

Εργαστήριο 4 – Προσέγγιση

1. Καλώντας τη συνάρτηση MATLAB `linls`, να υπολογιστεί το γραμμικό πολυώνυμο παρεμβολής ελαχίστων τετραγώνων για την προσέγγιση της $y(x)=\cos(x)$, σε τρία ισαπέχοντα σημεία στο διάστημα $[-\pi,0]$. Παρατίθεται το script (`tstlinear.m`) το οποίο όταν το καλούμε, υπολογίζει το πολυώνυμο και κάνει το γράφημα του. Με μπλε γραμμή φαίνεται η καμπύλη $y(x)=\cos(x)$ και με κόκκινη γραμμή το πολυώνυμο.
2. Καλώντας τη συνάρτηση MATLAB `nllsq`, να υπολογιστεί το δευτεροβάθμιο πολυώνυμο παρεμβολής ελαχίστων τετραγώνων για την προσέγγιση της $y(x)=\cos(x)$, σε πέντε ισαπέχοντα σημεία στο διάστημα $[-\pi,\pi]$. Παρατίθεται το script (`tstlinear.m`) το οποίο όταν το καλούμε, υπολογίζει το πολυώνυμο και κάνει το γράφημα του. Με μπλε γραμμή φαίνεται η καμπύλη $y(x)=\cos(x)$ και με κόκκινη γραμμή το πολυώνυμο.
3. Να επαναληφθεί το ερώτημα 2 πρώτα για κυβικό και έπειτα για τεταρτοβάθμιο πολυώνυμο παρεμβολής ελαχίστων τετραγώνων.
4. Να δημιουργήσετε αρχείο εντολών MATLAB (script) με όνομα `testexp.m` (παρατίθεται) το οποίο να χρησιμοποιεί την εκθετική συνάρτηση $y(x) = be^{ax}$ για να προσεγγίσουμε με τη μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων τα δεδομένα που δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

x	1	1.25	1.5	1.75	2
y	5.10	5.79	6.53	7.45	8.46

5. Να επαναληφθεί το ερώτημα 4 για την εκθετική προσέγγιση με τη μορφή $y(x) = bx^a$.
6. Στον πίνακα που ακολουθεί εμφανίζονται τα δεδομένα ενός πειράματος.

x	4.	4.2	4.5	4.7	5.1	5.5	5.9	6.3	6.8	7.1
y	102.56	113.18	130.11	142.05	167.53	195.14	224.87	256.73	299.50	326.72

Να δημιουργήσετε αρχείο εντολών MATLAB (script) με το οποίο να συγκρίνουμε τις ακόλουθες τεχνικές προσέγγισης: α) ευθεία ελαχίστων τετραγώνων, β) παραβολή ελαχίστων τετραγώνων, γ) κυβικό πολυώνυμο ελαχίστων τετραγώνων, δ) εκθετική συνάρτηση $y(x) = be^{ax}$ και ελάχιστα τετράγωνα και ε) εκθετική συνάρτηση $y(x) = bx^a$ και ελάχιστα τετράγωνα, για τα δεδομένα του πειράματος. Για κάθε περίπτωση να υπολογίζονται οι συντελεστές της μεθόδου προσέγγισης

$$error = \sum_i (y_i - p(x_i))^2$$

καθώς και το σφάλμα της κάθε μεθόδου

γραφικά η ακρίβεια (accuracy) που επιτυγχάνει κάθε μέθοδος.

Στο τέλος να παρουσιάζεται

```
% tstlinear.m
clear all;
clf;
step=pi/2;
lx=(-pi:step:0)';
ly=cos(lx);
p=linls(lx,ly);
x=-pi:step/10:0;
y=polyval(p,x);
z=cos(x);
plot(x,y,'r',x,z,'b');
```

```
% tstnonlin.m
clear all;
clf;
power=2;
step=2*pi/4;
lx=(-pi:step:pi)';
ly=cos(lx);
p=nllsq(lx,ly,power);
x=-pi:step/100:pi;
y=polyval(p,x);
z=cos(x);
plot(x,y,'r',x,z,'b');
```

```
% tstexp.m
clear all;
x=[1 1.25 1.5 1.75 2]';
y=[5.10 5.79 6.53 7.45 8.46]';
ly=log(y);
p=linls(x,ly);
a=p(1);
b=exp(p(2));
lsy=b*exp(a*x);
plot(x,y,'bo',x,lsy,'r');
```