Esercizi - 9 ottobre 2006

1. La funzione $f(x) = 1-x^2-e^x$ ha due radici $x_1 < 0$ e $x_2 = 0$. Scrivere unos script di Octave che disegni i grafici sovraposti delle funzioni $f_1(x) = e^x$ e $_2(x) = 1 - x^2$ in modo di visualizre i punti x_1 e x_2, e calcoli x_1 (usando i comandi di Octave).

2. Risolvere usando la funzione `newton`

$$\begin{array}{ll} x^2 + 3x - 1 = 0 & \text{(dato iniziale } x_0 = -3) \\ (x-1)^3 = x^3 - 3x^2 + 3x - 1 = 0 & \text{(dato iniziale } x_0 = 2) \\ 1 - x^2 - e^x = 0 & \text{(dato iniziale } x_0 = -2) \end{array}$$

   Stimare l'ordine di convergenza del metodo di Newton in questi tre esempi usnado la funzione ordine. Spiegare i risultati.

   Ripetere l'esrcizio usando il metodo delle secanti. (Usare come dati iniziali $x_0 = -1$, $x_1 = 1$ per la prima equazione, $x_0 = 0$, $x_1 = 3$ per la seconda equazione e $x_0 = -2$, $x_1 = 2$ per la terza.)

3. Scrivere uno script di Octave che data la funzione $f(x) = 1 - x^2 - e^x$ calcoli il polinomio $\Pi_3 f(x)$ che interpola la funzione in 4 punti equispaziati dell'intervallo [-1,0] e disegni i grafici sovraposti della funzione f e del polinomio $\Pi_3 f$.

4. Si considerino i dati della tabella 3.1 del libro di testo. Per $K = 1.5$ calcolare il polinomio di gardo m di migliore approssimazione nel senso dei minimi quadrati per $m = 1, 2, 3$ (retta, parabola, cubica). Calcolare la funzione spline cubica interpolatoria. Confrontare graficamente i polinomio di migliore approssimazione nel senso dei minimi quadrati, la funzione spline cubica interpolatoria e i dati.

Soluzioni

1. ```
   x=linspace(-2,0);
   y=exp(x);
   z=1-x.^2;
   plot(x,y,x,z)
   x1=fsolve('1-x.^2-exp(x)',-1)
   ```

2. ```
   %% NEWTON
   toll=1.e-10;
   nmax=100;
   f1='x.^2+3*x-1';
   df1='2*x+3';
   [x1n,n1,e1,vx1]=newton(f1,df1,-3,toll,nmax);
   alpha1n=ordine(vx1);
   f2='x.^3-3*x.^2+3*x-1';
   df2='3*x.^2-6*x+3';
   [x2n,n2,e2,vx2]=newton(f2,df2,2,toll,nmax);
   alpha2n=ordine(vx2);
   f3='1-x.^2-exp(x)';
   df3='-2*x-exp(x)';
   [x3n,n3,e3,vx3]=newton(f3,df3,-2,toll,nmax);
   alpha3n=ordine(vx3);
   %% SECANTI
   [x1s,n1,e1,vx1]=secanti(f1,-1,1,toll,nmax);
   alpha1s=ordine(vx1);
   [x2s,n2,e2,vx2]=secanti(f2,0,3,toll,nmax);
   alpha2s=ordine(vx2);
   [x3s,n3,e3,vx3]=secanti(f3,-2,2,toll,nmax);
   alpha3s=ordine(vx3);
   x1n
   alpha1n
   x1s
   alpha1s
   x2n
   alpha2n
   x2s
   alpha2s
   x3n
   alpha3n
   x3s
   alpha3s
   ```

3. ```
   n=4;
   x=linspace(0,3,n);
   f='1-x.^2-exp(x)';
   y=eval(f);
   ```
   ```

```
p=polyfit(x,y,3);
x=linspace(0,3);
fx=eval(f);
px=polyval(p,x);
plot(x,fx,x,px)
```

4.
```
x=[-65:10:55];
y=[-3.1 -3.22 -3.3 -3.32 -3.17 -3.07 -3.02 -3.02 -3.12 -3.2 -3.35 -3.37 -3.25];
p1=polyfit(x,y,1);
p2=polyfit(x,y,2);
p3=polyfit(x,y,3);
xx=linspace(-65,55);
p1xx=polyval(p1,xx);
p2xx=polyval(p2,xx);
p3xx=polyval(p3,xx);
sxx=spline(x,y,xx);
plot(x,y,'*',xx,p1xx,xx,p2xx,xx,p3xx,xx,sxx)
```