

LogicTraffic

eine Lernumgebung zur Aussagenlogik

Präsentation im Rahmen
der Vorlesung

Logik

ETH Zürich

24. Oktober 2007



Ruedi Arnold

rarnold@inf.ethz.ch

Ihr kennt nun Aussagenlogik!

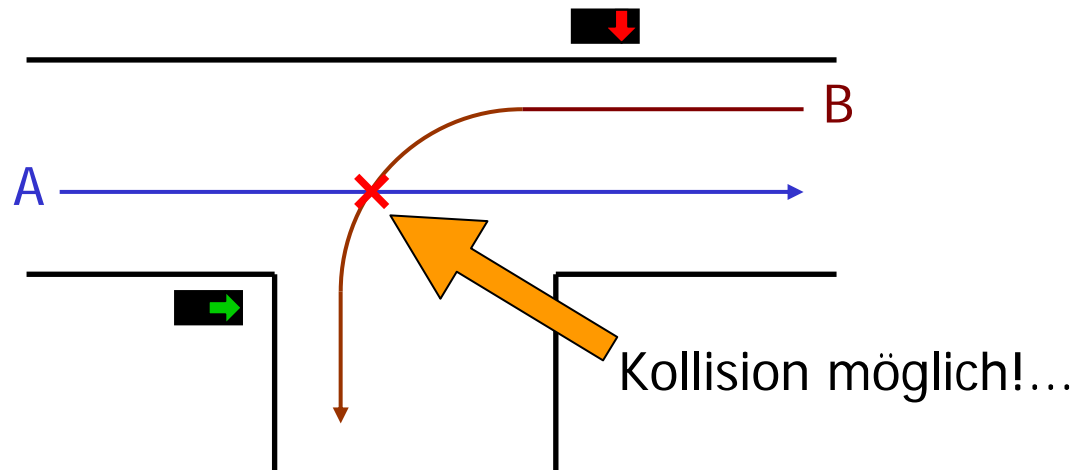
- Aussagen, Wahrheitswerte, logische Operatoren, Parse-Bäume, Wahrheitstabellen, Äquivalenz von Formeln, Normalformen...
 - WAHR **UND** WAHR = WAHR, usw.
 - Formeln, z.B.: $A \vee (\neg B \vee C) \wedge D \vee B$

Wozu kann man das brauchen?

Variablen		Negation "NICHT"	Konjunktion "UND"	Disjunktion "ODER"
A	B	$\neg A$	$A \wedge B$	$A \vee B$
0	0	1	0	0
0	1	1	0	1
1	0	0	0	1
1	1	0	1	1

Jetzt Aussagen praktisch: logische Formel zur Sicherheit an Kreuzungen!

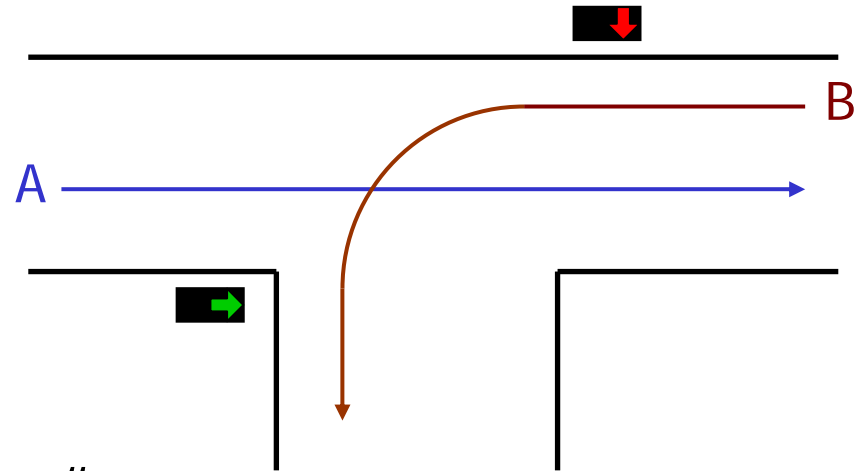
Anforderung: keine Kollisionen bei Strassenkreuzungen!



- ⇒ Was muss gelten, damit keine Kollisionen möglich sind?
- ⇒ Wie kann man das mittels Aussagenlogik spezifizieren?

