

Metodi Numerici per L'intelligenza Artificiale.

Andrea Cecchini

24 febbraio 2023

Indice

1	Introduzione all'Analisi Numerica.	3
1.1	Analisi Numerica.	3
1.1.1	Fasi della risoluzione di un problema numerico.	3
1.1.2	Errori nel risolvere un problema numerico.	3
1.2	Classificazione dei problemi numerici	4
1.2.1	Problema numerico	4
1.2.2	Classificazione dei problemi numerici.	4

1 Introduzione all'Analisi Numerica.

1.1 Analisi Numerica.

Introduciamo nel definire il compito dell'analisi numerica.

Definition 1 (Analisi Numerica). *L'Analisi Numerica e' la parte di matematica che si occupa di dare una **risposta numerica** ad un problema matematico che modella un problema reale.*

1.1.1 Fasi della risoluzione di un problema numerico.

Al fine di raggiungere tale problema, ci avvaliamo delle seguenti fasi:

- **Tradurre** il problema reale in un insieme di equazioni matematiche in grado di descriverlo
- **Trasformare** il problema matematico nel continuo in un problema numerico discreto che sia risolubile.
- **Trasportare** il problema discreto in un calcolatore mediante l'applicazione di algoritmi numerici capaci di determinare la soluzione in un tempo ottimale.
- **Interpretare** la soluzione numerica nei termini della situazione reale e **verificare** così sia l'adeguatezza del modello matematico sia l'efficienza dell'algoritmo risolutivo.

1.1.2 Errori nel risolvere un problema numerico.

Nel percorso appena descritto vi possono essere numerosi errori, le quali sorgenti sono:

- **Errori nel modello matematico** Nascono da una cattiva traduzione del problema reale a quello matematico, per esempio si considerano alcune cose come trascurabili quando non lo sono.
- **Errori nel modello numerico-computazionale** Vengono descritti come errori di *discretizzazione* o *troncamento*.
- **Errori presenti nei dati** Nati da uno strumento di misurazione fallace o da misurazioni che possono essere influenzate da errori sistematici.
- **Errori di arrotondamento nei dati e nei calcoli** Sono gli errori introdotti nella rappresentazione dei numeri sul calcolatore.

1.2 Classificazione dei problemi numerici

1.2.1 Problema numerico

Definition 2 (Problema Numerico). Per *problema numerico* intendiamo una descrizione chiara di una *relazione funzionale* tra i dati (*input*) e i risultati (*output*).

In particolare, in un problema numerico abbiamo i seguenti elementi:

- **F** rappresenta la relazione funzionale tra input ed output.
- **x** rappresenta il dato di input della relazione funzionale.
- **y** rappresenta l'output della funzione di un determinato input

1.2.2 Classificazione dei problemi numerici.

Descritti questi 3 elementi, è possibile classificare il problema numerico in base a cosa stiamo cercando:

- **Problema diretto** **F** e **x** sono dati, bisogna **trovare y**.
- **Problema inverso** **F** e **y** sono dati, bisogna **trovare**.
- **Problema di identificazione** **x** e **y** sono noti, bisogna trovare **F**.

Quest'ultimo problema è quello che interesserà di più durante il corso, perchè è proprio il problema numerico che l'intelligenza artificiale cerca di risolvere.