

# Laboratorijske vaje Numerične metode

## 2. Vaja

B. Jurčič Zlobec<sup>1</sup>, A. Perne<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Univerza v Ljubljani,  
Fakulteta za Elektrotehniko  
1000 Ljubljana, Tržaška 25, Slovenija

Numerične metode FE, Ljubljana, 15. oktober 2012

Definiraj novo funkcijo `prvaf` s pomočjo funkcijske datoteke. Funkcija je podana z naslednjim predpisom:

$$\text{prvaf}(x) = \begin{cases} \pi e^x, & x < 0 \\ \pi + \sin(\pi x), & 0 \leq x < \frac{1}{2} \\ \pi + 1 - (x - \frac{1}{2})^2, & \frac{1}{2} \leq x < \frac{1}{2} + \sqrt{\pi + 1} \\ 0, & \text{drugod} \end{cases} \quad (1)$$

Izračunaj funkcijski vrednosti v  $x = 1$  in  $x = 2.4$ .

Definicijo funkcije zapišemo na datoteko `prvaf.m`.  
Funkcijska datoteka se začne s stavkom **function**.

Vsebina datoteke `prvaf.m`:

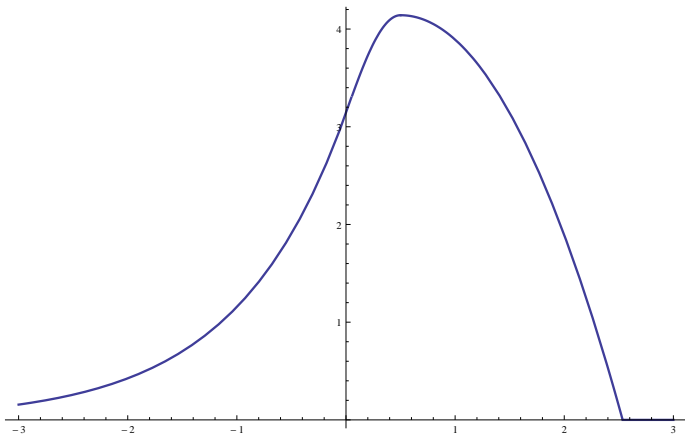
```
function y=prvaf(x);  
% y=prvaf(x);  
% vektor x je vrstica, rezultat je vrstica y.  
y=[];  
for xi=x,  
    if xi<0, yi=pi*exp(xi);  
    elseif xi<1/2, yi=pi+sin(pi*xi);  
    elseif xi<1/2+sqrt(pi+1), yi=pi+1-(xi-1/2)^2;  
    else yi=0; end;  
    y=[y,yi];  
end;
```

```
x1=1; x2=2.4; y1=prvaf(x1); y2=prvaf(x2);  
printf('y(%0.2f)=%0.5f y(%0.2f)=%0.5f\n',x1,y1,x2,y2);  
ans: y(1.00)=3.89159 y(2.40)=0.53159
```

# Graf funkcije

Uporabi `linspace` in `plot` ter nariši graf na intervalu  $[-3, 3]$ .

```
x=linspace(-3,3); y=prvaf(x); plot(x,y);
```



# Eulerjeva transformacija

S pomočjo Eulerjeve transformacije določi približno vrednost vsote slabo konvergentne alternirajoče vrste. Členi po absolutni vrednosti enakomerno padajo proti 0.

$$S = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{(-1)^i}{\sqrt{i+1}} \quad (2)$$

Delne vsote:

$$S_n = \sum_{i=0}^n \frac{(-1)^i}{\sqrt{i+1}}, \quad n = 0, \dots, N \in \mathbb{N}.$$

# Povprečenje delnih vsot

$$S_n^{(0)} = \sum_{i=0}^n \frac{(-1)^i}{\sqrt{i+1}}, \quad n = 0, \dots, N \in \mathbb{N}$$

$$S_n^{(1)} = (S_{n+1}^{(0)} + S_n^{(0)})/2, \quad n = 0, \dots, N-1,$$

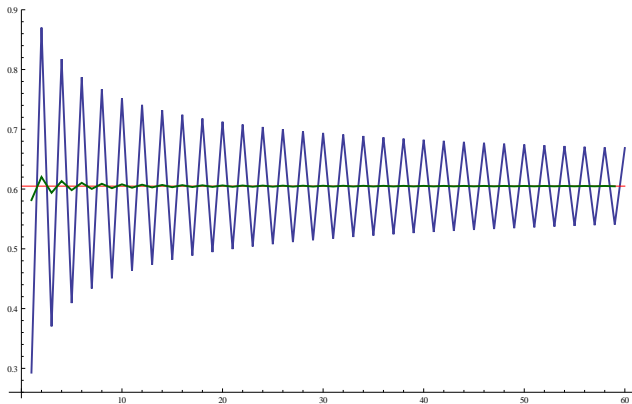
$$S_n^{(2)} = (S_{n+1}^{(1)} + S_n^{(1)})/2, \quad n = 0, \dots, N-2,$$

...

$$S_n^{(k)} = (S_{n+1}^{(k-1)} + S_n^{(k-1)})/2, \quad n = 0, \dots, N-k.$$

Izbrali bomo  $N = 40$  in  $k = 30$ , ter primerjali z rezultatom, ki ga dobimo s programom Mathematica<sup>®</sup>.

# Graf delnih vsot



Modro so delne vsote, zeleno je prvo povprečenje in rdeče je limitna vrednost.

S pomočjo programa Mathematica<sup>®</sup> dobimo naslednji rezultat:  
 $S = 0.604986434216303702472659142359554997598$

## Povprečenje delnih vsot

```
n=0:40;
s=(-1).^n./sqrt(n+1);
ss=cumsum(s);
si=ss;
for i=1:30
    si=(si(1:end-1)+si(2:end))/2;
end;

printf('Vsota vrste S=%0.16f\n',si(end));
ans:  Vsota vrste S=0.604898643421630
printf('Delna vsota vrste S40=%0.16f\n',ss(end));
ans:  Delna vsota vrste S40=0.682509473280156
plot(n,ss,'b',n,si(end)*ones(size(n)),'r');
```



Vektor  $x$  dobimo takole: `x=fix(9*rand(1,100)).`

- Koliko je vsota komponent, evklidska, prva in neskočna norma, vektorka  $x$ ?  
`sum(x), sqrt(sum(x.^2)), sum(abs(x)), max(abs(x)).`
- Koliko komponent vektorja  $x$  je večjih od 1 in manjših ali enakih 6?  
`sum(x>1 & x<=6).`
- Koliko je komponent vektorja  $x$ , ki niso deljiva s 3 ali so deljiva s 7?  
`sum(mod(x,3)~=0 | mod(x,7)==0).`

# Matrike in linerani sistemi enačb

Dana je matrika  $A = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$  in vektor  $b = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$ .

- Izračunaj determinanto in evklidsko normo matrike  $A$ .  
 $\det(A)$ ,  $\text{norm}(A)$ .
- Reši matrično enačbo  $A \cdot x = b$ , kjer je stolpec  $x$  neznan.  
 $x = A \backslash b$ , preizkus  $A \cdot x - b$ .