

Relazione Progetto SCPD

Michele Valfrè

Ottobre 2022

1 Introduzione: Metodo di Jacobi

Il metodo di Jacobi è un metodo iterativo per la soluzione di sistemi di equazioni lineari nella forma $Ax = b$ tali che A sia diagonalmente dominante, ovvero

$$\forall i, |a_{ii}| \geq \sum_{j \neq i} |a_{ij}| \quad (1)$$

Il passo k -esimo dell' iterazione è descritto dall' equazione

$$x_i^k = \frac{1}{a_{i,i}} [b_i - \sum_{j \neq i} a_{i,j} x_j^{k-1}]. \quad (2)$$

La complessità del metodo di Jacobi dipende dal numero di iterazioni e dalla precisione richiesta.

2 Algoritmo Sequenziale

Nell' implementazione sequenziale, si è scelto di utilizzare la seguente classe:

```
GET_ERRNO,  
NO_ERROR  
} les_error_t;  
  
extern les_error_t les_error;  
  
char * les_strerror(les_error_t error);
```

l' algoritmo utilizzato itera sul vettore $system.x$ delle variabili, per il numero di iterazioni specificate, ed applica ad ognuna delle componenti la formula (2):

Algorithm 1 Jacobi Sequenziale

```
1: function JACOBI_SEQ(system, iterations)  
2:    $old\_x \leftarrow system.x$   
3:   while iterations > 0 do  
4:      $i \leftarrow 0$   
5:     while  $i < system.cols$  do  
6:        $sum \leftarrow \sum_{j \neq i} system.A[i] - old\_x[j]$   
7:        $old\_x[i] \leftarrow system.x[i]$   
8:        $system.x[i] \leftarrow \frac{1}{system.A[i][i]} (system.b[i] - sum)$   
9:        $i \leftarrow i + 1$   
10:    iterations  $\leftarrow$  iterations - 1
```

Il programma riceve tre parametri: tipo di algoritmo (S o P), numero di iterazioni e un file contenente la definizione del sistema in formato csv nel quale l'ultima colonna è considerata come il vettore b . Una volta parsato il file, il vettore x viene inizializzato a 0.0 e, a seconda del tipo di algoritmo specificato, il programma decide se invocare il metodo *jacobi_seq(...)* o *jacobi_par(...)*.

3 Algoritmo Parallelo

4 Sperimentazione