Aussagenlogik in der Strassenwelt

Verkehrssituation:



Aussagen:

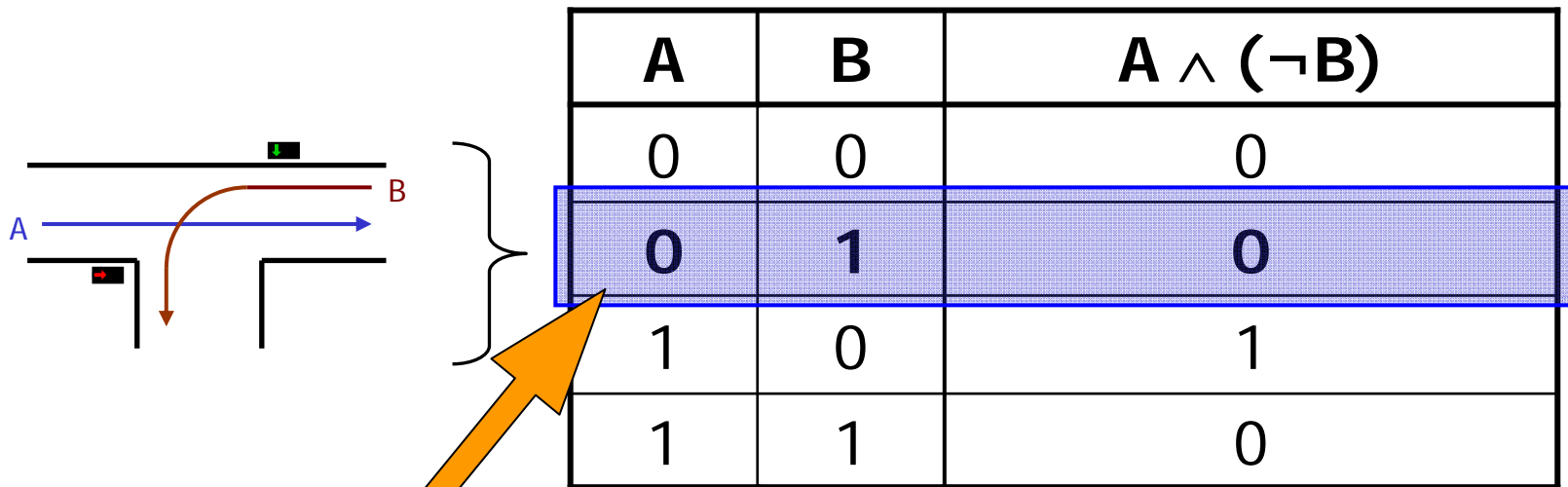
- **A** = „Spur A hat grün.“
- **B** = „Spur B hat grün.“

Lösung: $A \wedge (\neg B)$

Aufgabe: Beschreibe obige Situation mit einer zusammengesetzten Aussage! (d.h. mit Hilfe von logischen Operatoren und den Variablen A und B.)

Praktische Interpretation der Wahrheitstabelle

Die Wahrheitstabelle gibt für alle Kombinationen der Variablenwerte den Wahrheitswert einer aussagenlogischen Formel an.

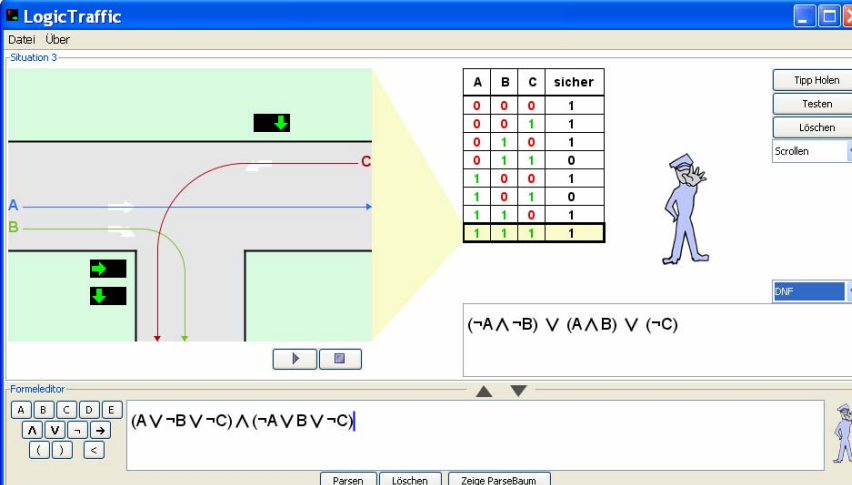


Wie wird diese Zeile interpretiert?

