

Aufgabe 7.1 (Chemie (2+1,5+2 Punkte))

Angenommen, uns stehen Apparaturen zur Verfügung, um folgende chemische Reaktionen durchzuführen:

- Aus MgO und H_2 können wir Mg und H_2O erzeugen.
- CO_2 läßt sich aus C und O_2 erzeugen.
- Verbinden wir H_2O mit CO_2 so erhalten wir H_2CO_3 .

Desweiteren haben wir in unserem Labor die Grundstoffe MgO , H_2 , O_2 und C gegeben.

- Geben Sie eine aussagenlogische Formalisierung für die einzelnen Reaktionen und vorhandenen Grundstoffe an. Verwenden Sie als aussagenlogische Variablen die Bezeichner der chemischen Verbindungen bzw. Grundstoffe.
- Formen Sie ihre Formalisierung in eine äquivalente Formel in *konjunktiver Normalform* um.
- Beweisen Sie durch Anwendung des Resolution-Kalküls, dass es möglich ist H_2CO_3 herzustellen. Benutzen Sie hierbei die Klauseldarstellung der Formel.

Aufgabe 7.2 (Psycho (3,5 + 3,5 + 2 Punkte))

Ein Arzt hat folgende Beobachtungen und Erfahrungen gesammelt:

Ein Patient ist hysterisch oder größenwahnsinnig oder beides. Wenn er größenwahnsinnig ist, jedoch keinen Minderwertigkeitskomplex hat, dann hat er Zwangsvorstellungen. Mit Sicherheit hat er nicht sowohl Zwangsvorstellungen als auch Depressionen. Hat er einen Minderwertigkeitskomplex, so hat er keine Depressionen. Faktum: Depression und Hysterie schließen sich gegenseitig aus. Falls der Patient Zwangsvorstellungen hat, ist er zwar nicht größenwahnsinnig, wohl aber hat er einen Minderwertigkeitskomplex. Falls er keine Zwangsvorstellungen hat, so hat er wenigstens Depressionen.

- Geben Sie eine Formalisierung in Aussagenlogik an. Benutzen Sie folgende Variablenamen: H für hysterisch, G für größenwahnsinnig, M für Minderwertigkeitskomplex, Z für Zwangsvorstellungen und D für Depressionen.
- Geben Sie eine zu Ihrer Formalisierung äquivalente Formel in *konjunktiver Normalform* an.

- (c) Zeigen Sie mit Hilfe des Resolution-Kalküls, daß der Patient Minderwertigkeitskomplexe und Zwangsvorstellungen hat und zudem hysterisch ist. Benutzen Sie hierbei die Klauseldarstellung der Formel.

Aufgabe 7.3 (Prädikatenlogik (5 Punkte))

Drücken Sie folgende Tatsachen als prädikatenlogische Formeln aus:

- (a) Verwenden Sie $d(X)$ für X ist ein Drache, $h(X)$ für X ist glücklich, $k(X, Y)$ für X ist ein Kind von Y , $f(X)$ für X kann fliegen und $g(X)$ für X ist grün.
- Jeder Drache ist glücklich, wenn all seine Kinder fliegen können.
 - Grüne Drachen können fliegen.
 - Ein Drache ist grün, wenn er ein Kind mindestens eines grünen Drachen ist.
- (b) Verwenden Sie $b(X)$ für X ist ein Barbier und $r(X, Y)$ für X rasiert Y .
- Jeder Barbier rasiert alle Personen, die sich nicht selbst rasieren.
 - Kein Barbier rasiert jemanden, der sich selbst rasiert.

Aufgabe 7.4 (Richtig oder Falsch (2 Punkte))

Entscheiden Sie durch ankreuzen, ob die Behauptungen richtig oder falsch sind.

Behauptung	Richtig	Falsch
Für jede prädikatenlogische Formel ϕ gilt: ϕ ist allgemeingültig oder das Negat von ϕ ist erfüllbar.		
Wenn eine prädikatenlogische Formel erfüllbar ist, dann ist jede ihrer Teilformeln erfüllbar.		