

Artificial Intelligence I

Anmerkung zum Beweis durch Resolution

Resolution

Die Resolution als Inferenzmethode nutzt den Widerspruchsbeweis, der auf Folie 41 eingeführt wurde. Für den Nachweis von

$$KB \models \alpha$$

zeigen wir demnach, dass

$$(KB \wedge \neg \alpha)$$

nicht erfüllbar ist (also zum Widerspruch führt) und nutzen hierfür den Resolutionsalgorithmus auf Folie 57. Dieser nutzt die Einheitsresolutionsregel

$$\frac{l_1 \vee \dots \vee l_k, m}{l_1 \vee \dots \vee l_{i-1} \vee l_{i+1} \vee \dots \vee l_k}$$

für Literale l und komplementäre Literale l_i und m oder die daraus abgeleitete allgemeinere Version (volle Resolution – diese verwenden wir im Beispiel auf Folie 59)

$$\frac{l_1 \vee \dots \vee l_k, m_1 \vee \dots \vee m_n}{l_1 \vee \dots \vee l_{i-1} \vee l_{i+1} \vee \dots \vee l_k \vee m_1 \vee \dots \vee m_{j-1} \vee m_{j+1} \vee \dots \vee m_n}$$

für Literale l und m und komplementäre Literale l_i und m_j . Bei der Anwendung des Algorithmus bzw. der Resolutionsregel gibt es jedoch ein technisches Detail, das man leicht übersehen kann. Sie dürfen bei der Anwendung der Regel immer nur ein Paar von komplementären Literalen auf einmal auflösen. Beispielsweise dürfen wir in dem Ausdruck unten P und $\neg P$ auflösen, um auf

$$\frac{P \vee \neg Q \vee R, \neg P \vee Q}{\neg Q \vee Q \vee R}$$

zu schließen, dürfen das aber nicht gleichzeitig für P und Q tun, um auf R zu schließen. Eine weitere Umformung, die häufig für etwas Verwirrung sorgt, ist folgende:

$$(\alpha \Leftrightarrow \beta) \equiv ((\alpha \Rightarrow \beta) \wedge (\beta \Rightarrow \alpha)) \equiv ((\neg \alpha \vee \beta) \wedge (\neg \beta \vee \alpha))$$

Was erhalten wir hier ohne die oben erwähnte Einschränkung bei der Anwendung der Resolutionsregel und was erhalten wir bei korrekter Anwendung? Beachten Sie dies auch bei Aufgabe 3 von Aufgabenblatt 4 bei der Herleitung des Widerspruchs. Enthält dort die KB bereits einen Widerspruch? Haben Sie die Resolutionsregel korrekt angewendet?