

Domande appelli 2020/21 calcolo numerico

Syllabus:

- 1) precisione di macchina come max errore relativo di arrotondamento nel sistema floating-point
- 2) analisi di stabilità di moltiplicazione, divisione, addizione e sottrazione con numeri approssimati
- 3) convergenza del metodo di bisezione
- 4) stima dell'errore col residuo pesato
- 5) convergenza globale del metodo di Newton in ipotesi di convessità/concavità stretta
- 6) velocità (ordine) di convergenza del metodo di Newton
- 7) ordine di convergenza delle iterazioni di punto fisso
- 8) esistenza e unicità dell'interpolazione polinomiale
- 9) convergenza uniforme dell'interpolazione lineare a tratti
- 10) sistema delle equazioni normali per l'approssimazione polinomiale ai minimi quadrati
- 11) stime di condizionamento per un sistema lineare

Domande Esami:

- 1) Che cos'è la precisione di macchina in un sistema floating point $F(b, t, L, U)$ e come si calcola? (si ricavi il valore).
- 2) Perché moltiplicazione e addizione tra numeri approssimati sono operazioni stabili? Si ricavino le stime dell'errore.
- 3) Perché le operazioni di addizione e divisione tra numeri approssimati sono stabili? (si ricavino le stime dell'errore).
- 4) Si discuta il problema dell'instabilità nella sottrazione tra numeri approssimati (ricavando la stima dell'errore e facendo un esempio).
- 5) Perché il residuo non pesato può non essere una buona stima dell'errore nel metodo di bisezione? (si ricavi la stima del residuo pesato in modo rigoroso).
- 6) Si dimostri la convergenza del metodo di Newton nel caso strettamente convesso o concavo.

- 7) Perché il metodo di Newton per zeri semplici ha ordine di convergenza almeno 2? Quando ha ordine esattamente 2? (si dimostri la relazione fondamentale che lega e_{n+1} ed e_n).
- 8) Perché il polinomio interpolatore di grado $\leq n$ su $n + 1$ nodi distinti esiste?
- 9) Si discuta il problema dell'esistenza del polinomio interpolatore di grado $\leq n$ su $n + 1$ nodi distinti.
- 10) Perché il polinomio interpolatore di grado $\leq n$ su $n + 1$ nodi distinti è unico? Si faccia un esempio in cui ha grado $< n$
- 11) Perché l'interpolazione lineare a tratti a passo costante converge uniformemente con errore $O(h^2)$ se $f \in C^2[a, b]$? (si ricavi una stima dell'errore).
- 12) Perché l'errore della formula dei trapezi è $O(h^2)$ per $f \in C^2[a, b]$? (si scriva esplicitamente la formula, si dia un'interpretazione geometrica con un disegno e si ricavi una stima dell'errore)
- 13) Si ricavi il sistema delle equazioni normali per l'approssimazione lineare ai minimi quadrati (retta dei minimi quadrati)

Altre domande possibili:

- 1) Applicazione del MEG nel calcolo del determinante.
- 2) MEG e relazione con la fattorizzazione LU.
- 3) Calcolo della matrice inversa.
- 4) Sistemi sovradeterminati.
- 5) Derivazione numerica col rapporto incrementale simmetrico.
- 6) Si ricavi una stima dell'errore relativo sulla soluzione di un sistema lineare non singolare in caso di vettore termine noto affetto da errori.