



HALT DICH AN DIE REGELN, KI!

Hast Du alle Regeln aus der Wissensbasis berücksichtigt und den Schatz gefunden? Bestimmten Regeln folgen und daraus Schlussfolgerungen ziehen können KI-Systeme auch. Diese Systeme nennt man **wissensbasierte KI-Systeme.**

Im Gegensatz zu datenbasierten KI-Systemen, die Zusammenhänge aus zur Verfügung stehenden Daten ableiten, nutzen wissensbasierte KI-Systeme eine Wissensbasis. Die Wissensbasis ist eine Sammlung von Informationen, die beschreibt, wie unsere Welt funktioniert und welche Zusammenhänge es gibt. Dabei bezieht sich eine Wissensbasis normalerweise nur auf einen bestimmten Kontext (diesen nennt man auch Domäne), z. B. „Tierarten“, „Wetter“ oder eben „Schatzsuche im Meer“ wie in dieser Station. Diese Beschränkung ist notwendig, da es nicht möglich ist, alles Wissen auf dieser Welt in einem großen Regelwerk zusammenzufassen. Eine **Wissensbasis, also ein Regelwerk**, wie Du es in der Station verwendet hast, wird von Menschen (engl. Knowledge Engineer) zusammengetragen und erstellt oder aus Datenbanken abgeleitet. Im Vergleich zu datenbasierten KI-System ist dieses Verfahren natürlich viel aufwändiger: Erstmal braucht es Menschen, die ein immens großes Wissen zu einem bestimmten Thema oder Bereich haben und dann muss dieses Wissen auch noch für das KI-System verständlich und eindeutig aufgeschrieben werden.

Das Wissen in der Wissensbasis wird in Aussagen (Fakten) und logischen Zusammenhängen (Regeln) dargestellt. Dabei werden verschiedene Aussagen über sogenannte logische Operatoren verknüpft. Das klingt sehr komplex, obwohl uns solche Sätze im Alltag täglich begegnen. Beispielsweise wissen wir: Wenn es regnet, dann wird die Straße nass. Das können wir für ein KI-System so darstellen:

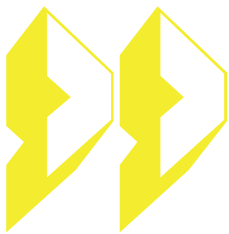
<i>Es regnet.</i>	→	<i>Die Straße wird nass.</i>
<i>Es schneit.</i>	→	<i>Es ist Winter.</i>
<i>Es ist Winter.</i>	→	<i>Man kann Ski fahren.</i>





Das klingt für uns erst einmal banal, aber ein KI-System kennt diese Zusammenhänge solange nicht, bis wir diese in der Wissensbasis festhalten.

Die Wissensbasis wird von einer Inferenzmaschine ausgewertet. Was macht diese Maschine? Sie durchsucht die Wissensbasis nach einem logischen Zusammenhang zu den Informationen, die wir in das KI-System eingeben. Beispielsweise geben wir der Inferenzmaschine die Information, dass es schneit. Durch die logischen Zusammenhänge, die wir zuvor im System hinterlegt haben, kann die Inferenzmaschine nun schließen, dass es Winter sein muss. Außerdem folgert sie aus dieser Aussage, dass man dann Ski fahren kann. Das ist dann die Aussage, die uns das KI-System zurückgibt.



Was hat das mit der Schatzsuche in der Station zu tun?

Die Regeln, die Du verwendet hast, stellen Deine Wissensbasis dar. Beispielsweise enthält sie die Fakten und Regeln:

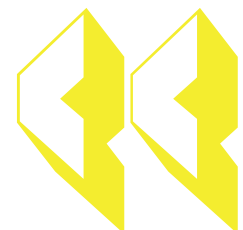
Es gibt genau zwei Strudel.

Auf dem Feld ist eine Gefahr. → Auf dem Feld ist kein Schatz.

Auf dem Feld ist ein Strudel. → In allen Felder senkrecht und waagrecht vom Strudel herrscht starke Strömung.

