

(Problema 2.1/Esempio 2.1 di Quarteroni-Saleri) Si vuol calcolare il tasso medio di interesse  $r$  di un fondo di investimento su più anni. Supponiamo che all'inizio di ogni anno si investano nel fondo  $v$  euro e che alla fine dell' $n$ -esimo anno si sia accumulato un montante pari a  $M$  euro. Quindi

$$M = v \sum_{k=1}^n (1+r)^k = v \frac{1+r}{r} [(1+r)^n - 1]$$

e  $r$  è una radice della funzione non lineare

$$f(r) = M - v \frac{1+r}{r} [(1+r)^n - 1].$$

Infatti,  $f(r)$  è un polinomio in  $r$  (di che grado?).

Calcolare  $r$  con il metodo di bisezione, supponendo che  $v$  sia pari a 1000 euro e che, dopo 5 anni,  $M$  sia uguale a 6000 euro, eseguendo i seguenti passi:

1. Definire la funzione  $f$  come funzione inline:  
`f = inline ('M - v*(1 + r).*((1 + r).^ n - 1)./r', 'r', 'n', 'M', 'v');`
2. Trovare un intervallo  $[a, b]$  contenente la radice cercata mediante un plot della funzione  $f$  prendendo  $r$  tra 0,1% e 40%:  
`plot ([0.001, 0.4], feval(f, [0.001, 0.4], 5, 6000, 1000));`
3. Trovare il numero  $nmin$  di iterazioni necessarie per calcolare  $r$  fino alla quarta cifra decimale arrotondata :  
`a =        ; b =        ; % negli spazi vuoti inserire i valori trovati nel punto 2`  
`tol = 5.e-5;`  
`nmin = log2 ((b - a)/tol) - 1`
4. Salvare la funzione `bisection.m`  
[http://www.dm.unibo.it/~achilles/calc/Programmi\\_CS4a/bisection.m](http://www.dm.unibo.it/~achilles/calc/Programmi_CS4a/bisection.m)  
 come file di testo con il nome `bisection.m` (senza l'estensione `.txt`) in un posto dove Octave la trova. Imparare come si usa la funzione `bisection`:  
`help bisection`
5. Calcolare l'approssimazione  $z$  per  $r$ , il residuo  $res = f(z)$  e il numero `iter` di iterazioni eseguite:  
`nmax = 100; % nmax deve essere maggiore di nmin del punto 3`  
`[z, res, iter] = bisection (f, a, b , tol, nmax, 5, 6000, 1000)`  
 Confrontare `iter` con `nmin`.
6. Generare output formattato:  
`printf ('%.2f %% \n', z*100)`