Programm „LogicTraffic“

Grundidee: Finde eine aussagenlogische Formel, welche die gegebene Verkehrssituation sicher macht.

⇒ Verschiedene Strategien!



The screenshot shows the LogicTraffic software interface. On the left, a traffic scenario is depicted with a road layout and traffic lights. A yellow arrow points from the scenario to a truth table on the right. The truth table has columns for variables A, B, C, and a 'sicher' (safe) column. Below the truth table is a logic formula editor showing the formula $(\neg A \wedge \neg B) \vee (A \wedge B) \vee (\neg C)$. At the bottom, there is a 'Formeleditor' with a keyboard layout and buttons for 'Parse', 'Löschen', and 'Zeige ParseBaum'.

A	B	C	sicher
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Formeleditor: $(A \vee \neg B \vee \neg C) \wedge (\neg A \vee B \vee \neg C)$

LogicTraffic

The screenshot shows the LogicTraffic application window. The title bar reads "LogicTraffic" and the menu bar includes "Datei" and "Über". The main area is titled "Situation 3" and contains a traffic light diagram. A yellow callout box labeled "Verkehrssituation" points to this diagram. To the right, a yellow callout box labeled "Wahrheitstabelle" points to a truth table. Below the truth table, a yellow callout box labeled "Formel zur Wahrheitstabelle" points to a logical formula. At the bottom, an orange callout box labeled "Formeleditor" points to a formula editor window. The interface also includes a control panel on the right with buttons for "Tipp Holen", "Testen", "Löschen", and a "Scrollen" dropdown menu. A small cartoon character is visible in the background.

Verkehrssituation

Wahrheitstabelle

Formel zur Wahrheitstabelle

Formeleditor

Buttons: Tipp Holen, Testen, Löschen, Scrollen

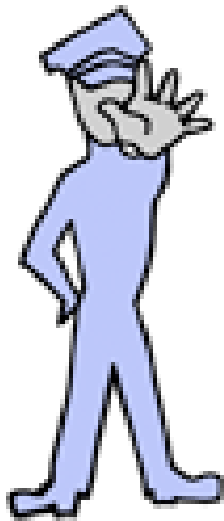
Formeleditor buttons: A, B, C, D, E, \wedge , \vee , \neg , \rightarrow , (,), <

Formeleditor buttons: Parsen, Löschen, Zeige ParseBaum

Statusanzeige

unsicher

(Kollisionen möglich)



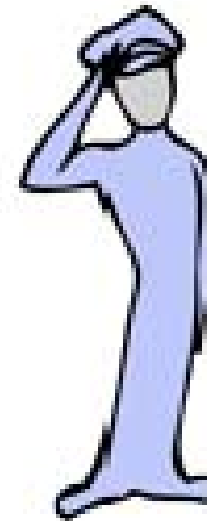
sicher

(keine Kollisionen, aber
mehr Grünphasen möglich)

