

Seminar iz Matlaba

INTERPOLACIONI POLINOMI, REGRESIJE I KUBIČNI SPLINE

Napomena: ovaj dokument ne sadrži gradivo koje se obrađuje na nastavi iz Matematike 1 i 2 te služi isključivo kao primjer kako trebate napraviti svoje seminare sa drugim, zadanim temama. Vaši seminari ne moraju biti ovako dugački, četiri stranice su dovoljne.

Napomena: u Matlabu se iste stvari uglavnom mogu napraviti na više načina.

1) Interpolacioni polinom

Pokazujemo kako se u programskom paketu može naći interpolacioni polinom za dane podatke. Neka su zadani podaci:

x	y
0	3.4
1	2.8
2	4.2
3	1.4

Prvo ćemo te podatke unijeti kao dva vektora, x i y u Matlab na komandnu liniju:

```
>> x = [0 1 2 3 4]; y = [3.4 2.8 4.2 1.4]; pa Enter
```

Sada Matlab ima spremljena ta dva vektora, x i y i njih će koristiti u računanju interpolacionog polinom koji je stupnja tri (jer imamo četiri para podataka):

```
>> p = polyfit(x,y,3) pa Enter
```

Ova zadnja trojka označuje stupanj polinoma. Varijabla p sad sadrži naš polinom i kad nakon gornjeg unosa stisnemo enter, Matlab će ispisati:

```
p =  
-1.0333 4.1000 -3.6667 3.4000
```

Ovi brojevi su koeficijenti našeg polinoma, dakle, riječ je o:

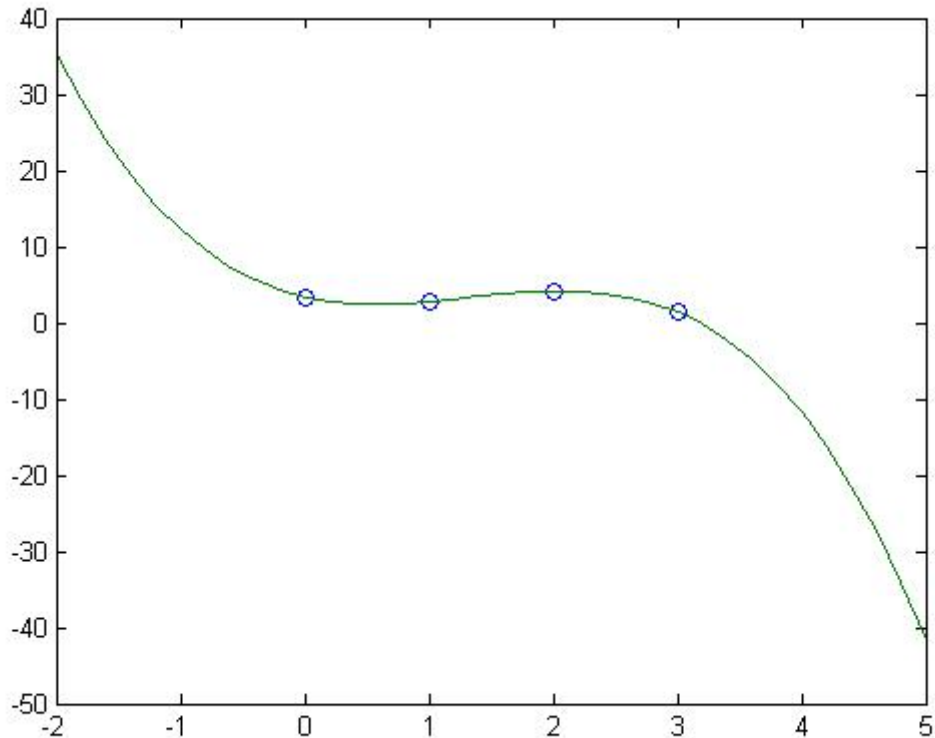
$$p(x) = -1.0333x^3 + 4.1x^2 - 3.6667x + 3.4$$

Sada taj polinom sa istaknutim zadanim točkama možemo nacrtati koristeći sljedeći niz naredbi:

```
>> x2 = -2:0.2:5; pa Enter  
>> y2 = polyval(p,x2); pa Enter  
>> plot(x,y,'o', x2,y2) pa Enter
```

Ovdje brojevi u x2 vektoru redom označavaju prvu vrijednost od x, zatim skok od točke do točke pa konačnu vrijednost. Opcija 'o' u plot ističe početne podatke.

