

jacobi

Risoluzione di un sistema lineare $Ax = b$ con A sparsa.

Sintassi

```
x = jacobi(A,b)
x = jacobi(A,b,TOL)
x = jacobi(A,b,TOL,x0)
x = jacobi(A,b,TOL,x0,MAXITER)
[x output] = jacobi()
```

Descrizione

- `x = jacobi(A,b)` risolve il sistema di equazioni lineari $A*x = b$. A deve essere una matrice quadrata sparsa, b deve essere un vettore colonna avente lo stesso numero di righe di A . La soluzione è corretta a meno di un errore dovuto al malcondizionamento della matrice A .
- `x = jacobi(A,b,TOL)` usa TOL per determinare l'accuratezza della soluzione. Se non specificato, $TOL=1e-7$.
- `x = jacobi(A,b,TOL,x0)` usa TOL per determinare l'accuratezza della soluzione e $x0$ come soluzione di partenza per le iterazioni dell'algoritmo. $x0$ deve essere specificato come un vettore colonna avente lo stesso numero di righe di A . Se non specificati, $TOL=1e-7$ e $x0$ è un vettore nullo.
- `x = jacobi(A,b,TOL,x0,MAXITER)` usa TOL per determinare l'accuratezza della soluzione, $x0$ come soluzione di partenza per le iterazioni dell'algoritmo e $MAXITER$ per individuare il numero massimo di iterazioni che l'algoritmo può compiere. Se non specificati, $TOL=1e-7$, $x0$ è un vettore nullo e $MAXITER=200$.

Esempi

Sistema lineare con A sparsa

```
A = sparse([2 0 0 1; 4 -1 -1 0; 0 0 1 0; -2 0 0 2]);
b = [8; -1; -18; 8];

x = jacobi(A,b)
```

```
x =
    1.3333
   24.3333
  -18.0000
    5.3333
```

Sistema lineare con A sparsa, visualizzazione di *output*

```
A = sparse([2 0 0 1; 4 -1 -1 0; 0 0 1 0; -2 0 0 2]);
```

```
B = sparse([8; -1; -18; 8; 20]);
```

```
[x output] = jacobi(A,b)
```

```
x =  
    1.3333  
   24.3333  
  -18.0000  
    5.3333  
output = struct with fields:  
    NITER: 47  
   resrel: 1.0596e-07
```

Parametri di input

A - Matrice dei coefficienti

Matrice dei coefficienti, specificata come una matrice quadrata sparsa.

Data Types: single | double

b - Vettore dei termini noti

Vettore dei termini noti, specificato come un vettore colonna avente lo stesso numero di righe della matrice A.

Data Types: single | double

TOL - Tolleranza

Facoltativo, valore di accuratezza desiderato, specificato come uno scalare. Ad esempio, con $TOL=1e-10$ si specifica la volontà di ottenere una soluzione con almeno 10 cifre significative corrette. TOL non può essere minore di eps.

NB: il risultato potrebbe non raggiungere il livello di accuratezza desiderato a causa del raggiungimento del limite massimo di iterazioni o di errori dovuti al malcondizionamento della matrice A.

Data Types: single | double

x0 - Vettore dei valori iniziali

Facoltativo, soluzione iniziale del sistema, specificata come un vettore colonna avente lo stesso numero di righe della matrice A.

Data Types: single | double

MAXITER - Numero massimo di iterazioni

Facoltativo, numero massimo di iterazioni che l'algoritmo deve eseguire, specificato come uno scalare reale.

Data Types: single | double

Parametri di output

x - Soluzione del sistema

Soluzione del sistema, restituita come un vettore colonna.

output - Struttura con NITER e RESREL

Struttura contenente due campi:

- NITER: numero di iterazioni effettuate dall'algoritmo
- RESREL: residuo relativo, calcolato come $\frac{\|b - Ax\|}{\|b\|}$.

Limitazioni

La funzione restituisce errore nei seguenti casi:

- La matrice A non è quadrata;
- La matrice A non è sparsa e/o contiene valori non validi (e.g. Inf, NaN);
- La matrice A contiene uno zero sulla diagonale;
- La dimensione di b non è coerente con quella di A;
- b contiene valori non validi (e.g. Inf, NaN);
- La dimensione di x0 non è coerente con quella di A;
- x0 contiene valori non validi (e.g. Inf, NaN);
- Il valore di TOL non è valido (e.g. Inf, NaN);
- Il valore di MAXITER non è valido (e.g. Inf, NaN);

La funzione stampa un warning nei seguenti casi:

- Il valore specificato per TOL è minore di eps. TOL viene posto uguale a $1e-7$;
- Il valore specificato per TOL è maggiore 1;
- Il valore specificato per MAXITER è molto piccolo o molto grande;
- Il numero di iterazioni effettuate dall'algoritmo è uguale a MAXITER. La soluzione potrebbe essere poco accurata.

Autori

Valerio La Gatta, Marco Postiglione