

Introduzione

AI Agents in pratica descrive la creazione e l'utilizzo di sistemi ad agenti intelligenti, non solo la creazione di entità autonome, ma anche lo sviluppo di agenti in grado di affrontare e risolvere efficacemente problemi concreti. Il libro si apre con le basi del lavoro con i modelli LLM (*Large Language Model*) per creare assistenti, sistemi multi-agente e agenti a comportamento agentico. Successivamente, esplora i componenti chiave dei sistemi ad agenti: sistemi di acquisizione per l'espansione della conoscenza e dei dati memorizzati, uso di azioni e strumenti, ragionamento, planning, valutazione e feedback. Il libro intende dimostrare, attraverso esempi pratici, come questi componenti consentano agli agenti di eseguire un'ampia varietà di task complessi.

Questo non è solo un viaggio nelle tecnologie, ma anche un reimmaginare il nostro approccio alla risoluzione dei problemi. Spero che questo libro vi ispiri a considerare gli agenti intelligenti come vostri partner nell'innovazione, capaci di trasformare le idee in azioni in modi che un tempo si ritenevano impossibili. Insieme, vedremo come l'intelligenza artificiale può estendere le potenzialità umane, consentendoci di ottenere molto di più di quanto potremmo fare da soli.

A chi è rivolto questo libro

Questo libro è dedicato a chiunque voglia sapere di più sugli agenti intelligenti e su come sviluppare sistemi ad agenti, sia che stiate costruendo il vostro primo assistente o che stiate approfondendo l'argomento dei sistemi multi-agente complessi. Non è richiesta alcuna esperienza precedente con gli agenti, i sistemi ad agenti, il prompt engineering o l'utilizzo di un modello LLM. Tutto ciò di cui avete bisogno è una certa conoscenza di Python e una certa familiarità con i repository GitHub. Il mio obiettivo è quello di rendere accessibili e coinvolgenti questi concetti, consentendo a chiunque voglia esplorare il mondo degli agenti a intelligenza artificiale di farlo con sicurezza.

Il libro è rivolto allo sviluppatore, al ricercatore, all'hobbista o anche al semplice appassionato, incuriosito dalle possibilità dell'intelligenza artificiale. Spero che queste pagine siano per voi fonte di ispirazione, una guida pratica per una nuova comprensione delle notevoli potenzialità degli agenti intelligenti. Lasciate che questo libro vi guidi a comprendere, creare e sfruttare le potenzialità degli agenti a intelligenza artificiale.

La struttura del libro

Questo libro è formato da undici capitoli.

- Il Capitolo 1 getta le basi, con alcune definizioni fondamentali relative ai modelli LLM, ai sistemi a chat, agli assistenti e agli agenti autonomi. Procedendo con il libro, la discussione si sposta sui componenti chiave che costituiscono un agente e su come questi collaborano per creare sistemi veramente efficaci.
- Il Capitolo 2 inizia esplorando l'utilizzo dei modelli LLM commerciali, come quelli di OpenAI. Quindi esamina strumenti, come *LM Studio*, che forniscono l'infrastruttura e il supporto per l'esecuzione di vari modelli LLM open source, consentendo a chiunque di sperimentare.
- Il Capitolo 3 si addentra nelle capacità della piattaforma *GPT Assistants* di OpenAI. Gli assistenti sono tipi di agenti fondamentali: scopriremo come creare assistenti pratici e diversificati, dagli aiutanti per la cucina ai data scientist, fino a un assistente di apprendimento per libri.
- Il Capitolo 4 mostra come gli strumenti ad agenti siano avanzati in modo significativo e rapido. Qui, esploreremo due sofisticati sistemi multi-agente: *CrewAI* e *AutoGen*. Vedremo come AutoGen può sviluppare codice in modo autonomo e come CrewAI può mettere insieme un gruppo di ricercatori di battute umoristiche per ottenere una forma di umorismo collaborativo.
- Il Capitolo 5 tratta le azioni, fondamentali per qualsiasi sistema ad agenti. Questo capitolo spiega come gli agenti possono usare gli strumenti e le funzioni per eseguire azioni, che vanno dalle query per database e API (*Application Programming Interface*) alla generazione di immagini. Ci concentreremo sul consentire agli agenti di intraprendere azioni significative in modo autonomo.
- Il Capitolo 6 esplora l'albero dei comportamenti, un elemento fondamentale nella robotica e nei sistemi di gioco, usato come meccanismo per gestire più agenti coordinati. Utilizzeremo gli alberi dei comportamenti per affrontare problemi come le competizioni relative al codice e la creazione di contenuti per i social media.
- Il Capitolo 7 introduce *Nexus*, una piattaforma sofisticata per la gestione di più agenti e modelli LLM. Vedremo come Nexus facilita i flussi di lavoro ad agenti e consente interazioni complesse tra gli agenti, fornendo un esempio di un ambiente multi-agente completamente funzionante.
- Nel Capitolo 8 vedremo come la RAG (*Retrieval-Augmented Generation*) sia diventata uno strumento essenziale per estendere le capacità degli agenti a LLM. Questo capitolo mostra come i meccanismi di acquisizione possano fungere da fonte sia di conoscenza, elaborando i file acquisiti, sia di memoria, consentendo agli agenti di richiamare interazioni o eventi precedenti.
- Il Capitolo 9 si occupa del prompt engineering, fondamentale per il successo di un agente. Questo capitolo introduce *prompt flow*, uno strumento Microsoft che aiuta ad automatizzare il testing e la valutazione dei prompt, per contare su comportamenti agentici più coerenti ed efficaci.
- Il Capitolo 10 si occupa del ragionamento, fondamentale per risolvere i problemi in modo intelligente. In questo capitolo, esploriamo varie tecniche di ragionamento, come la catena CoT (*Chain of Thought*), e mostriamo come gli agenti possano valutare

le strategie di ragionamento anche durante l'inferenza, migliorando la loro capacità di risolvere i problemi in modo autonomo.

