

Laboratorijske vaje Numerične metode

3. Vaja

B. Jurčič Zlobec¹, A. Perne¹

¹Univerza v Ljubljani,
Fakulteta za Elektrotehniko
1000 Ljubljana, Tržaška 25, Slovenija

Numerične metode FE, Ljubljana, 30. oktober 2012

Bisekcija

Definiraj funkcijo $f(x) = x^3 - 2x - 1/2$ s pomočjo ukaza **inline**.
Z metodo bisekcije poišči približek ničli $f(x_0) = 0$, iz intervala $x_0 \in (-1, 1)$.

Na krajiščih intervala velja $f(-1)f(1) < 0$.

Za primerjavo $x_0 = -0.25865202250415276284$.

```
f=inline('x^3 - 2*x - 1/2','x');
```

```
a=-1; b=1; c=(a+b)/2;
```

```
printf('f(a)=%5.2f, f(c)=%5.2f,f(b)=%5.2f,\n',...  
f(a),f(c),f(b));
```

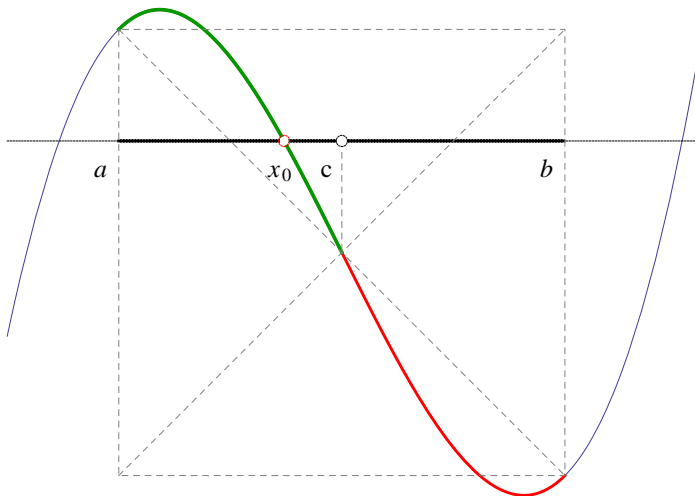
```
f(a)= 0.50,f(c)=-0.50,f(b)=-1.50
```

```
b=c; c=(a+b)/2;
```

```
printf('f(a)=%5.2f,f(c)=%5.2f,f(b)=%5.2f,\n',...  
f(a),f(c),f(b));
```

```
f(a)= 0.50,f(c)= 0.38,f(b)=-0.50
```

Grafični prikaz



Metoda bisekcije

Koraki metode:

$$f(a) = 0.50, f(c) = -0.50, f(b) = -1.50$$

$$f(a) = 0.50, f(c) = 0.38, f(b) = -0.50$$

$$f(a) = 0.38, f(c) = -0.02, f(b) = -0.50$$

$$f(a) = 0.38, f(c) = 0.20, f(b) = -0.02$$

$$f(a) = 0.20, f(c) = 0.09, f(b) = -0.02$$

$$f(a) = 0.09, f(c) = 0.04, f(b) = -0.02$$

$$f(a) = 0.04, f(c) = 0.01, f(b) = -0.02$$

$$f(a) = 0.01, f(c) = -0.00, f(b) = -0.02$$

Ustrezni približki:

0.00 -0.50 -0.25 -0.38 -0.31 -0.28 -0.27 -0.26

Metoda regula falsi

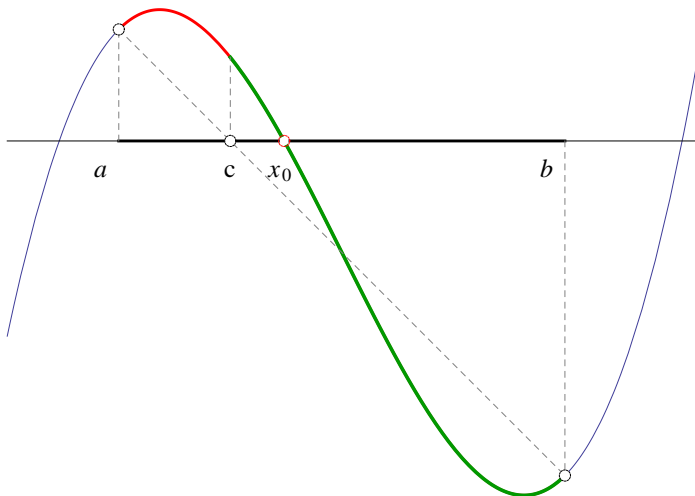
Gornjo nalogo reši z metodo regula falsi.

Metoda *regula falsi* zahteva, enako kot *bisekcija*, interval na katerem se nahaja ničla in funkcijske vrednosti različnega zanka v krajiščih intervala.

Postopamo podobno kot pri *metodi bisekcije* le, da je naslednji približek $c = a - f(a) \frac{b - a}{f(b) - f(a)}$ presečišče sekante z osjo x . Zanko zapustimo, ko je $|f(c)| < \epsilon$.

```
a=-1; b=1; n=10; eps=1e-4;
for i=1:n
    c=a-f(a)*(b-a)/(f(b)-f(a));
    if(abs(f(c))<eps, break, end;
    if f(a)*f(c)<0, b=c; else, a=c; end;
end;
```

Graficni prikaz



Metoda regula falsi

Koraki metode:

$$f(a) = 0.50, f(c) = 0.38, f(b) = -1.50$$

$$f(a) = 0.38, f(c) = -0.11, f(b) = -1.50$$

$$f(a) = 0.38, f(c) = 0.02, f(b) = -0.11$$

$$f(a) = 0.02, f(c) = 0.00, f(b) = -0.11$$

Ustrezni približki:

$$-0.50000, -0.20000, -0.26708, -0.25885$$

Sekantna metoda

Gornjo nalogo reši s *sekantno metodo*. Nov ukaz **break**.

Sekantna metoda zahteva, dva začetna približka a , b .
Funkcijski vrednosti v približkih nista nujno različnega znaka.
Naslednji približek izračunamo enako kot pri *regula falsi*.
Zaporedne približke računamo v zanki. Zanko zapustimo, ko je $|b - a| < \epsilon$.

```
a=-1; b=1; n=10; eps=1e-4;
for i=1:n
    c=a-f(a)*(b-a)/(f(b)-f(a));
    a=b; b=c;
    if abs(b-a)<eps, break, end;
end;
printf('i=%d, c=%0.5f',i,c);
i=5, c=-0.25865
```


Grafični prikaz

