

Künstliche Intelligenz

Wissensverarbeitung – Neuronale Netze

» Hier geht's
direkt
zum Buch

DAS VORWORT

Vorwort

Künstliche Intelligenz, KI, KI, KI ... Kaum ein Tag vergeht, ohne dass wieder einmal die Rede von der KI ist. Oft wird dabei das Schreckgespenst der KI herbeigeredet, der wir Menschen uns nicht mehr erwehren können. Aber was ist eigentlich KI? Was steckt hinter der KI? Welche Techniken ermöglichen ein (teilweise) intelligentes Verhalten?

Unser Buch über künstliche Intelligenz richtet sich an Leserinnen und Leser mit natürlicher Intelligenz: Es ist ausdrücklich ein **Lehrbuch** und bietet einen Einstieg in die **Grundlagen** der künstlichen Intelligenz.

Wir wenden uns an **Einsteiger**, die sich in das Gebiet der künstlichen Intelligenz einarbeiten wollen, sei es nun im Rahmen einer Lehrveranstaltung oder als Autodidakt. Das Buch kann als Grundlage für eine einführende Lehrveranstaltung in das Gebiet der künstlichen Intelligenz verwendet werden. Der Schwerpunkt liegt hier auf „einführend“. Für die Expertinnen und Experten hoffen wir, die eine oder andere Anregung zur einfachen Darstellung des einen oder anderen Sachverhaltes geben zu können. **Studierenden** an Hochschulen, die sich der Informatik widmen – sei es im Hauptfach, im Nebenfach oder in der Magisterausbildung – möge dieses Buch als Lektüre zur Wissensaneignung dienen. Wir wenden uns auch an **Informatik-Lehrer und -Lehrerinnen** an den weiterführenden Schulen. Das Gebiet der künstlichen Intelligenz bietet zahlreiche Ansätze, die mit interessierten Schülern in Angriff genommen werden können.

■ Inhalt

Wir behandeln sowohl die *symbolverarbeitende künstliche Intelligenz*, die schon seit einigen Jahrzehnten in der Praxis eingesetzt wird, als auch **konnektionistische** Ansätze wie die **künstlichen neuronalen Netze**, die in den letzten Jahren für aufregende Fortschritte in vielen Bereichen gesorgt haben.

Mehr als zwei Jahrzehnte sind seit dem Erscheinen der ersten Auflage vergangen. Unser Konzept, die Techniken der klassischen künstlichen Intelligenz gemeinsam mit künstlichen neuronalen Netzen in einem Buch darzustellen, ist aufgegangen:

- 1 Künstliche Intelligenz
- Symbolverarbeitende künstliche Intelligenz
- 2 Darstellung und Verarbeitung von Wissen
- 3 Problemlösung mittels Suche
- 4 Wissensverarbeitung mit PROLOG
- Künstliche neuronale Netze – Konnektionismus

- 5 Künstliche neuronale Netze
- 6 Vorwärtsgerichtete neuronale Netze
- 7 Wettbewerbslernen
- 8 Autoassoziative Netze
- 9 Entwicklung neuronaler Netze

Bewusst konzentrieren wir uns auf die Basis-Techniken der KI. Wir stellen Grundlagen dar, mit denen KI-Anwendungen konzipiert und umgesetzt werden können. Im Vordergrund steht, mit welchen Mitteln, also **wie** KI-Anwendungen entwickelt werden, nicht welche Leistungskraft KI heute hat oder morgen haben wird.

■ GOFAI – Good Old Fashioned Artificial Intelligence

Als **Good Old Fashioned Artificial Intelligence** (GOFAI) wird, etwas scherzhaft oder herablassend, die **symbolverarbeitende künstliche Intelligenz** genannt, der die Kapitel 2 und 3 gewidmet sind: eine explizite Darstellung des Wissens und seiner Verarbeitung steht hier im Mittelpunkt. Die Logik-basierte Programmiersprache PROLOG eignet sich nach wie vor sehr gut, Wissen explizit zu modellieren und zu verarbeiten und so KI schnell praktisch auszuprobieren und zu erleben. Die erste Hälfte des Buches schließt so mit einer Einführung in diese Sprache im Kapitel 4.

Die symbolverarbeitende künstliche Intelligenz wird auch als White-Box-KI bezeichnet, da sowohl die Wissensdarstellung als auch die Wissensverarbeitung transparent und durch das System erklärbar sind.

■ Die neue KI mit neuronalen Netzen

Die **künstlichen neuronalen Netze** sind zwar schon viele Jahrzehnte alt und werden auch bereits seit den 1990er Jahren praktisch eingesetzt, erst der Leistungssprung der letzten Jahre hat zu einer Gleichsetzung von KI mit künstlichen neuronalen Netzen geführt, die „neue“ KI.

