

# Taller de Programación

## Clase 08: Newton-Raphson

Daniela Opitz  
[dopitz@udd.cl](mailto:dopitz@udd.cl)

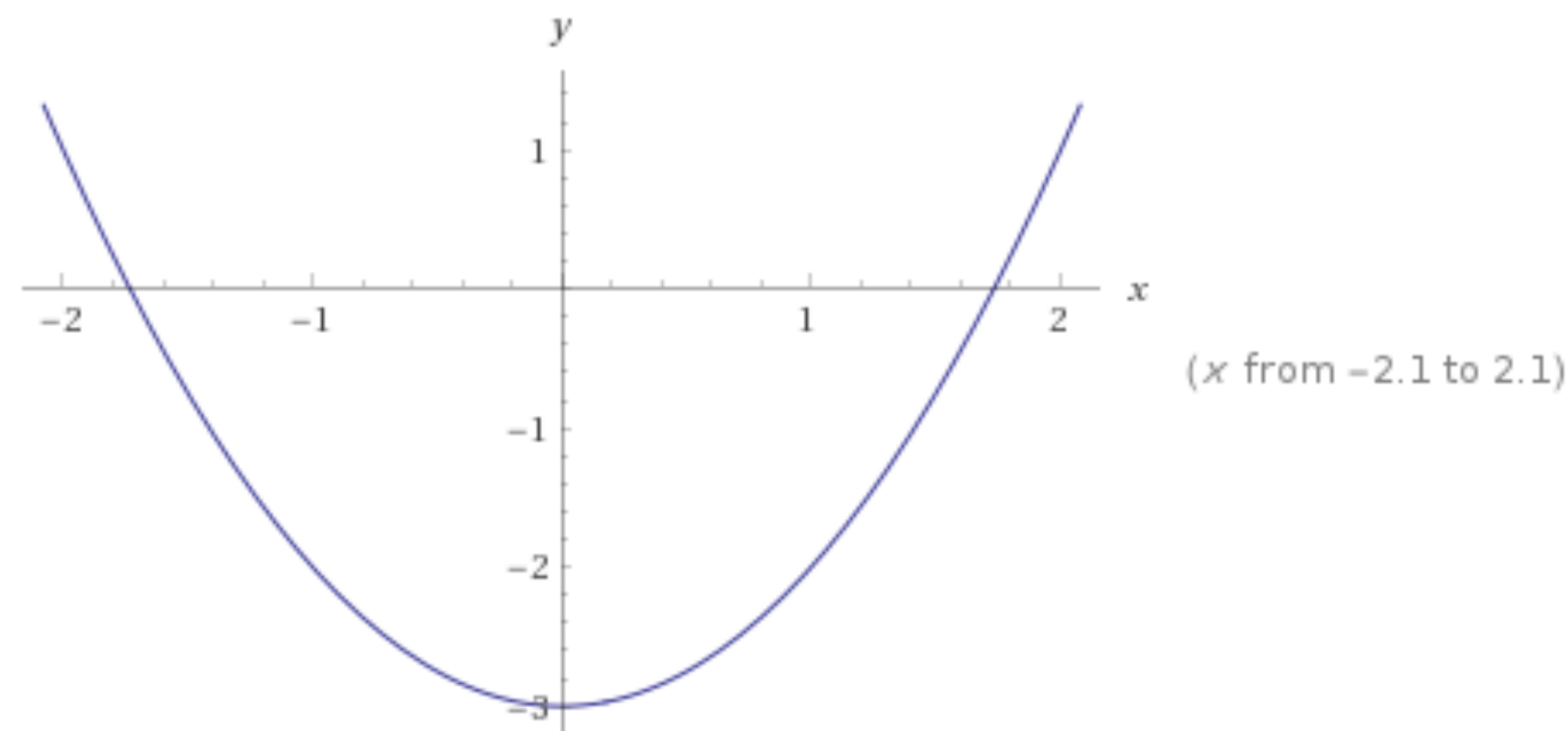


Basada en presentaciones oficiales de libro Introduction to Programming in Python (Sedgewick, Wayne, Dondero).