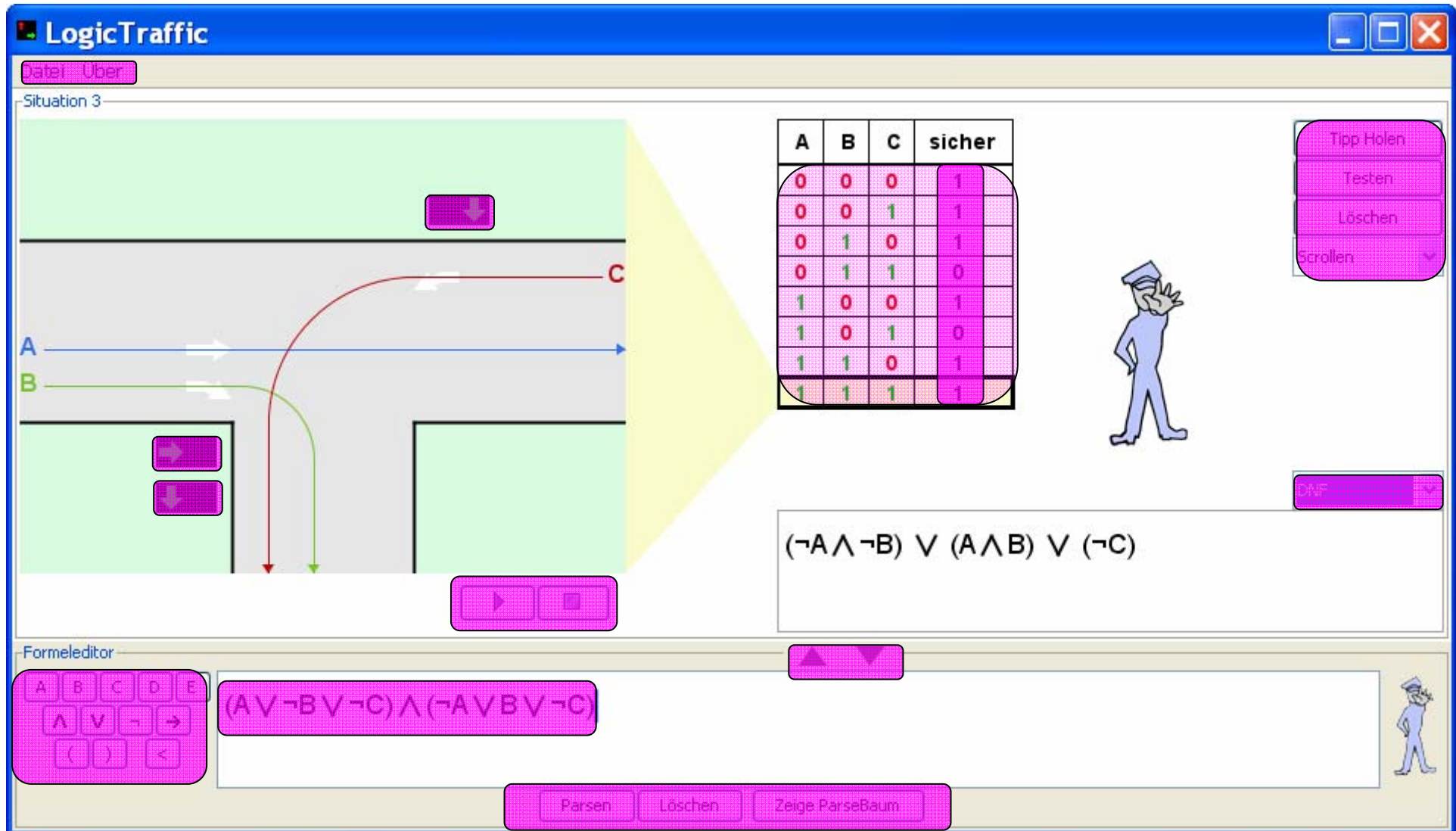


optimal

(keine Kollisionen und nicht
mehr Grünphasen möglich)



