

Uebungsblatt 04

Truong (Hoang Tung Truong, 3080216), Testfran (Minh Kien Nguyen, 3157116), Hamdash

Aufgabe 1

Siehe nächste Seite

A1

$$F = ((A \wedge B) \leftrightarrow ((A \vee C) \wedge (C \rightarrow A))) \rightarrow C$$

DNF

A	B	C	F	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	L ₅
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
0	1	1	1	0	1	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0
1	0	1	1	0	0	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	0	0	0	1

$$\begin{aligned}
 F &= L_1 \vee L_2 \vee L_3 \vee L_4 \vee L_5 \\
 &= (\neg A \wedge \neg B \wedge C) \vee (\neg A \wedge B \wedge C) \\
 &\quad \vee (A \wedge \neg B \wedge \neg C) \vee (A \wedge \neg B \wedge C) \\
 &\quad \vee (A \wedge B \wedge C)
 \end{aligned}$$

KNF

A	B	C	F	L ₆	L ₇	L ₈
0	0	0	0	0	1	1
0	0	1	1	1	1	1
0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1
1	0	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	0
1	1	1	1	1	1	1

$$\begin{aligned}
 F &= L_6 \wedge L_7 \wedge L_8 \\
 &= (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee \neg B \vee C) \\
 &\quad \wedge (\neg A \vee \neg B \vee C)
 \end{aligned}$$

Aufgabe 2 und 3

A2

$$\begin{aligned}
 & \neg (\neg (P \rightarrow Q) \vee (\neg (R \wedge S) \wedge (Q \vee T)) \vee (\neg P \rightarrow \neg V)) \\
 \Rightarrow & (P \rightarrow Q) \wedge ((R \wedge S) \vee \neg (Q \vee T)) \wedge \neg (P \vee \neg V) \\
 \Rightarrow & (\neg P \vee Q) \wedge ((R \wedge S) \vee (\neg Q \wedge \neg T)) \wedge \neg P \wedge V \\
 \Rightarrow & (\neg P \vee Q) \wedge \neg P \wedge V \\
 & \wedge ((R \wedge S) \vee \neg Q) \wedge ((R \wedge S) \vee \neg T) \\
 \Rightarrow & \neg P \wedge V \\
 & \wedge (R \vee \neg Q) \wedge (S \vee \neg Q) \wedge (R \vee \neg T) \wedge (S \vee \neg T)
 \end{aligned}$$

KNF - Klauselmenge:

$$\{ \{\neg P\}, \{V\}, \{R, \neg Q\}, \{S, \neg Q\}, \{R, \neg T\}, \{S, \neg T\} \}$$

A3

a)

