

FIC: Fractal Image Compression

L. De Sano, A. Donizetti

Luglio 2015

Indice

1	Introduzione	3
2	Aspetti teorici	4
2.1	Introduzione ai frattali	4
2.2	Iterated Function System	5

1 Introduzione

La compressione di immagini tramite frattale è una tecnica di compressione *lossy*, quindi con perdita di qualità. Questo metodo di compressione è adatto soprattutto per comprimere texture o immagini della natura, a seguito del fatto che in queste immagini spesso delle parti assomigliano molto a delle altre; la compressione tramite frattali permette di memorizzare queste parti e di utilizzare poi per ricreare l'immagine originale. La compressione tramite frattali, a differenza dei metodi di compressione basati sui pixel come *JPEG*, *GIF* o *MPEG*, non memorizza nessuna parte dell'immagine, ma solo le informazioni sulla sua ricostruzione vengono immagazzinate. Una volta che un'immagine è stata processata può essere ricostruita alla dimensione preferita, senza quella perdita di qualità che si verifica con le normali tecniche di compressione.

In questo documento daremo una breve descrizione del problema, esplorandone i principali aspetti teorici e forniremo un'implementazione di un algoritmo di compressione in linguaggio **MATLAB** che, per quanto semplice, permette di ottenere dei risultati soddisfacenti.

2 Aspetti teorici

2.1 Introduzione ai frattali

Un frattale è un oggetto geometrico che si ripete nella sua forma, allo stesso modo, su diverse scale. Questo comportamento fa sì che ingrandendo una sua qualsiasi componente si ottiene comunque una figura simile all'originale. In linea di massima possiamo dire che se si considera l'insieme F un frattale, F dovrebbe avere le seguenti proprietà:

- F ha dettagli ad ogni scala d'ingrandimento;
- F gode di autosimilarità (a qualunque scala si osservi, presenta sempre gli stessi caratteri globali);
- la dimensione frattale di F è maggiore della sua dimensione topologica;
- esiste un algoritmo relativamente semplice per costruire F .

Un esempio di oggetto geometrico secondo i principi di costruzione di un frattale e che rispetta le proprietà elencate è la curva di *Koch*. La costruzione comincia con una linea di lunghezza 1 chiamata *initiator*. Da questa linea si rimuove il terzo centrale e lo si sostituisce con due linee della stessa lunghezza della parte rimossa. Questa nuova forma viene chiamata *generator*. La prima parte della costruzione è mostrata in figura 2.1.

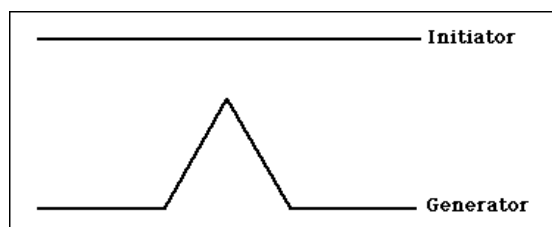


Figura 2.1: Initiator e generator per la curva di Koch

La regola può essere nuovamente applicata su ogni linea, così da andare a sostituirla ogni volta come fanno nel passaggio da *initiator* a *generator*. Il secondo livello è visibile in figura 2.2.

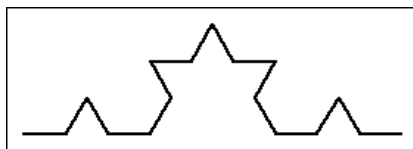


Figura 2.2: Livello 2 per la curca di Koch

Una volta che la procedura è avviata può proseguire a piacimento. Il terzo e il quarto livello sono visibili nelle figure 2.3 e 2.4 rispettivamente.

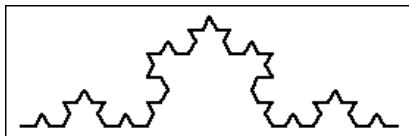


Figura 2.3: Livello 3 per la curca di Koch

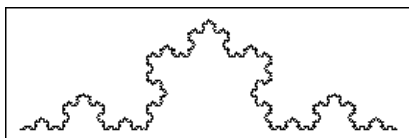


Figura 2.4: Livello 4 per la curca di Koch

2.2 Iterated Function System