

Introduzione

Ho concepito questo libro perché fosse facile da seguire. A tal fine ho evitato di saltare i passi. Ogni volta che introduco un nuovo concetto, o lo spiego subito o vi dico quando lo spiegherò. I concetti fondamentali sono supportati da esercizi e varie spiegazioni, in modo che possiate verificare le ipotesi e seguirle.

Uso molti esempi. Invece di fare il solito “fritto misto” di formule e simboli, il mio obiettivo è quello di aiutarvi a visualizzare i concetti. Penso anche che sia più facile imparare qualcosa se lo agganciamo a ciò che sappiamo già, e gli esempi hanno esattamente questo scopo. Quindi, se state cercando di ricordare la differenza tra array e liste concatenate (spiegata nel Capitolo 2), potete semplicemente pensare a guardarvi un film. Inoltre, a rischio di ripetermi, sono per lo studio visuale, e questo libro è pieno zeppo di immagini. I contenuti presenti sono stati attentamente curati. Non mi è sembrato necessario scrivere un libro che trattasse i vari algoritmi di ordinamento: per questo abbiamo Wikipedia. Tutti gli algoritmi che ho incluso sono assolutamente pratici. Li ho trovati utili nel mio lavoro di software engineer e rappresentano anche una buona base per argomenti più complessi. Buona lettura!

La tabella di marcia

I primi tre capitoli di questo libro gettano le basi.

- *Capitolo 1*: parleremo del primo algoritmo pratico, la ricerca binaria. Imparerete anche ad analizzare la velocità di un algoritmo, usando la notazione “Big O”, che viene utilizzata in tutto il libro per analizzare la velocità di un algoritmo.
- *Capitolo 2*: imparerete a conoscere due strutture fondamentali dei dati, ovvero gli array e le liste concatenate. Queste strutture vengono utilizzate in tutto il libro, anche per creare strutture più avanzate, come le tabelle hash (Capitolo 5).
- *Capitolo 3*: parleremo di ricorsione, una tecnica usata da molti algoritmi (come il quicksort, trattato nel Capitolo 4).

Per esperienza, la notazione Big O e la ricorsione sono argomenti impegnativi per i principianti. Quindi ho rallentato e ho dedicato più tempo a questi argomenti.

Il resto del libro presenta vari algoritmi che hanno molteplici possibilità di applicazione.

- *Tecniche di risoluzione dei problemi*, trattate nei Capitoli 4, 8 e 9. Se vi imbattete in un problema e non sapete come risolverlo in modo efficiente, provate il *divide et impera* (Capitolo 4) o la programmazione dinamica (Capitolo 9). Oppure potreste rendervi conto che non esiste una soluzione efficiente, e accontentarvi di una risposta approssimativa utilizzando invece un algoritmo greedy (Capitolo 8).
- *Tabelle hash*: trattate nel Capitolo 5. Una tabella hash è una struttura molto utile. Contiene set di coppie chiave-valore, come il nome di una persona e il suo indirizzo e-mail, o il nome-utente e la sua password. È difficile sopravvalutare l'utilità delle tabelle hash. Quando voglio risolvere un problema, i due piani di attacco con cui inizio sono "Posso usare una tabella hash?" e "Posso modellarlo come un grafo?".
- *Algoritmi per grafi*: trattati nei Capitoli 6 e 7. I grafi consentono di modellare una rete: una rete sociale, una rete di strade, i neuroni o qualsiasi altro insieme di connessioni. La ricerca in ampiezza (Capitolo 6) e l'algoritmo di Dijkstra (Capitolo 7) consentono di trovare la distanza più breve tra due punti di una rete: potete utilizzare questo approccio per calcolare i gradi di separazione tra due persone o il percorso più breve verso una destinazione.
- *K-nearest neighbors (KNN)*: trattato nel Capitolo 10, è un semplice algoritmo di machine learning. Potete usare l'algoritmo KNN per costruire un sistema di suggerimenti, un motore di OCR, un sistema per prevedere il valore delle azioni, tutto ciò che implica la previsione di un valore ("Pensiamo che Adit valuterà questo film con 4 stelle?") o la classificazione di un oggetto ("Quella lettera è un Q?").
- *Passi successivi*: il Capitolo 11 esamina dieci algoritmi che potrebbero esservi utili in futuro.

Come usare questo libro

L'ordine e il contenuto dei capitoli sono stati scelti accuratamente. Se siete interessati a un argomento, siete liberi di saltare dove preferite. Altrimenti, leggete i capitoli nel loro ordine naturale: gli argomenti di uno ricadono poi nei successivi.

