

7. Übung „Künstliche Intelligenz“

Wintersemester 2007/2008

Logik

1. Erklären Sie anhand von Beispielaussagen den *Modus Ponens* und *Modus Tollens*!
2. Folgende Sachverhalte sind bekannt:
 - Jens wacht auf.
 - Jens holt einen Wischlappen.
 - Wenn Jens aufwacht und sein Zimmer säubert, ist Jens' Mutter erfreut.
 - Wenn Jens einen Wischlappen holt, dann säubert er auch sein Zimmer.
 - a) Formalisieren Sie die Aussagen in Prädikatenlogik erster Stufe.
 - b) Leiten Sie ab, dass die Mutter von Jens erfreut ist. Führen Sie den Beweis mittels *Modus Ponens*.
3. Wie schafft es der dritte weise Mann beim „Wise Men Puzzle“ die Farbe seines Hutes zu bestimmen?
4. Warum ist Modallogik hilfreich zur Modellierung dieses Problems?

Unsicherheit, Waghheit

1. Bei einem medizinischen Test wird ein Symptom S , das für eine Krankheit K indikativ ist, gefunden. Es sei $P(S|\neg K)$ die Wahrscheinlichkeit, dass das Symptom gefunden wird, obwohl die Krankheit nicht vorliegt. Stellen Sie die Wahrscheinlichkeit des Vorliegens von S , d. h. $P(S)$, als Funktion der vier Größen $P(S|K)$, $P(K)$, $P(S|\neg K)$ sowie $P(\neg K)$ dar.
2. Ein Arzt hat eine Patientin mit mehreren Verfahren auf Brustkrebs untersucht und ist zu der Einschätzung gekommen, dass zu 99 % kein Krebs vorliegt (die Wahrscheinlichkeit, dass Krebs vorliegt ist 1 %). Nun kommt ein verspäteter Röntgenbefund, der für eine Krebserkrankung spricht. Die Wahrscheinlichkeit $P(S|K)$ ist bei dieser Art Röntgenbefund 78.2 %, die Wahrscheinlichkeit, dass ein Symptom gefunden wird, obwohl die Krankheit nicht vorliegt ist 9.6 %. Die Neueinschätzung nach Bekanntwerden eines solchen zusätzlichen Befundes ist empirisch untersucht worden. Es zeigt sich, dass etwa 95% der untersuchten

Ärzte zu einer Neueinschätzung von etwa 75 %-iger Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen von Brustkrebs, d.h. von $P(K|S)$ gelangen. Berechnen Sie dagegen die (überraschende) Wahrscheinlichkeit $P(K|S)$ mit der Bayes-Formel.