LEZIONE 21/10/2020

Ci sono due principali tipologie di file matlab e sono:

-la FUNCTION vuole qualcosa in input e restituisce qualcosa in output e non condivide il workspace (non condivide variabili tra function diverse quindi ci possono essere due variabili con lo stesso nome in diverse funzioni che sono totalmente indipendenti tra loro);

-lo SCRIPT è una sequenza di comandi che verranno eseguiti uno dopo l'altro (tipo prompt dei comandi) e condivide il workspace con il prompt dei comadi, lo script non vuole nessun parametro in input e nessuno in output;

Noi useremo le function per implementare i vari metodi e useremo gli script per chiarire il tutto con degli esempi.

Matlab ha anche live script e livefunction che implementano nuovi tipi formattati.

CREIAMO UNA FUNCTION CHE IMPLEMENTI IL METODO DELLE SUCCESSIVE BISEZIONI

New-> live function

Il residuo è un buon indicatore di come sono andate le cose

Generalmente la funzione principale si chiama con il nome del file mentre le sottofunzioni con nomi che si vogliono.

VERO = 1

FALSO= 0

Altre funzionalità

```
>> xor(2>1,2>3)

ans =

  logical

   1

>> [2 2]>[1 3]

ans =

  1×2 logical array

   1   0
```

Not si implementa con il tilde (onda) ~ (alt+126) o scrivendo semplicemente not

Oppure anche il confronto tra vettori

[2 2]> [1 3] e da come risultato 1 e 0

Esempio 1

$f(x) = x^2 - 2$ in $[1\ \ 2]$

```
f=@(x) x^2-2;
a=1;
b=2;
tol=1e-6;
nitmax=60;
format longe
[x,nit,fx] = bisezioni(f,a,b,tol,nitmax)
```

```
x =
    1.414214134216309e+00
nit =
    19
fx =
    1.617417183297221e-06
```

Command Window

```
>> [sqrt(2);x]

ans =

     1.414213562373095e+00
     1.414214134216309e+00
```

Qui sopra si può notare come noi abbiamo chiesto 6 cifre significative corrette (1e-6) e ne abbiamo ottenute veramente 6 corrette (guarda il command window)

Tol=1e-6 sarebbe in notazione scientifica 1*10-6.

RECUPERA LA FORMULA CHE PREVEDE IL NUMERO DI ITERAZIONI IN GRADO DI GARANTIRE LA TOLLERANZA

IMPORTANTE

Affinchè tutto funzioni devono trovarsi nello stesso percorso

Verificarlo con pwd (vedi meglio nell'altro file)

Ls

Se non si trovano nello stesso percorso usare ADDPATH (con il comando help vedere come si utilizza).

RESTOREDEFAULTPATH ritornare al path principale.

FORMULA PER RESTITUIRE IL NUMERO DI ITERAZIONI PER LA NOSTRA TOLLERANZA

Ceil(log2(b-a)/tol)-1

```
>> nit

nit =

    19

>> log2((b-a)/tol)-1

ans =

     1.893156856932417e+01

>> ceil(log2((b-a)/tol)-1)

ans =

    19

>> tol=1e-10; ceil(log2((b-a)/tol)-1)

ans =

    33
```

Fprintf comando che ci permette di scrivere dei dati formattati a nostro piacimento e inviarlo a diverse periferiche tipo schermo o tabelle.

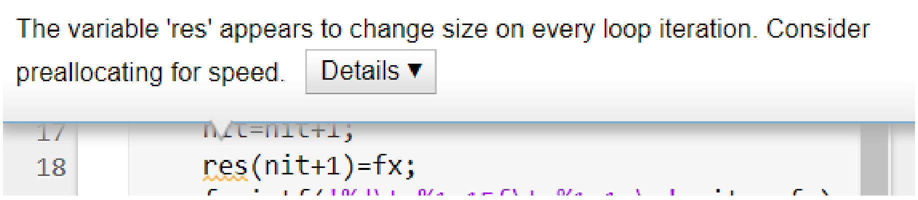
La nostra periferica sarà lo schermo.

VETTORI

se si inseriscono solo alcuni elementi di un vettore matlab metterà zero gli elementi che noi non abbiamo inizializzato… vale la stessa cosa con le MATRICI.

L'indicizzazione dei vettori parte da 1.

WARNING



Preallocating for spreed (preallocazione per migliorare la velocità).

Se sai le dimensioni dell'oggetto lo valorizzi all'inizio così da allocare adesso la memoria es della matrice 1000*1000, se piano piano si inseriscono gli elementi, gli elementi vengono allocati in spazi non contigui e ogni volta verrà cambiata la dimensione della matrice e questo provoca uno spreco di tempo.

Però nel caso nostro questo non ha senso.

