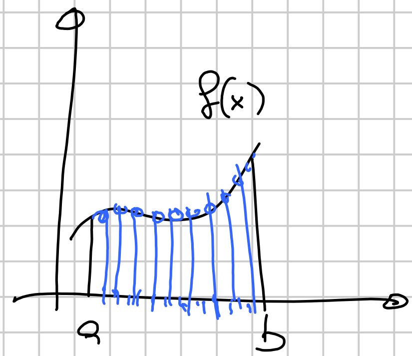
function grafico([f], a, b)

Passare funzioni dentro variabili



Possibilità 1

$$f = @\underbrace{(a,b,c)}_{\text{argomenti}} \quad \underbrace{a+b+c}_{\text{espressione}}$$

definisce (in una variabile f) una funzione che calcola a+b+c dati a,b,c

Possibilità 2

se avete una funzione definita in un file, es. valoreassoluto.m

f = @valoreassoluto

$$x = [a, a+h, a+2h, \dots \; b]$$

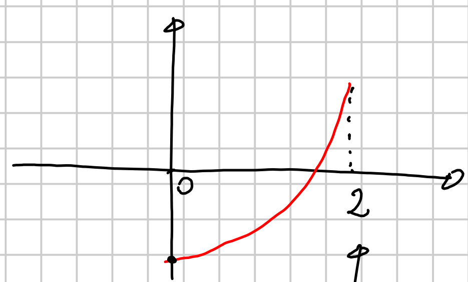
$$y = [f(a) \; f(a+h) \; f(a+2h) \dots \; f(b)]$$

plot(x,y)

Dimostrare che $f(x) = x^2-2$ ha esattamente una soluzione tra 0 e 2

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

$\boxed{f'(x) = 2x}$

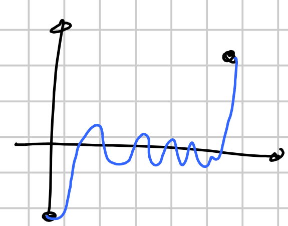


$f(0)<0$, $f(2)>0$

+ f è continua

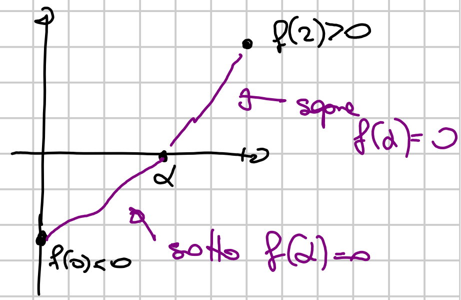
=> esiste $\boxed{\text{almeno}}$ una soluzione tra 0 e 2

Potrebbe però fare così ⟶

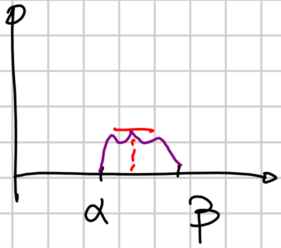


$f'(x) = 2x > 0 \quad \forall x \in (0,2) \Rightarrow$ la funzione è crescente

$\Rightarrow$ esiste <u>un solo</u> α t.c. $f(\alpha)=0$

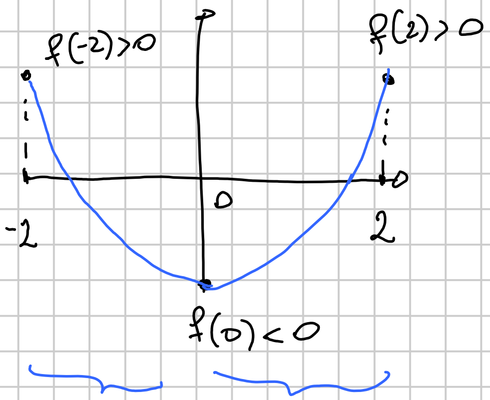


<u>oppure</u>: teorema di Rolle:



se ci fossero $\alpha \neq \beta$ con $f(\alpha)=f(\beta)=0$, esisterebbe $\gamma \in (\alpha,\beta)$ tale che $f'(\gamma)=0$

Come mostrare che $f(x)=x^2-2$ ha esattamente <u>due</u> soluzioni in $[-2,2]$



$f(-2) = 4-2 = 2 > 0$

$f(2) = 4-2 = 2 > 0$

$f(0) = -2 < 0$

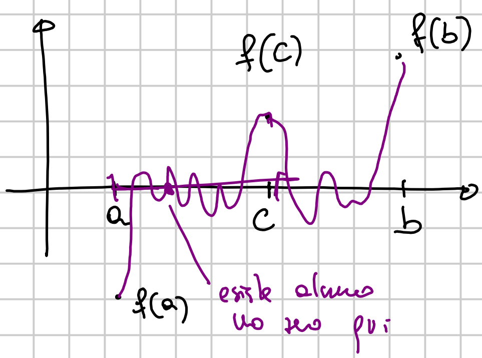
$\Rightarrow$ esiste <u>una</u> soluzione in $[-2,0]$
è unica perché $f'(x)<0$ in $[-2,0)$
esiste <u>una</u> soluzione in $[0,2]$
è unica perché $f'(x)>0$ in $(0,2]$

Cosa fa un passo del metodo di bisezione?