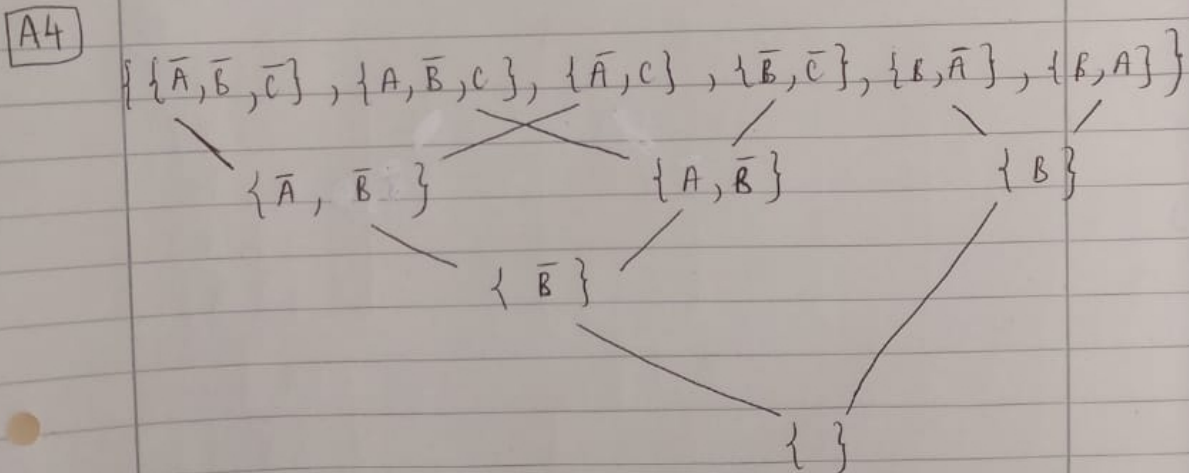
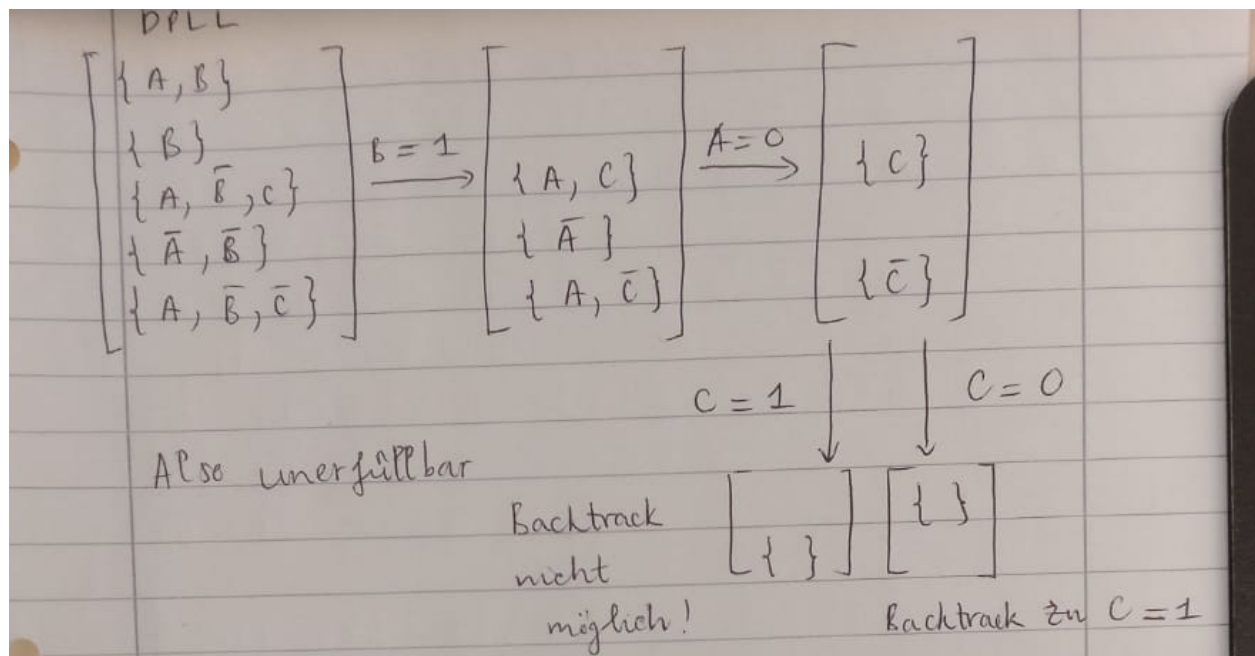
$$\begin{array}{c}
 \left[\begin{array}{l} \{\bar{A}, B, \bar{C}\} \\ \{B, C\} \\ \{\bar{C}\} \\ \{\bar{A}, B\} \\ \{A, \bar{B}\} \end{array} \right] \xrightarrow{A=0} \left[\begin{array}{l} \{B, C\} \\ \{\bar{C}\} \\ \{\bar{B}\} \end{array} \right] \xrightarrow{B=0} \left[\begin{array}{l} \{C\} \\ \{\bar{C}\} \end{array} \right] \xrightarrow{C=0} \left[\begin{array}{l} \{\} \end{array} \right] \\
 \downarrow A=1 \quad \downarrow B=1 \quad \downarrow C=1 \quad \text{Backtrack! zu } C=1
 \end{array}$$

Hier $B=0$ führt zu $\{\}$, also Backtrack zu $B=1$

$$\begin{array}{c}
 \left[\begin{array}{l} \{B, \bar{C}\} \\ \{B, C\} \\ \{\bar{C}\} \\ \{B\} \end{array} \right] \xrightarrow{B=1} \left[\begin{array}{l} \{\bar{C}\} \\ \{\} \end{array} \right] \xrightarrow{C=0} \left[\begin{array}{l} \{\} \end{array} \right] \\
 \downarrow B=1 \quad \text{Backtrack } A=1 \quad \text{Backtrack zu } B=1!
 \end{array}$$