Consiglio vivamente di eseguire voi stessi il codice degli esempi. Non posso sottolineare abbastanza l'importanza di questo aspetto. Basta digitare gli esempi di codice o scaricarli da <https://bit.ly/apo-asmf> o https://github.com/egonschiele/grokking_algorithms ed eseguirli. Così facendo, i concetti vi si fisseranno molto meglio in mente.

Vi consiglio anche di svolgere gli esercizi proposti. In genere sono brevi, di solito richiedono solo un paio di minuti, al massimo cinque o dieci. Vi aiuteranno a educare il vostro modo di pensare, così saprete quando siete fuori strada prima di essere andati troppo oltre.

A chi è rivolto questo libro

Questo libro è rivolto a chiunque conosca le basi della programmazione e desideri comprendere gli algoritmi. Magari avete già un problema di programmazione e state cercando di trovare una soluzione algoritmica. O magari volete capire a che cosa servono gli algoritmi. Ecco un breve elenco, incompleto, di persone che probabilmente troveranno utile questo libro:

- programmatori per hobby;
- studenti di programmazione;
- laureati in Informatica in cerca di una “rinfrescata”;
- laureati in Fisica/Matematica/altro interessati alla programmazione.

Il codice

Tutti gli esempi di codice di questo libro usano Python 2.7. Tutto il codice è presentato in un carattere a larghezza fissa come questo, per distinguerlo dal testo normale. Alcuni listati hanno delle annotazioni, che evidenziando i concetti importanti.

Potete scaricare il codice degli esempi presentati nel libro dal sito web di Apogeo, all'indirizzo <https://bit.ly/apo-asmf> o da https://github.com/egonschiele/grokking_algorithms.

Credo che si impari meglio quando l'apprendimento è anche divertente, quindi divertitevi ed eseguite gli esempi di codice.

L'autore

Aditya Bhargava è ingegnere software presso Etsy, un marketplace online per articoli fatti a mano. Ha un master in informatica presso l'Università di Chicago. Gestisce anche un noto blog illustrato dedicato alle tecnologie: adit.io.

Ringraziamenti

Voglio ringraziare Manning per avermi dato la possibilità di scrivere questo libro e per avermi lasciato la massima libertà creativa. Ringrazio gli editor Marjan Bace e Mike Stephens per avermi contattato, Bert Bates per avermi insegnato a scrivere e Jennifer Stout per essere stata incredibilmente reattiva e disponibile. Grazie anche a tutto il team di produzione di Manning: Kevin Sullivan, Mary Piergies, Tiffany Taylor, Leslie Haimes e tutti coloro che hanno lavorato dietro le quinte. Inoltre, voglio ringraziare le tante persone che hanno letto il manoscritto e offerto suggerimenti: Karen Bensdon, Rob Green, Michael Hamrah, Ozren Harlovic, Colin Hastie, Christopher Haupt, Chuck Henderson, Pawel Kozlowski, Amit Lamba, Jean-François Morin, Robert Morrison, Sankar Ramanathan, Sander Rossel, Doug Sparling e Damien White.

Un grazie anche a coloro che mi hanno aiutato a raggiungere questo punto: la gente su FlashKit per avermi insegnato a programmare; i tanti amici che mi hanno aiutato rileggendo i capitoli, dandomi consigli e facendomi seguire strade differenti nelle spiegazioni, tra cui Ben Vinegar, Karl Puzon, Alex Manning, Esther Chan, Anish Bhatt, Michael Glass, Nikrad Mahdi, Charles Lee, Jared Friedman, Hema Manickavasagam, Hari Raja, Murali Gudipati, Srinivas Varadan e altri; Gerry Brady, per avermi insegnato gli algoritmi. Un altro grande ringraziamento agli accademici, come CLRS, Knuth e Strang. Veramente mi ergo sulle spalle di giganti. Papà, mamma, Priyanka e tutto il resto della famiglia: grazie per il vostro costante sostegno. E un grande grazie a mia moglie, Maggie. Abbiamo molte

avventure davanti a noi, e sono sicuro che alcune di esse non comprendano il rimanere in casa un venerdì sera a riscrivere i paragrafi del libro.

Infine, un grande ringraziamento a tutti i lettori che hanno dato un'occasione a questo libro e a coloro che mi hanno dato un feedback nel forum del libro. Avete davvero contribuito a renderlo migliore.