Disponible en <https://introcs.cs.princeton.edu/python>

# Newton-Raphson

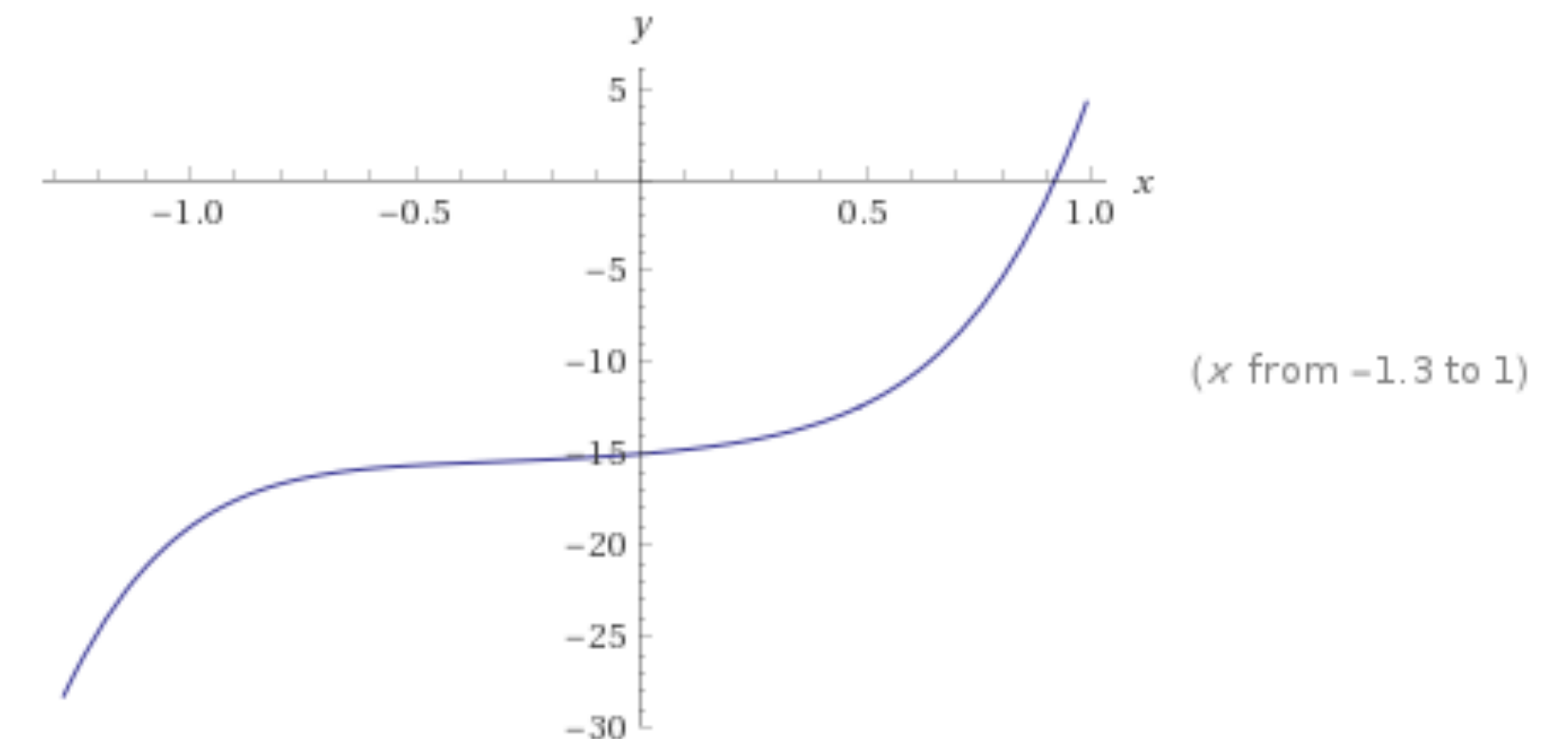
Podríamos querer calcular las raíces de la función  $f(x) = x^2 - 9$ , es decir los valores de  $x$  para los cuales  $x^2 - 9 = 0$ , que es lo mismo  $x^2 = 9$ .



Sabemos que la respuesta es 3, pero hay otras funciones a las que no podemos calcularles sus raíces con exactitud como por ejemplo:

$$g(x) = 6x^5 + 5x^4 + 4x^3 + 3x^2 + 2x - 15$$

Existen algoritmos que nos permiten encontrar aproximaciones de los ceros o raíces de una función real!



# Problema 1

- Estime la raíz cuadrada de un número  $Z$  utilizando el método newton-raphson con diez iteraciones que basa en el cálculo iterativo de la siguiente expresión:

$$X_i = \frac{1}{2}(X_{i-1} + Z/X_{i-1})$$

, donde  $X$  es el valor de la raíz cuadrada de  $Z$  que en cada iteración.

- El método comienza la primera iteración con  $Z/2$  ( $X_0 = Z/2$ ) y luego calcula  $X_1 = \frac{1}{2}(X_0 + Z/X_0)$ ,  $X_2 = \frac{1}{2}(X_1 + Z/X_1)$  y así sucesivamente hasta que el algoritmo realice  $n$  iteraciones o el error relativo entre la última iteración y la anterior sea menor a un valor específico.
- Imprima en pantalla el valor aproximado de la raíz y el error relativo  $= |X_i - X_{i-1}|/X_i$  para diez iteraciones tal como se muestra a continuación:

# Problema 1

Ingresa un número: 15

Valores aproximados de raíz cuadrada de 15:

0	aprox0	error0
1	aprox1	error1
i	<u>aprox<i>i</i></u>	<u>error<i>i</i></u>
9	aprox9	error9

, donde `aproxi` muestra el valor de la aproximación de la raíz cuadrada del número ingresado calculada por el método Newton-Raphson con *i* iteraciones y `errori` muestra el error relativo entre la última aproximación y la anterior.

# ¿Usamos while o for?



# Problema 2

Programa el método de *Newton-Raphson* de modo que el algoritmo calcule una aproximación de la raíz para el número  $Z$  tal que el error relativo entre la iteración  $i$  y  $i-1$  sea menor a 0.00001 e imprima en pantalla tal como se muestra a continuación:

```
Ingresa un número: 15
```

```
Valor aproximado de raíz cuadrada de 15:
```

```
3.872983346207418
```