Dobivamo sljedeći graf (koji možemo sačuvati kao .jpg pa ga lako importiramo u npr Word):



Interpolacioni polinom možemo, naravno, evaluirati sada u bilo kojoj točki. Neka na primjer želimo naći vrijednost polinoma u točki $x = 3$. Upišemo:

```
>> f = polyval(p,3)    pa Enter
```

i Matlab ispiše rezultat:

```
f =
```

```
1.4000
```

što znači da je vrijednost polinoma u $x = 3$ točki jednaka 1.4.

2) Linearna regresija

Za gornji set podataka tražimo pravac koji im je najbliži, tj. zbroj udaljenosti danih točaka od pravca je minimalan. To je tzv "least squares fit" i može se primjeniti i za regresije višeg stupnja a ne samo linearne. Unesemo podatke ali transponirano, to je ona crtica na kraju:

```
>> x = [0 1 2 3]'; y = [3.4 2.8 4.2 1.4]'; pa Enter
```

a zatim formiramo matricu koja Matlabu treba za račun:

```
>> X = [ones(size(x)) x] pa Enter
```

i ispis je:

```
X =
```

```
1 0
1 1
1 2
1 3
```

Tražimo, naime, pravac, $y = a_1 x + a_0$ pa ove jednice predstavljaju slobodni član, tj 1. Dalje, 0, 1, 2 i 3 su vrijednosti od x-a. Sada naredbom

```
>> a=X\y pa Enter
```

dobivamo tražene koeficijente:

```
a =
```

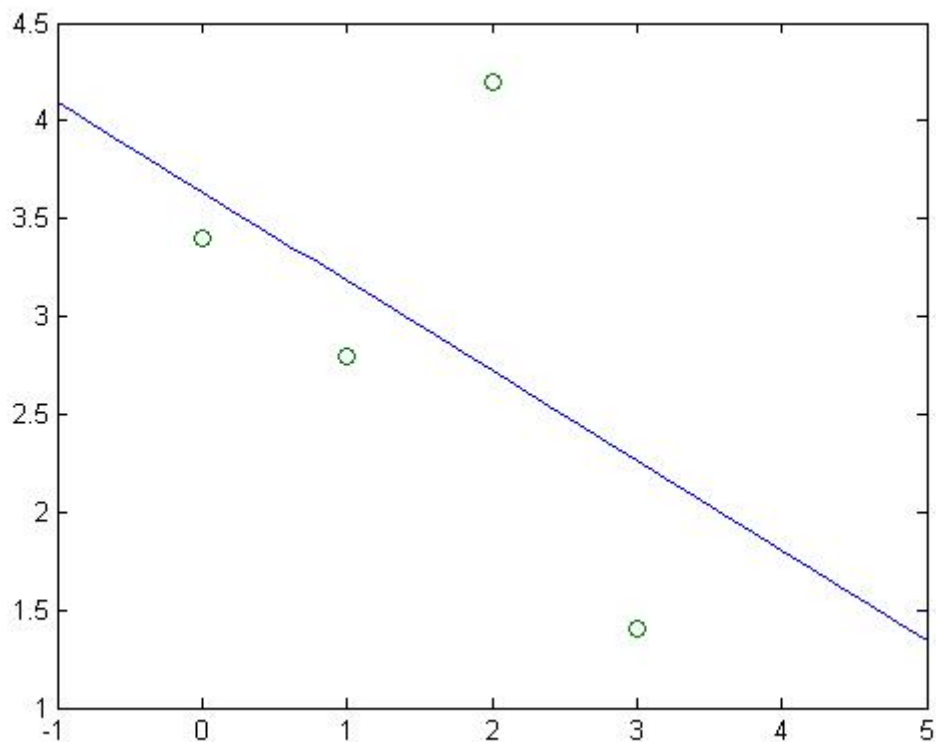
```
3.6400
-0.4600
```

tj pravac je $y = 3.64 - 0.46x$. Crtamo ga i evaluiramo naredbama:

```
>> T = (-1:0.2:5)'; pa Enter
```

```
>> Y = [ones(size(T)) T]*a; pa Enter
```

```
>> plot(T,Y,'-','t','o') pa Enter što daje graf.
```



Ako želimo evaluaciju u nekoj specifičnoj točki, u npr 2.5, možemo napisati:

```
>> T = [2.5]';           pa Enter
>> Y = [ones(size(T)) T]*a      pa Enter
```

što daje ispis

Y =

2.4900.