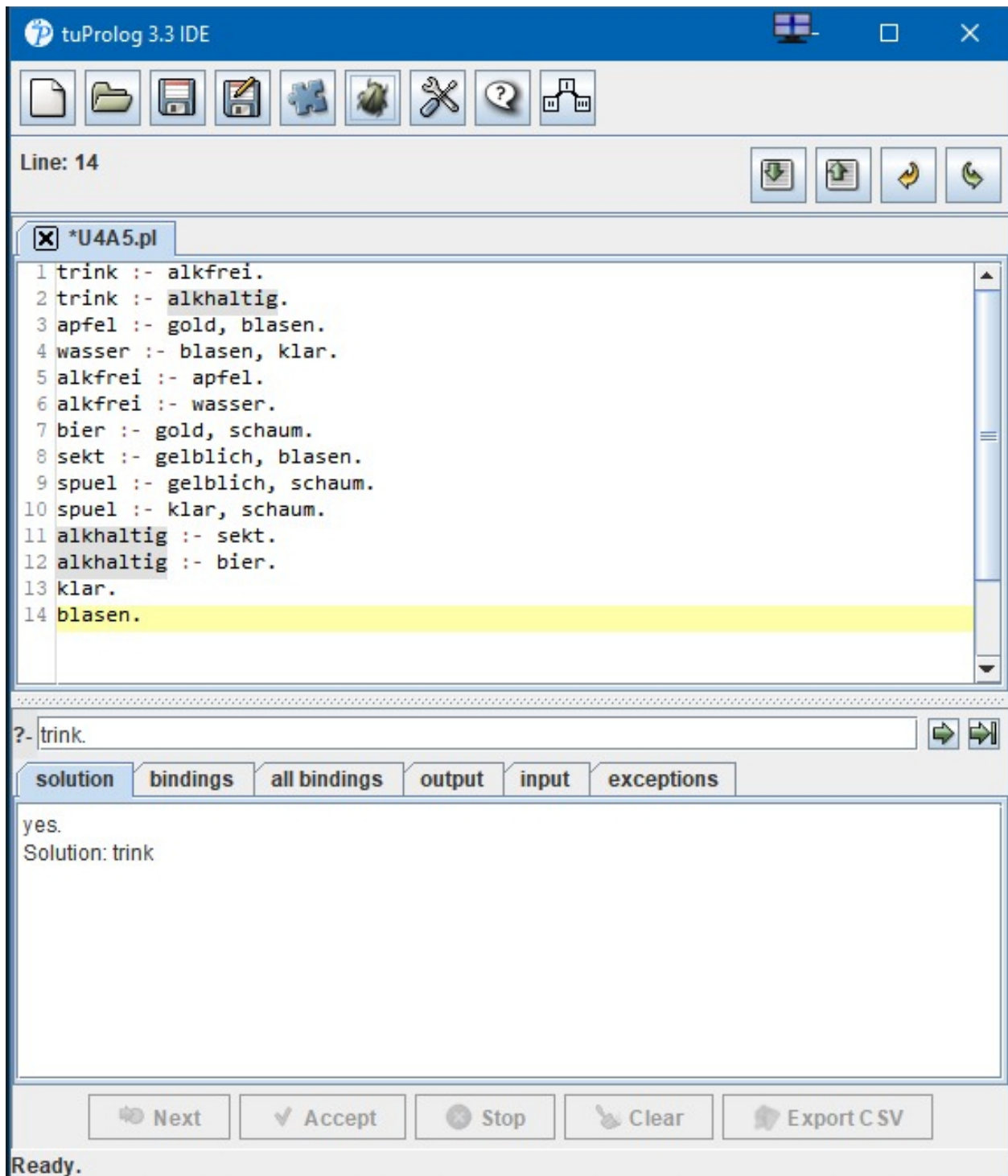
Also erfüllbar (mit $A=1, B=1, C=0$)

Aufgabe 4 und 5



leere Klausel wird erzeugt, also die Ausgangsformel ist unerfüllbar.

- A5
- $\text{trink} \leftarrow \text{alkfrei}, \text{trink} \leftarrow \text{alkhaltig}$
 $\text{apfel} \leftarrow \text{gold} \wedge \text{blasen}$
 $\text{wasser} \leftarrow \text{blasen} \wedge \text{klar}$
 $\text{alkfrei} \leftarrow \text{apfel}, \text{alkfrei} \leftarrow \text{wasser}$
 $\text{bier} \leftarrow \text{gold} \wedge \text{schaum}$
 $\text{sekt} \leftarrow \text{gelblich} \wedge \text{blasen}$
 $\text{spiel} \leftarrow \text{gelblich} \wedge \text{schaum}, \text{spiel} \leftarrow \text{schaum} \wedge \text{klar}$
 $\text{alkhaltig} \leftarrow \text{sekt}, \text{alkhaltig} \leftarrow \text{bier}$



tuProlog 3.3 IDE

Line: 10

*U4A5c.pl

```
1 vater(anton,bill). % anton ist vater von bill
2 vater(anton,claus). % anton ist vater von claus
3 vater(bill,daniel). % bill ist vater von daniel
4
5 grossvater(X,Z) :- vater(X,Y), vater(Y,Z). % X ist grossvater von Z, falls X vater eines vaters von Z ist
6
7 bruder(X,Y) :- vater(Z,X), vater(Z,Y). % X ist bruder von Y, falls X und Y einen gemeinsamen Vater haben
8
9 onkel(X,Y) :- bruder(X,Z), vater(Z,Y). % X ist onkel von Y, falls X der bruder des vaters von Y ist
10
11 % Goals:
12 :- bruder(bill,X). % Hat bill einen Bruder?
13 :- onkel(X,daniel). % Wer ist Onkel von daniel ?
14 :- grossvater(X,Y). % Wer hat einen Enkel?
```