

- Aufgabe 52.** (a) Bestimme je eine KNF der Aussagen “Von A, B, C ist genau eines erfüllt” und “Von A, B, C sind genau zwei erfüllt”.
- (b) Auf einem 3×3 -Raster sind Lampen angebracht und sollen so geschaltet werden, daß je nach Zeile oder Spalte die angezeigte Anzahl von Lampen brennt.

?	?	?	1
?	?	?	2
?	?	?	1
2	1	1	

Formuliere diese Bedingungen in KNF mit logischen Variablen $A_{i,j}$, $i, j = 1, 2, 3$.

- (c) Finde mittels Resolution/DPLL alle gültigen Belegungen, für die die Lampe im mittleren Feld brennt, d.h., $\beta(A_{22}) = 1$.

Aufgabe 53. Gegeben seien folgende Prädikate

$f(x)$: x kann fliegen	$V(x)$: x ist ein Vogel
$s(x)$: x kann Feuer spucken	$D(x)$: x ist ein Drache
$g(x)$: x ist glücklich	$T(x)$: x ist ein Tier
$l(x, y)$: x wird von y geliebt	

Drücke folgende Feststellungen in Prädikatenlogik bzw. Umgangssprache aus:

- (a) $\forall x ((T(x) \wedge f(x) \wedge \neg V(x)) \rightarrow D(x))$
 (b) $\exists x \forall y ((T(x) \wedge f(x) \wedge s(x) \wedge l(x, y)) \rightarrow D(y))$
 (c) Alle Tiere, die fliegen können und keine Drachen sind, werden von einigen Vögeln geliebt.
 (d) Jeder Vogel ist glücklich, wenn ein von ihm geliebtes fliegendes Tier kein Feuer spuckt.

Aufgabe 54. Bestimme die freien und gebundenen Variablen der Formel

$$(\forall z(Q(z) \wedge \forall x P(x, y))) \vee (\exists y P(x, y))$$

Aufgabe 55. Bringe folgende Formel auf Pränex-Normalform:

$$\forall x((\forall y \exists z R(x, y, z)) \wedge \exists z \forall y \neg R(x, y, z))$$

Aufgabe 56. Welche der folgenden Schlüsse sind korrekt?

- (a) $\forall x \exists y R(x, y) \implies \exists x R(x, x)$
 (b) $\exists y \forall x R(x, y) \implies \exists x R(x, x)$
 (c) $(\forall x \exists y \forall z (R(x, y) \wedge R(y, z) \rightarrow R(x, z))) \wedge \forall x \exists y R(x, y) \implies \forall x \forall y R(x, y)$