<u>input</u>: estremi di un intervallo $[a,b]$

$f \in C^0([a,b])$ tale che $f(a)f(b) \leq 0$

<u>output</u>:



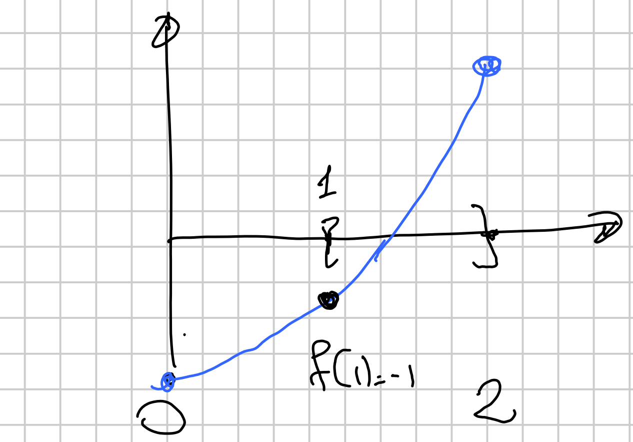
$c = \frac{a+b}{2}$

Uno dei due intervalli $[a,c]$ e $[c,b]$ è di separazione, cioè

$f(a)f(c) \leq 0$

oppure $f(c)f(b) \leq 0$.

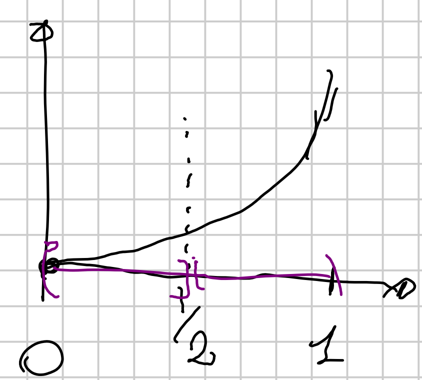
$\Rightarrow$



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

$$f(0) = -2$$
$$f(1) = -1$$
$$f(2) = 2$$

⚠ occhio che bisezionestep faccia le cose giuste su funzioni con uno zero in un estremo: es: $f(x) = x^2$ in $[0,1]$

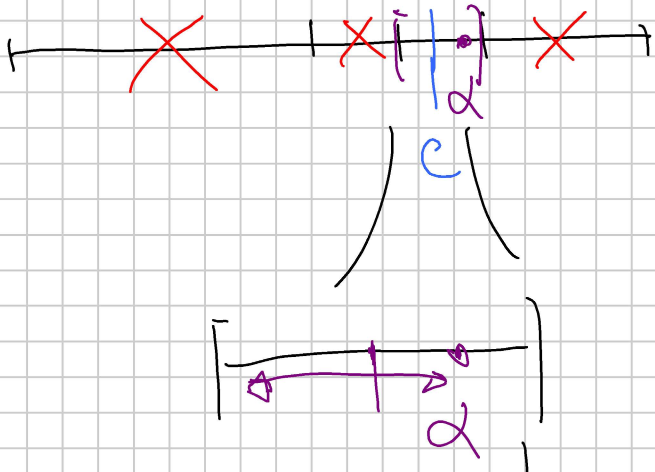


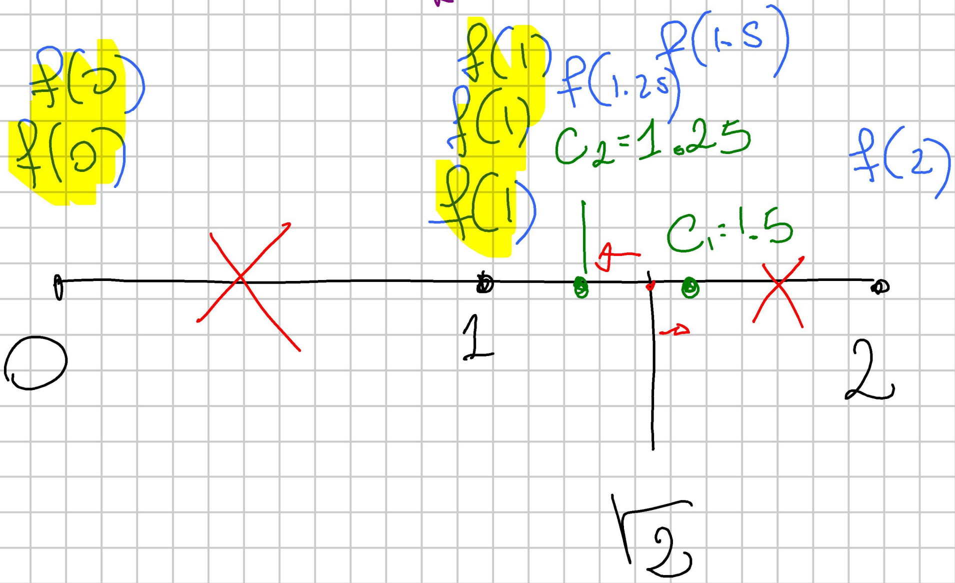
$$f(0)\, f(1/2) = 0$$

ES: 1) Scrivere una funzione bisezione(f,a,b,k) che esegue k passi del metodo di bisezione utilizzando bisezionestep( )

2) Calcolarne il costo computazionale (numero di valutazioni di f)

3) Scrivere una funzione che esegue il metodo di bisezione e restituisce il vettore dei punti medi ad ogni passo $[c_1, c_2, c_3, \dots c_k]$





Costo computazionale:

controllo errore 2

```
for i=1:k                            2
   [a,b]=bisezionestep(...)  ←  4 valutazioni
end
```

→ ~~4k~~ valutazioni di funzione

$2 + 2k \quad 2k + O(1)$

Costo comp. di bisezione2:

fa = f(a) 1
fb = f(b) 1

⋮

for i = 1 : k

fc = f(c) 1] k volte

end

$2 + k$ valutazioni di funzione

$k + O(1)$