0	1.500000000000000	2.5e-01
1	1.250000000000000	-4.4e-01
2	1.375000000000000	-1.1e-01
3	1.437500000000000	6.6e-02
4	1.406250000000000	-2.2e-02
5	1.421875000000000	2.2e-02
6	1.414062500000000	-4.3e-04
7	1.417968750000000	1.1e-02
8	1.416015625000000	5.1e-03
9	1.415039062500000	2.3e-03
10	1.414550781250000	9.5e-04
11	1.414306640625000	2.6e-04
12	1.414184570312500	-8.2e-05
13	1.414245605468750	9.1e-05
14	1.414215087890625	4.3e-06
15	1.414199829101563	-3.9e-05
16	1.414207458496094	-1.7e-05
17	1.414211273193359	-6.5e-06
18	1.414213180541992	-1.1e-06
19	1.414214134216309	1.6e-06

foto presa dalle bisezioni_extra.mlx

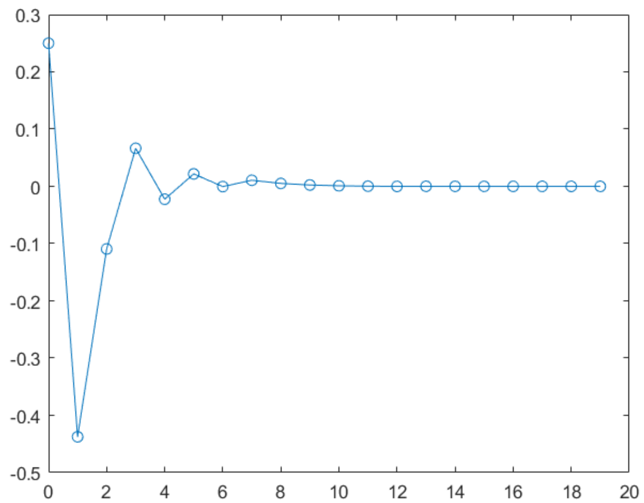
Per allineare la colonna dei residui basta inserire un + cosicché venga inserito un + ai numeri positivi, quindi ci sia il segno a tutti e si allinea la colonna dei residui.

CREARE IL GRAFICO

Esempio 1

$f(x) = x^2 - 2$ in $[1\ \ 2]$

```
f=@(x) x^2-2;
a=1;
b=2;
tol=1e-6;
nitmax=60;
format longe
[x,nit,res] = bisezioni_extra(f,a,b,tol,nitmax);
figure
plot(0:nit,res,'o-')
```



Scrive: figure

Plot(y, res, ‘o-‘)

Piu’ significativo è il grafico in scala semi logaritmica(semilog) che può essere x o y in base a quello che si vuole vedere.

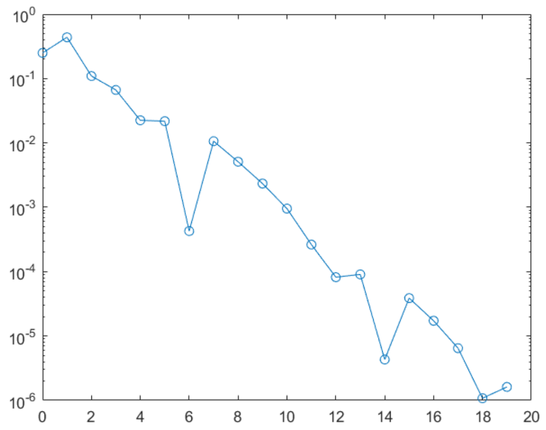
Poi c’è anche il grafico logaritmico (loglog)

Grafico:

Esempio 1

$f(x) = x^2 - 2$ in $[1\ \ 2]$

```
f=@(x) x^2-2;
a=1;
b=2;
tol=1e-6;
nitmax=60;
format longe
[x,nit,res] = bisezioni_extra(f,a,b,tol,nitmax);
figure
semilogy(0:nit,abs(res),'o-')
```



Mediamente c’è una discesa lineare anche se ci sono delle oscillazioni. (dal 6 al 12 sembra esserci una retta)

IL METODO DELLE SUCCESSIVE BISEZIONI molte volte scartano un buon risultato delle approssimazioni poiché tiene conto del semi-intervallo effettivo e non della vera e propria approssimazione.

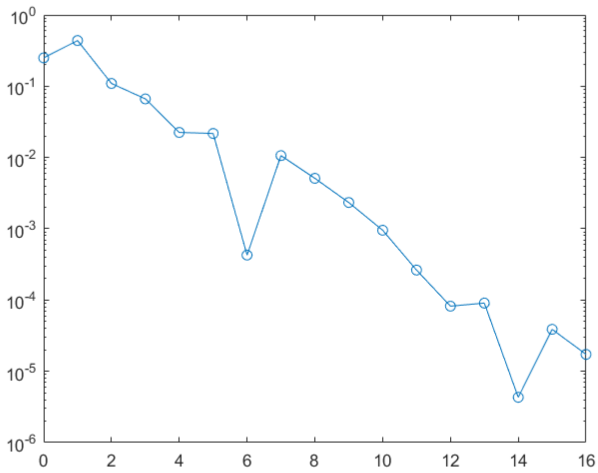
Questo è uno degli svantaggi delle successive bisezioni che abbiamo già visto.