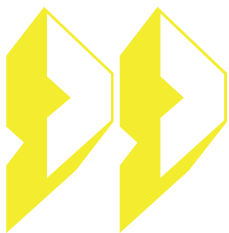
Du übernimmst die Rolle der Inferenzmaschine und wertest die Aussagen aus, um so zu einem Ergebnis zu kommen. Vielleicht ist Dir dabei aufgefallen, dass die Inferenzmaschine unabhängig von der Wissensbasis ist. Schließlich kannst sowohl Du selbst als auch Dein/-e Mitschüler/-in die Wissensbasis auswerten und Du könntest auch ohne Probleme andere Regeln auswerten. Dies macht die Wartung des KI-Systems leichter.

Trotzdem ist das Erstellen und die Wartung einer Wissensbasis mit sehr viel Aufwand verbunden, da alles händisch aufgeschrieben werden muss. Jedoch hat dies den Vorteil, dass man eine wahre Aussage bekommt: In eine Wissensbasis werden nur wahre Aussagen aufgenommen und Zusammenhänge dargestellt, die hundertprozentig gelten. Datenbasierte KI-Systeme werten hingegen sehr große Datenmengen aus und ermitteln daraus Zusammenhänge zwischen den Daten. Diese Zusammenhänge gelten wahrscheinlich, da sie in den vorliegenden Daten so abgebildet sind, sind aber eben nicht sicher.





Im Gegensatz zu wissensbasierten Systemen kann ein datenbasiertes KI-System also keine hundertprozentigen Schlussfolgerungen ziehen, sondern nur sehr wahrscheinliche Aussagen machen. Es bleibt immer eine Unsicherheit, weshalb diese KI-Systeme auch falsch liegen können. Das ist bei wissensbasierten KI-Systemen nicht so, da sie ihre Schlussfolgerungen nur auf der auf logischen Aussagen aufgebauten Wissensbasis ziehen. Dies führt jedoch auch dazu, dass unsichere Aussagen oder unvollständige Informationen nicht dargestellt werden können, weshalb man für einen effizienten Einsatz wissens- und datenbasierte KI-Systeme häufig gemeinsam nutzt. Darüber hinaus beschränkt man sich in der Regel auf einen bestimmten Sachverhalt, um den Aufwand für die Erstellung der Wissensbasis in Grenzen zu halten. Das KI-System ist also für einen Sachverhalt Experte, weshalb man dazu auch Expertensystem sagt.



Und was unterscheidet ein wissensbasiertes KI-System jetzt von einer Suchmaschine?

Die Suchmaschine gibt aus ihrem „Wissensbestand“ (alle Informationen im Internet) nur die Informationen zurück, die unseren Suchbegriff enthalten. Sie kann nicht interpretieren und aus dem Suchbegriff keine weiteren Informationen ziehen. Im Gegensatz dazu durchläuft das wissensbasierte KI-System vom Suchbegriff ausgehend eine ganze Kette von damit „verknüpften“ Informationen und kann so neues Wissen generieren.



Das KI-System „Watson“ schlägt menschliche Mitkandidaten in der Quizshow „Jeopardy!“

Ein besonders beeindruckendes Beispiel für ein Expertensystem ist übrigens die Software „Watson“ von IBM. In der Wissensbasis von Watson ist das komplette Online-Lexikon Wikipedia enthalten. Bei einer Anfrage wertet die Software diese Wissensbasis aus, um diese zu beantworten. Dabei kann sie sogar auf gesprochene Sprache reagieren, weshalb die Software im Jahr 2011 in der Fernsehshow „Jeopardy!“ gegen zwei menschliche Gegner antrat und diese besiegte.





QUELLEN

Ertel, Wolfgang (2013): Grundkurs Künstliche Intelligenz.
Springer Fachmedien Wiesbaden, doi: 10.1007/978-3-8348-2157-7.

Video „Watson and the Jeopardy! Challenge“
<https://www.youtube.com/watch?v=P18EdAKuCIU>

