

Universidad Nacional del Altiplano
Facultad de Ingeniería Estadística e Informática



Trabajo Encargado

Métodos de Optimización Descenso de Gradiente

Docente: Fred Torres Cruz

Autor: heydi pamela manasaya quispe

GITHUB <https://github.com/PamelaManasayaQ/SHYNI/upload>

SHYNI: <https://pamelamanasaya.shinyapps.io/shyniR/>

Problema

Aplicar el algoritmo de descenso de gradiente a la función objetivo:

$$f(x) = (x - 3)^2 + 2$$

con una tasa de aprendizaje de $\alpha = 0,1$, valor inicial $x_0 = 2$, y 15 iteraciones.

Solución

La derivada de la función es:

$$f'(x) = 2(x - 3)$$

El algoritmo de descenso de gradiente actualiza el valor de x con la siguiente fórmula:

$$x_{k+1} = x_k - \alpha f'(x_k)$$

Donde α es la tasa de aprendizaje. Ahora, procedemos con las iteraciones:

$$\text{Iteración 1: } x_1 = x_0 - \alpha f'(x_0) = 2 - 0,1 \times 2(2 - 3) = 2 - 0,1 \times (-2) = 2 + 0,2 = 2,2$$

$$\text{Iteración 2: } x_2 = x_1 - \alpha f'(x_1) = 2,2 - 0,1 \times 2(2,2 - 3) = 2,2 - 0,1 \times (-1,6) = 2,2 + 0,16 = 2,36$$

$$\text{Iteración 3: } x_3 = x_2 - \alpha f'(x_2) = 2,36 - 0,1 \times 2(2,36 - 3) = 2,36 - 0,1 \times (-1,28) = 2,36 + 0,128 = 2,49$$

$$\text{Iteración 4: } x_4 = x_3 - \alpha f'(x_3) = 2,49 - 0,1 \times 2(2,49 - 3) = 2,49 - 0,1 \times (-1,02) = 2,49 + 0,102 = 2,59$$

$$\text{Iteración 5: } x_5 = x_4 - \alpha f'(x_4) = 2,59 - 0,1 \times 2(2,59 - 3) = 2,59 - 0,1 \times (-0,82) = 2,59 + 0,082 = 2,67$$

$$\text{Iteración 6: } x_6 = x_5 - \alpha f'(x_5) = 2,67 - 0,1 \times 2(2,67 - 3) = 2,67 - 0,1 \times (-0,66) = 2,67 + 0,066 = 2,74$$

$$\text{Iteración 7: } x_7 = x_6 - \alpha f'(x_6) = 2,74 - 0,1 \times 2(2,74 - 3) = 2,74 - 0,1 \times (-0,52) = 2,74 + 0,052 = 2,79$$

$$\text{Iteración 8: } x_8 = x_7 - \alpha f'(x_7) = 2,79 - 0,1 \times 2(2,79 - 3) = 2,79 - 0,1 \times (-0,42) = 2,79 + 0,042 = 2,83$$

$$\text{Iteración 9: } x_9 = x_8 - \alpha f'(x_8) = 2,83 - 0,1 \times 2(2,83 - 3) = 2,83 - 0,1 \times (-0,34) = 2,83 + 0,034 = 2,87$$

Iteración 10: $x_{10} = x_9 - \alpha f'(x_9) = 2,87 - 0,1 \times 2(2,87 - 3) = 2,87 - 0,1 \times (-0,26) = 2,87 + 0,026 = 2,89$

Iteración 11: $x_{11} = x_{10} - \alpha f'(x_{10}) = 2,89 - 0,1 \times 2(2,89 - 3) = 2,89 - 0,1 \times (-0,22) = 2,89 + 0,022 = 2,91$

Iteración 12: $x_{12} = x_{11} - \alpha f'(x_{11}) = 2,91 - 0,1 \times 2(2,91 - 3) = 2,91 - 0,1 \times (-0,18) = 2,91 + 0,018 = 2,93$

Iteración 13: $x_{13} = x_{12} - \alpha f'(x_{12}) = 2,93 - 0,1 \times 2(2,93 - 3) = 2,93 - 0,1 \times (-0,14) = 2,93 + 0,014 = 2,95$

Iteración 14: $x_{14} = x_{13} - \alpha f'(x_{13}) = 2,95 - 0,1 \times 2(2,95 - 3) = 2,95 - 0,1 \times (-0,10) = 2,95 + 0,01 = 2,96$

Iteración 15: $x_{15} = x_{14} - \alpha f'(x_{14}) = 2,96 - 0,1 \times 2(2,96 - 3) = 2,96 - 0,1 \times (-0,08) = 2,96 + 0,008 = 2,97$

Resultado Final

Después de 15 iteraciones, el valor final de x es aproximadamente $x_{15} = 2,97$, lo cual es una buena aproximación al mínimo de la función $f(x) = (x - 3)^2 + 2$, que ocurre en $x = 3$.