In der zweiten Hälfte des Buches (Kapitel 5-9) stellen wir künstliche neuronale Netze vor. Mit dem System **JavaNNS** schauen wir ganz genau in die Struktur und in die Arbeitsweise künstlicher neuronaler Netze hinein. Auch der zweite Teil des Buches schließt mit der praktischen Anwendung: Wir programmieren künstliche neuronale Netze mittels Java oder Python und zeigen, wie neuronale Netze mittels Software-Systemen entwickelt werden können.

Die künstlichen neuronalen Netze fallen in die Kategorie *Black-Box-KI*:

Man weiß, wie sie funktionieren, eine Erklärung für die Entstehung eines Resultats gibt es (bisher) jedoch für den Nutzer nicht oder nur sehr eingeschränkt.

■ KI-Techniken in der Praxis

Einige klassische Techniken der KI sind in den vergangenen Jahren wieder in den Blickpunkt gerückt: Unter der Bezeichnung *Business Rules* (Geschäftsregeln) wird die regelbasierte Wissensdarstellung und -verarbeitung in betrieblichen Anwendungssystemen mit dem Ziel eingesetzt, die Geschäftslogik sowie die Kundenbeziehungen flexibler handhaben zu können. Für die Entwicklung und den Einsatz derartiger, intelligenter Komponenten stehen Business-Rules-Management-Systeme zur Verfügung, die als moderne Expertensysteme angesehen werden können.

Wissensmanagement ist bereits längere Zeit ein Thema, und das nicht nur im betriebswirtschaftlichen Umfeld. *Wissensnetze* mit dem Ziel, durch eine inhaltliche semantische Suche Wissen schnell verfügbar zu machen, basieren auf den Techniken der Frames und der semantischen Netze. Leistungsfähige Produkte nutzen darüber hinaus das Konzept der Topic Maps, Wissen und Information anschaulich in ihren Beziehungen darzustellen.

Künstliche neuronale Netze sind durch spektakuläre Ergebnisse in den Fokus vieler Anwendungen getreten. Das **Deep Learning** der neuronalen Netze hat die Möglichkeiten bei der Objekt-, Muster- oder Spracherkennung auf eine neue Stufe gehoben.

■ Neu in dieser Auflage

ChatGPT ist in aller Munde und auch wir widmen uns im Kapitel 1 diesem interessanten (intelligenten ?) Diskussionspartner.

Mittels **Decision Model and Notation** (DMN) werden Entscheidungen modelliert und in die Prozessbeschreibungen (BPMN) eingebunden. Verwendet werden Entscheidungstabellen, die eine Form der regelbasierten Wissensdarstellung darstellen. Systeme wie Signavio oder Camunda erlauben dann die Ausführung, somit die Verarbeitung von Wissen. Wir freuen uns, dass GOF AI auf diesem Wege immer stärker eingesetzt wird und widmen der DMN einen Abschnitt.

Das Wesen künstlicher neuronaler Netze lässt sich mit der Software JavaNNS am besten verstehen, für die praktische Anwendung werden diese Netze aber mit **Python** programmiert, so dass wir diesen Teil im Buch ausgebaut haben.

■ Web-Seite und Lösungen



Zusatzinformationen zum Buch findet man unter: www.plus.hanser-fachbuch.de und www.wi.hs-wismar.de/ki-buch. Dort finden die Leserinnen und Leser Programmtexte und Lösungen zu einigen Beispielen, Verweise auf verwendete Software sowie Demo-Programme. Zudem sammeln wir dort weitere Quellen zum Thema künstliche Intelligenz. Den Wunsch nach Musterlösungen werden wir auch weiterhin nur zum Teil erfüllen. Nach wie vor stehen wir jedoch gern für Fragen und für die Bewertung von Lösungen oder Lösungsansätzen zur Verfügung. Scheuen Sie sich nicht, mit uns in Kontakt zu treten. Wir halten dieses Vorgehen für erfolgreicher als das schnelle Nachschlagen einer Musterlösung.

Wir möchten uns bei allen bedanken, die uns auf Fehler aufmerksam gemacht oder Hinweise gegeben haben. Uns ist bewusst, dass es wohl wieder oder immer noch den einen oder anderen Fehler zu entdecken gibt. Seien Sie also weiter so kritisch wie bisher.

Wir danken Frau Natalia Silakova-Herzberg für die gute Betreuung während der Erstellung des Buchs und Frau Annabelle Witton für die Erstellung einiger Grafiken.

Wismar, August 2023

Uwe Lämmel, Jürgen Cleve