- Il Capitolo 11 tratta il planning, forse l'abilità più critica di un agente nel raggiungimento dei suoi obiettivi. Vedremo come gli agenti possono incorporare il planning per gestire compiti complessi e come utilizzare i cicli di feedback per perfezionare tali piani. Il capitolo si conclude integrando tutti i componenti chiave (azioni, memoria e conoscenza, ragionamento, valutazione, planning e feedback) in esempi pratici di sistemi ad agenti che risolvono problemi concreti.

Il codice

Il codice relativo a questo libro è distribuito tramite diversi progetti open source, molti dei quali sono ospitati da me o da altre organizzazioni nei repository GitHub. In tutto il libro, mi sono sforzato di rendere il più possibile accessibili i contenuti, adottando un approccio a bassa quantità di codice per permettervi di concentrarvi soprattutto sui concetti fondamentali. Molti capitoli mostrano come semplici prompt possano generare codice di grande significatività, mostrando la potenza dello sviluppo assistito dall'intelligenza artificiale.

Inoltre, troverete vari profili di assistenti e sistemi multi-agente che mostrano come risolvere problemi concreti utilizzando il codice generato. Questi esempi sono stati concepiti per ispirarvi, guidarvi e darvi gli strumenti per esplorare ciò che è possibile fare con gli agenti a intelligenza artificiale. Sono profondamente grato ai numerosi collaboratori e membri della community che mi hanno aiutato con questi progetti, e vi incoraggio a esplorare i repository, a sperimentare con il codice e a adattarlo alle vostre esigenze. Questo libro è una testimonianza del potere della collaborazione, e delle cose incredibili che possiamo realizzare, se lavoriamo insieme.

Il libro contiene molti esempi di codice sorgente sia in listati numerati sia in linea nel testo. In entrambi i casi, il codice sorgente è formattato con un carattere a larghezza fissa, per separarlo dal testo ordinario. A volte, parte del codice è **in grassetto**, per evidenziare quella parte di codice che è cambiato rispetto ai passaggi precedenti, come quando si aggiunge una funzionalità a una riga di codice esistente. In molti casi, il codice sorgente originale è stato riformattato: abbiamo aggiunto interruzioni di riga e rielaborato l'indentazione per adattarci allo spazio disponibile nella pagina del libro. In alcuni casi, questo non è stato sufficiente, e quindi alcuni particolari listati includono un segno di continuazione della riga (↵). Inoltre, spesso i commenti presenti nel codice sorgente sono stati rimossi, quando il codice si trova già descritto nel testo. Le annotazioni al codice che accompagnano molti dei listati, evidenziano i concetti più importanti.

Il codice, completo, degli esempi presenti nel libro è disponibile per il download dal sito web di Apogeo all'indirizzo <https://bit.ly/apo-aia>. Inoltre, il codice sviluppato per questo libro è presente in tre repository GitHub, tutti accessibili al pubblico:

- *GPT-Agents*, su <https://github.com/cxbxmx/GPT-Agents>, contiene il codice di diversi esempi illustrati nei capitoli.
- *GPT Assistants Playground*, su <https://github.com/cxbxmx/GPTAssistantsPlayground>, è una piattaforma dedicata alla creazione di assistenti GPT OpenAI, con una comoda interfaccia utente e numerosi strumenti per sviluppare sistemi ad agenti autonomi.

- *Nexus*, su <https://github.com/cxbxmcx/Nexus>, è un esempio di strumento ad agenti basato sul Web che può aiutarvi a creare sistemi ad agenti e a sottoporre vari problemi di programmazione.

L'autore

Michael Lanham è un grande innovatore nei campi del software e delle tecnologie, con oltre due decenni di esperienza nel settore. Ha una vasta esperienza nello sviluppo di varie applicazioni in diversi domini, come i giochi, la grafica, lo sviluppo web, l'ingegneria desktop, l'intelligenza artificiale, i sistemi informativi geografici (GIS), le geoscienze e la geomeccanica del petrolio e del gas e il machine learning. Micheal, agli inizi, ha intrapreso un lavoro pionieristico sull'integrazione fra reti neurali e algoritmi evolutivi nello sviluppo di giochi, all'inizio del millennio. È autore di numerosi libri che esplorano il deep learning, lo sviluppo di giochi e la realtà aumentata, tra cui *Evolutionary Deep Learning* (Manning, 2023) e *Augmented Reality Game Development* (Packt Publishing, 2017). Ha contribuito alla community tecnologica tramite pubblicazioni per molti importanti editori, tra cui Manning. Micheal risiede a Calgary, Canada, con la sua numerosa famiglia, per la quale ama cucinare.