Resultado en Shyni

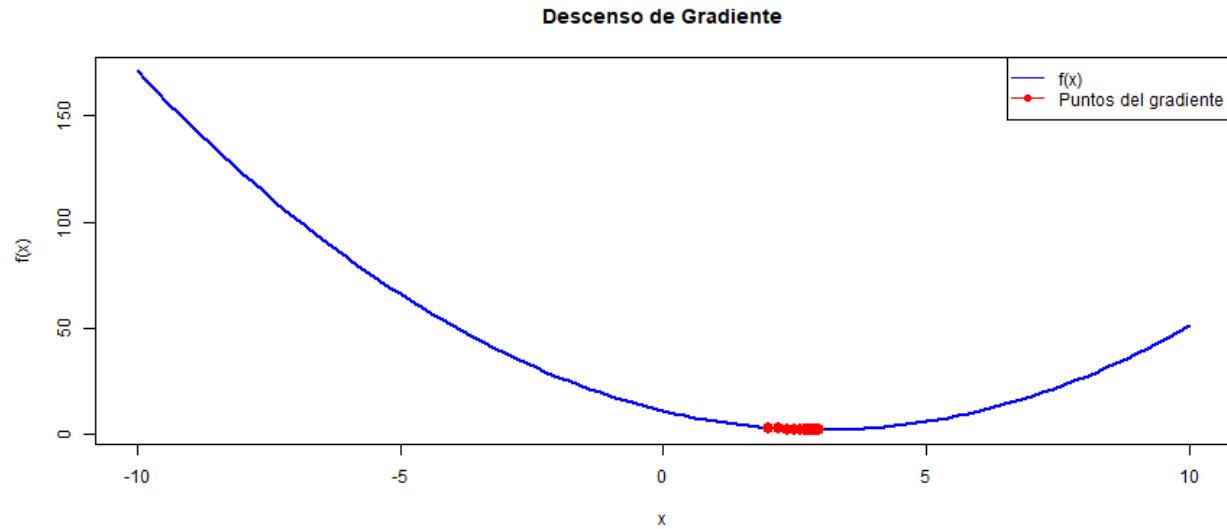
Tabla de Iteraciones

Iteración	x	f_x
1	2.00	3.00
2	2.20	2.64
3	2.36	2.41
4	2.49	2.26
5	2.59	2.17
6	2.67	2.11
7	2.74	2.07
8	2.79	2.04
9	2.83	2.03
10	2.87	2.02
11	2.89	2.01
12	2.91	2.01
13	2.93	2.00
14	2.95	2.00
15	2.96	2.00

los cálculos manuales y los calculos en el programa concuerdan o son iguales en respuestas.

Resultados

Ecuación trabajada: $f(x) = (x - 3)^2 + 2$



Vista general de la ventana en Shyni



Descenso de Gradiente - Shiny App

Parámetros del Descenso de Gradiente

Tasa de Aprendizaje (α):

Valor inicial de x :

Número de Iteraciones:

Ejecutar

Modifica los valores para observar cómo afecta el descenso de gradiente.

Estudiante: Pamela Manasaya

Resultados

Ecuación trabajada: $f(x) = (x - 3)^2 + 2$

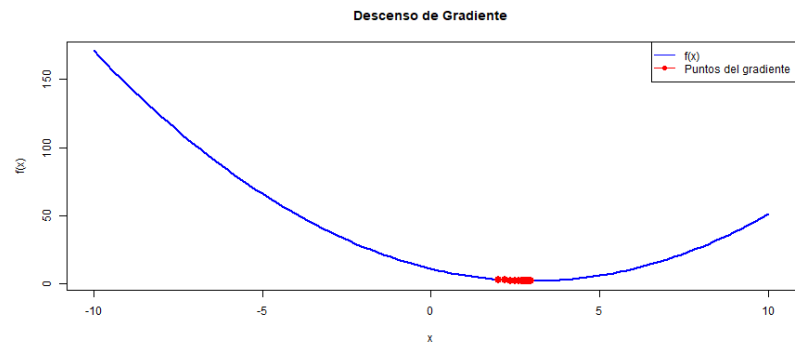


Tabla de Iteraciones

Iteración	x	f_x
1	2.00	3.00
2	2.20	2.64

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Windows.