Za druge tipove regresije postupak je vrlo sličan, ovdje ćemo samo nanizati naredbe za kvadratnu koja daje parabolu $y = a_2 x^2 + a_1 x + a_0$ za iste podatke:

```
>> x = [0 1 2 3]'; y = [3.4 2.8 4.2 1.4]';
>> X = [ones(size(x)) x x.^2]      što daje ispis:
```

X =

```
1  0  0
1  1  1
1  2  4
1  3  9
```

Zatim unesemo

```
>> a=X\y
```

što daje tražene koeficijente:

a =

```
3.0900  
1.1900  
-0.5500
```

3) Kubični spline

Tražimo kubični spline za dane podatke:

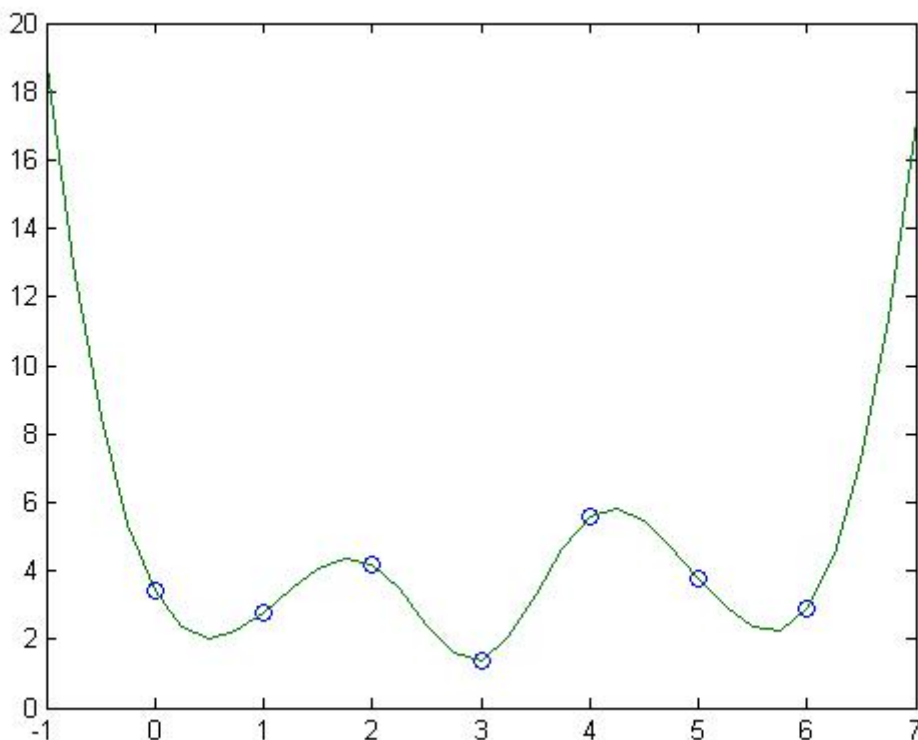
```
>> x = [0 1 2 3 4 5 6]; y = [3.4 2.8 4.2 1.4 5.6 3.8 2.9]; pa Enter
```

i sada uzimamo dosta vrijedosti za x pa ćemo preko spline funkcije evaluirati y-on u njima:

```
>> xx = -1:.25:7; pa Enter  
>> yy = spline(x,y,xx); pa Enter
```

Sada za izračunate vrijednosti crtamo graf sa istaknutim početnim podacima:

```
>> plot(x,y,'o',xx,yy) pa Enter daje graf:
```



Ukoliko želimo izračunati vrijednost splina za neki određeni x , npr $x = 4.5$, koristimo naredbu:

```
>> spline(x,y,4.5)    pa Enter
```

što daje ispis

```
ans =
```

```
5.4794
```

Postoji i jednostavniji način, jednostavno unesemo podatke:

```
>> x = [0 1 2 3 4 5 6]; y = [3.4 2.8 4.2 1.4 5.6 3.8 2.9];    pa Enter
```

zatim nacrtamo te gole podatke:

```
>> plot(x,y,'ro')
```

i potom na dobivenom grafu odemo u gornji meni na Tools pa Basic fitting i tamo izaberemo što hoćemo, cubic spline, polinom određenog stupnja itd. Stiskanjem strelice dolazimo da još opcija gdje možemo vidjeti jednadžbu polinoma ili napraviti evaluaciju za neki x . Na donjem grafu je za unesene podatke nacrtan kubični spline i interpolacioni polinom. Ako želimo promijeniti boju krivulje, odemo na Tools pa Edit plot.

