frac{gm}{c} \left(1 - e^{-(c/m)t} \right) - v$$

Entre 14 y 16

¡Siempre
hacia lo alto!



Estimación del error

$$\varepsilon_a = \left| \frac{x_r^{\text{nuevo}} - x_r^{\text{anterior}}}{x_r^{\text{nuevo}}} \right| 100\%$$

Continúe el ejercicio del paracaidista hasta que el error sea inferior que el criterio de terminación $\varepsilon_s = 0,5\%$

¡Siempre
hacia lo alto!



Estimación del error

$$\varepsilon_a = \left| \frac{x_r^{\text{nuevo}} - x_r^{\text{anterior}}}{x_r^{\text{nuevo}}} \right| 100\%$$

Continúe el ejercicio del paracaidista hasta que el error sea inferior que el criterio de terminación $\varepsilon_s = 0,5\%$

Iteración	x_l	x_u	x_r	ε_a (%)
1	12	16	14	
2	14	16	15	6.667
3	14	15	14.5	3.448
4	14.5	15	14.75	1.695
5	14.75	15	14.875	0.840
6	14.75	14.875	14.8125	0.422

¡Siempre
hacia lo alto!



Ejercicio

Determine las raíces reales de $f(x) = -0.5x^2 + 2.5x + 4.5$:

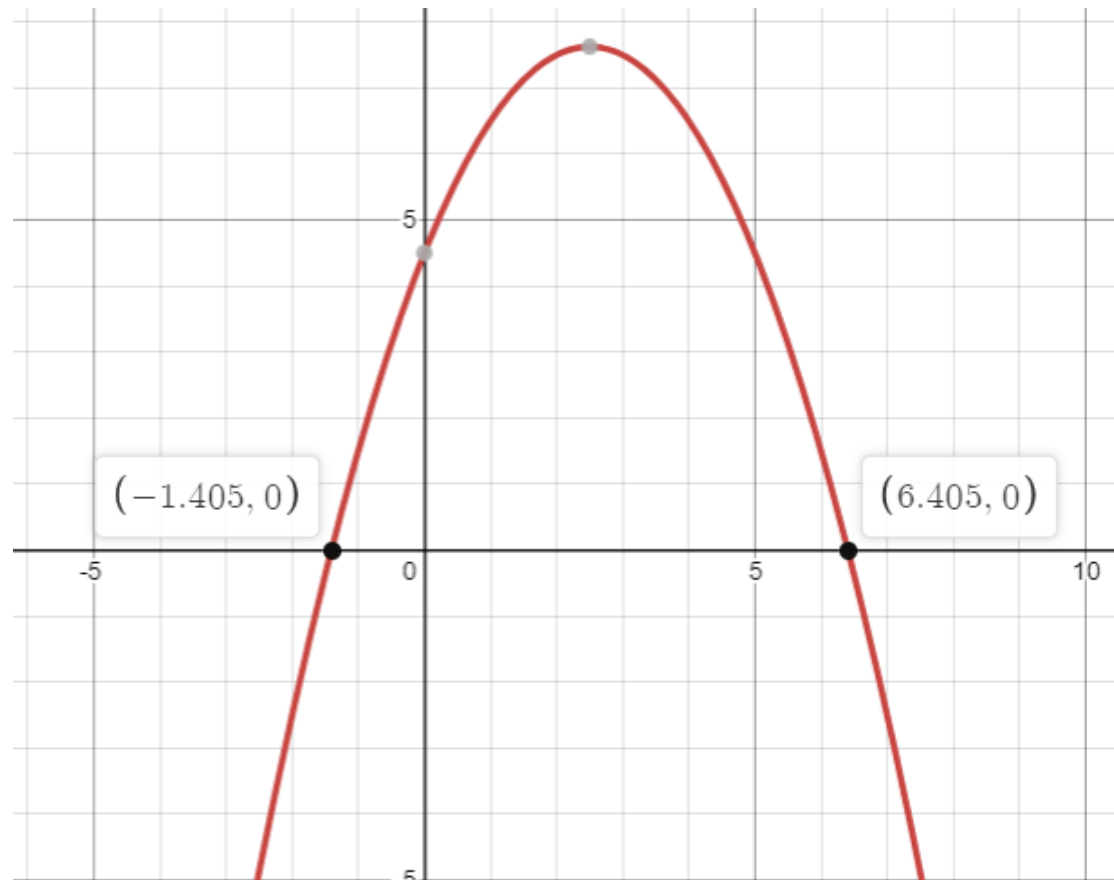
- a) Gráficamente
- b) Empleando la fórmula cuadrática
- c) Usando el método de bisección con tres iteraciones para determinar la raíz más grande. Emplee como valores iniciales $x_l = 5$ y $x_u = 10$. Calcule el error estimado ε_a y el error verdadero ε_t para cada iteración.



Ejercicio

Determine las raíces reales de $f(x) = -0.5x^2 + 2.5x + 4.5$:

a) Gráficamente



¡Siempre
hacia lo alto!



Ejercicio

Determine las raíces reales de $f(x) = -0.5x^2 + 2.5x + 4.5$:

b) Empleando la fórmula cuadrática

$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_{1,2} = \frac{-2.5 \pm \sqrt{(2.5)^2 - 4(-0.5)(4.5)}}{2(-0.5)}$$

$$x_1 = -1.405$$

$$x_2 = 6.405$$



Ejercicio EN CASA

Determine las raíces reales de $f(x) = -0.5x^2 + 2.5x + 4.5$:

- c) Usando el método de bisección con tres iteraciones para determinar la raíz más grande. Emplee como valores iniciales $x_l = 5$ y $x_u = 10$. Calcule el error estimado ε_a y el error verdadero ε_t para cada iteración.



Referencia bibliográfica

Chapra, S. C., & Canale, R. P. (2007). Métodos numéricos para ingenieros. McGraw-Hill,.

¡Siempre
hacia lo alto!



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS

PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA

SECCIONAL TUNJA

VIGILADA MINEDUCACIÓN - SNIES 1732

¡Siempre hacia lo alto!

USTATUNJA.EDU.CO



@santotomastunja