Es. con tolleranza 1e-5

Esempio 1

$f(x) = x^2 - 2$ in $[1\ \ 2]$

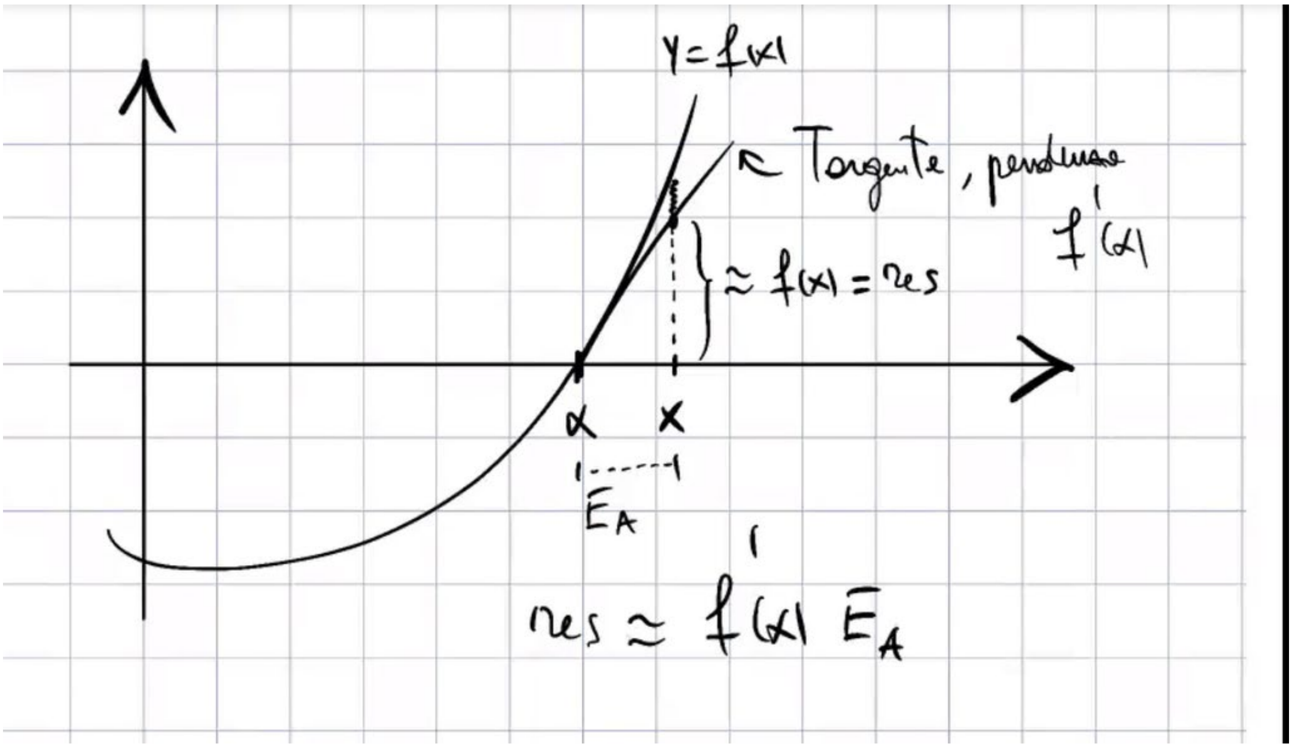
```
f=@(x) x^2-2;
a=1;
b=2;
tol=1e-5;
nitmax=60;
format longe
[x,nit,res] = bisezioni_extra(f,a,b,tol,nitmax);
figure
semilogy(0:nit,abs(res),'o-')
```



Qui poiche’ la derivata prima di x^2-2 è 2x e in alfa è 2radical2 , radical due e’ circa 1,4 quindi la derivata prima e’ circa 2.8.

Quindi il residuo sarà circa 2.8 volte il valore assoluto quindi non ne cambia l’ordine di grandezza.

Il grafico ci dice che avevamo chiesto tolleranza 10^-5 che era stata raggiunta all’iterata 14 ma il nostro metodo non guarda ne’ il valore assoluto ne’ l’errore assoluto ma guarda la semilunghezza dell’intervallo (se scende sotto la tolleranza) per vedere se si e’ arrivati. Quindi con questo metodo faccio 2 iterazioni in piu (la 15 e la 16).



Sopra abbiamo Rapporto tra residuo e il valore assoluto.
Mano a mano che x si avvicina ad alfa la tangente si confonde con la tangente quindi

La differenza tra il grafico e la tangente si fa sempre piu piccola quindi f(x) sulla tangente si avvicina a f(x) del grafico.

Il residuo è all'incirca f'di alfa per il valore assoluto (che e' tanto piu vera quanto x e' vicino ad alfa quindi quasi quanto siamo piu' vicini alla soluzione) e ci dice che se f' di alfa e vicino ad uno il residuo è vicino al valore assoluto.