Kevin Cattaneo

Gabriele Dellepere

Roberto Lazzarini

Relazione primo laboratorio ALAN: *Aritmetica di macchina e stabilità numerica*

ES.1

Si è osservato che nel primo algoritmo era presente una cancellazione tra valori vicini (in questo caso una somma tra valori con pari modulo ma segno opposto) tra loro posteriore alla somma con un numero notevolmente minore (a).  
Risulta che il valore restituito dal calcolo (per i<6) è pari a zero, in quanto il valore a subisce gli effetti della cancellazione.  
Quando i=6 solo i bit più significativi di a sopravvivono alla cancellazione, risultando in un valore diverso da zero ma comunque mal approssimato.

Nel secondo algoritmo la cancellazione avviene anteriormente alla somma tra a e (b+c). L’errore di rappresentazione di a non viene dunque amplificato, restituendo il valore esatto di a.

ES.2

La funzione di Taylor approssima sempre meglio al crescere di N.   
  
ALG.1  
Per valori di x vicini allo zero gli errori assoluti e relativi sono ridotti e al crescere di N diminuiscono.   
Per valori di x lontani da zero (es. x=+-30) gli errori assoluti e relativi sono alti ma diminuiscono comunque al crescere di N.  
Si nota tuttavia che gli errori di x=+30 e x=-30 sono profondamente differenti perché la funzione di Taylor approssima sfruttando una sommatoria di potenze con esponenti alternativamente pari e dispari, risultando in approssimazioni sfalsate per x negativi non vicini a zero.

ALG.2  
Per valori di x vicini allo zero gli errori calcolati dall’algoritmo 2 non differiscono in maniera sostanziale da quelli dell’algoritmo 1. Il miglioramento rispetto all’algoritmo 1 si nota allontanandosi dallo zero: per x=-30 ad esempio otteniamo degli errori più coerenti rispetto al comportamento dell’algoritmo 1 per x=+30.

ES.3

La precisione di macchina è calcolata empiricamente a partire da un ciclo while che itera sull’incremento di d fin quando la somma (1 + 2^-d) risulta uguale a 1.   
2^-d diventa a tal punto minore della precisione di macchina.  
Per stampare tale valore di precisione, uscendo dal ciclo è sufficiente ridurre di 1 l’esponente d. Così facendo otteniamo il valore corrispondente alla precisione di macchina: l’ultimo valore considerato all’interno del ciclo la cui somma con l’unità risultava diversa da 1.