ALBERTO GIUNTA 0000691428

ESERCIZIO 1

Scegliendo punti equidistanti non si ha la convergenza al polinomio interpolatore.

Scegliendo i punti di interpolazione secondo il polinomio di Chebishev si ha invece la convergenza, anche se quello che si ottiene è un risultato teorico, non va usato nella pratica.

Nella pratica si usano invece le curve spline polinomiali a tratti, che a differenza dell’altro metodo, che si comporta male in intervalli grandi con molti punti.

Si divide l’ntervallo di studio in tanti sottointervalli e in ognuno di questi si definisce un polinomio s(i)

N = 3

Punti equidistanti - f(x) n.1

Tempo Lagrange: 4.017000e-06

Tempo Newton: 3.682250e-06

Punti equidistanti - f(x) n.2

Tempo Lagrange: 4.351750e-06

Tempo Newton: 3.682250e-06

Polinomio di Chebishev - f(x) n.1

Tempo Lagrange: 1.071200e-05

Tempo Newton: 1.104675e-05

Polinomio di Chebishev - f(x) n.2

Tempo Lagrange: 1.071200e-05

Tempo Newton: 1.104675e-05

N = 5

Punti equidistanti - f(x) n.1



Tempo Lagrange: 4.686500e-06

Tempo Newton: 3.347500e-06

Punti equidistanti - f(x) n.2



Tempo Lagrange: 4.686500e-06

Tempo Newton: 3.682250e-06

Polinomio di Chebishev - f(x) n.1



Tempo Lagrange: 1.138150e-05

Tempo Newton: 1.104675e-05

Polinomio di Chebishev - f(x) n.2



Tempo Lagrange: 1.104675e-05

Tempo Newton: 1.138150e-05

N = 10

Punti equidistanti - f(x) n.1



Tempo Lagrange: 1.104675e-05

Tempo Newton: 8.034000e-06

Punti equidistanti - f(x) n.2



Tempo Lagrange: 7.029750e-06

Tempo Newton: 3.682250e-06

Polinomio di Chebishev - f(x) n.1



Tempo Lagrange: 1.339000e-05

Tempo Newton: 1.138150e-05

Polinomio di Chebishev - f(x) n.2



Tempo Lagrange: 1.339000e-05

Tempo Newton: 1.138150e-05

N = 15

Punti equidistanti - f(x) n.1



Tempo Lagrange: 1.472900e-05

Tempo Newton: 8.034000e-06

Punti equidistanti - f(x) n.2



Tempo Lagrange: 1.004250e-05

Tempo Newton: 3.682250e-06

Polinomio di Chebishev - f(x) n.1



Tempo Lagrange: 1.640275e-05

Tempo Newton: 1.138150e-05

Polinomio di Chebishev - f(x) n.2



Tempo Lagrange: 1.673750e-05

Tempo Newton: 1.104675e-05

Dai risultati possiamo fare alcune deduzioni:

* All’aumentare dei punti di interpolazione a disposizione i polinomi di interpolazione calcolati tramite i metodi di Lagrange e Newton coincidono sempre, oscillano sempre di più e di conseguenza l’errore tra il polinomio interpolatore e la funzione che ha generato i dati aumenta sempre più. Al contrario, tramite le curve spline all’aumentare di N esse convergono alla funzione generatrice (si noti come con N molto basso, uguale a 3, le spline coincidono con Newton e Lagrange, e all’aumentare di N arrivano quasi a coincidere con la funzione f).
* Il metodo di interpolazione di Newton risulta essere il più delle volte il più efficiente, questo risultato è supportato anche dalla teoria che ci dà le complessità dei due algoritmi, ed effettivamente si ha che Lagrange ha complessità O(2\*n^2 \* M) contro una minor complessità di Newton che è pari a O(n^2/2).
* All’aumentare del grado si ha che c’è una buona approssimazione nella parte centrale dell’intervallo e delle grandi oscillazioni agli estremi di quest’ultimo (si veda ad esempio la funzione abs(x) insieme al vettore di punti equidistanti).
* -Se il vettore della x è calcolato tramite il polinomio di Chebichev si arriva alla convergenza alla funzione generatrice all’aumentare dei punti di interpolazione, anche se questo metodo porta a risultati prettamente teorici, in quanto risulta il più delle volte molto arduo avere dei dati che coincidano con gli zeri dei polinomi di Chebichev.

ESERCIZIO 2

 



Sopra si possono vedere alcuni esempi con pochi punti di interpolazione, in cui tramite le spline si ha una convergenza sempre migliore rispetto al metodo di newton





Qui si può notare come con tanti punti l’interpolazione tramite le spline sia notevolmente più precisa rispetto al polinomio interpolatore di newton