



Vorlesung
Einführung in die KI / KI für Informationsmanager

www.uni-koblenz.de/~beckert/Einfuehrung-KI

Aufgabenblatt 8

Dieses Aufgabenblatt wird in der Übung am **21.01.04** besprochen.

Aufgabe 1 (2+2 Punkte)

”Wenn das Einhorn mythisch ist, dann ist es unsterblich, aber wenn es nicht mythisch ist, dann ist es ein sterbliches Säugetier. Wenn das Einhorn unsterblich oder ein Säugetier ist, ist es gehört. Das Einhorn ist magisch, wenn es gehört ist.”

- (a) Formalisieren Sie obigen Sachverhalt mit aussagenlogischen Formeln.

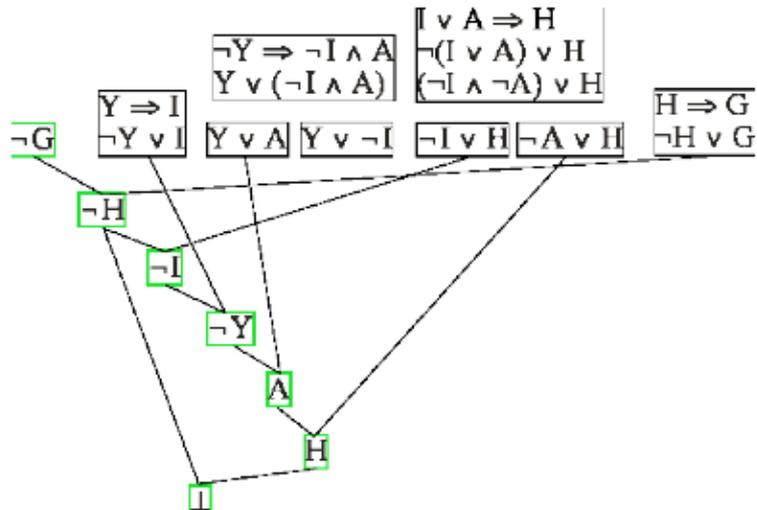
Lösung:

”(1) Wenn das Einhorn mythisch ist (Y), dann ist es unsterblich (I), aber (2) wenn es nicht mythisch ($\neg Y$) ist, dann ist es ein sterbliches ($\neg I$) Säugetier (A). (3) Wenn das Einhorn unsterblich (I) oder ein Säugetier (A) ist, ist es gehört (H). (4) Das Einhorn ist magisch (G), wenn es gehört (H) ist.”

- 1) $Y \Rightarrow I$
- 2) $\neg Y \Rightarrow \neg I \wedge A$
- 3) $I \vee A \Rightarrow H$
- 4) $H \Rightarrow G$

- (b) Beweisen Sie mittels Resolution, daß das Einhorn magisch ist.

Lösung:



Aufgabe 2 (3+3 Punkte)

Gegeben ist die folgende Situation der Wumpus-Welt:

1,4	2,4	3,4	4,4
1,3 W!	2,3	3,3	4,3
1,2 A S OK	2,2 OK	3,2	4,2
1,1 V OK	2,1 B V OK	3,1 P!	4,1

A = Agent
B = Breeze
G = Glitter, Gold
OK = Safe square
P = Pit
S = Stench
V = Visited
W = Wumpus

Die Wissensbasis (WB) besteht aus den Regeln der Wumpus-Welt und Wahrnehmungen. Die folgenden Wahrnehmungen sind gegeben, wobei $S_{i,j}$ für Geruch und $B_{i,j}$ für Luftzug auf Feld (i, j) steht:

$$\neg S_{1,1}, \neg B_{1,1}, \neg S_{2,1}, B_{2,1}, S_{1,2}, \neg B_{1,2}$$

Folgende Regeln der Wumpus-Welt sind gegeben:

- 1) $\neg S_{1,1} \Rightarrow \neg W_{1,1} \wedge \neg W_{1,2} \wedge \neg W_{2,1}$
- 2) $\neg S_{2,1} \Rightarrow \neg W_{1,1} \wedge \neg W_{2,1} \wedge \neg W_{2,2} \wedge \neg W_{3,1}$
- 3) $\neg S_{1,2} \Rightarrow \neg W_{1,1} \wedge \neg W_{1,2} \wedge \neg W_{2,2} \wedge \neg W_{1,3}$

$$4) S_{1,2} \Rightarrow W_{1,3} \vee W_{1,2} \vee W_{2,2} \vee W_{1,1}$$

(a) Formalisieren Sie die Wissensbasis in Klauselform.

Lösung:

Die Wahrnehmungen:

$$\{\neg S_{1,1}\}, \{\neg S_{2,1}\}, \{S_{1,2}\}, \{\neg B_{1,1}\}, \{B_{2,1}\}, \{\neg B_{1,2}\}$$

Die Regeln der Wumpus-Welt:

- 1) $\{S_{1,1}, \neg W_{1,1}\}, \{S_{1,1}, \neg W_{1,2}\}, \{S_{1,1}, \neg W_{2,1}\}$
- 2) $\dots, \{S_{2,1}, \neg W_{2,2}\}, \dots$ (vier Klauseln)
- 3) \dots (vier Klauseln)
- 4) $\{\neg S_{1,2}, W_{1,3}, W_{1,2}, W_{2,2}, W_{1,1}\}$

(b) Zeigen Sie mit Hilfe des Resolutionskalküls, daß $WB \models W_{1,3}$ gilt (d.h. der Wumpus befindet sich im Feld (1,3)).

Lösung:

Negat der zu beweisenden Formel: $\{\neg W_{1,3}\}$

Resolutionsbeweis:

$$\begin{array}{ll} \{\neg W_{1,3}\}, & \{\neg S_{1,2}, W_{1,3}, W_{1,2}, W_{2,2}, W_{1,1}\} \\ & \rightarrow \{\neg S_{1,2}, W_{1,2}, W_{2,2}, W_{1,1}\} \\ \{S_{1,2}\}, & \{\neg S_{1,2}, W_{1,2}, W_{2,2}, W_{1,1}\} \\ & \rightarrow \{W_{1,2}, W_{2,2}, W_{1,1}\} \\ \{\neg S_{1,1}\}, & \{S_{1,1}, \neg W_{1,1}\} \\ & \rightarrow \{\neg W_{1,1}\} \\ \{\neg W_{1,1}\}, & \{W_{1,2}, W_{2,2}, W_{1,1}\} \\ & \rightarrow \{W_{1,2}, W_{2,2}\} \\ \{\neg S_{1,1}\}, & \{S_{1,1}, \neg W_{1,2}\} \\ & \rightarrow \{\neg W_{1,2}\} \\ \{\neg W_{1,2}\}, & \{W_{1,2}, W_{2,2}\} \\ & \rightarrow \{W_{2,2}\} \\ \{\neg S_{2,1}\}, & \{S_{2,1}, \neg W_{2,2}\} \\ & \rightarrow \{\neg W_{2,2}\} \\ \{\neg W_{2,2}\}, & \{W_{2,2}\} \\ & \rightarrow \square \end{array}$$