Maus - Interaktionspunkte



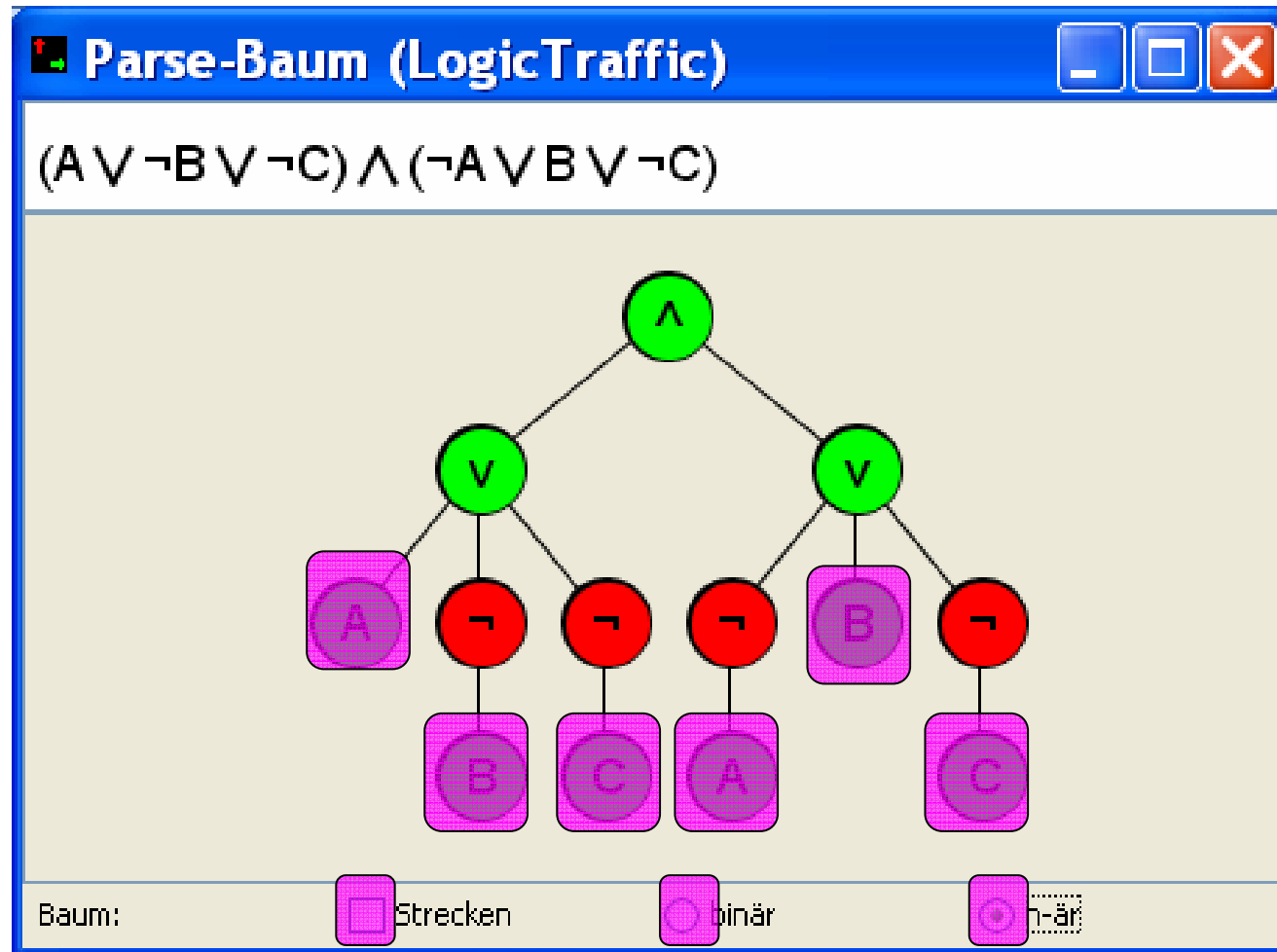
The screenshot shows the LogicTraffic software interface with the following components:

- Header:** LogicTraffic (title bar) and a menu bar with "Datei" and "Über".
- Scenario Area:** Titled "Situation 3", it features a traffic diagram with lanes for A, B, and C. A red arrow shows a car from lane C turning left into lane A. A green arrow shows a car from lane B turning right into lane C. A yellow beam of light highlights the intersection area.
- Truth Table:** A table with columns A, B, C, and sicher. The "sicher" column is highlighted in red.

A	B	C	sicher
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

- Control Panel:** A vertical stack of buttons on the right: "Tipp Holen", "Testen", "Löschen", and "Scrollen" (with a dropdown arrow). Below them is a dropdown menu showing "NF".
- Formula Editor:** Titled "Formeleditor", it contains the logical formula $(\neg A \wedge \neg B) \vee (A \wedge B) \vee (\neg C)$. A keyboard layout is visible on the left with buttons for A, B, C, D, E, \wedge , \vee , \neg , \rightarrow , $($, $)$, and $<$. A small blue character icon is on the right.
- Bottom Panel:** Contains buttons for "Parsen", "Löschen", and "Zeige ParseBaum".

Visualisierung des Parse-Baums

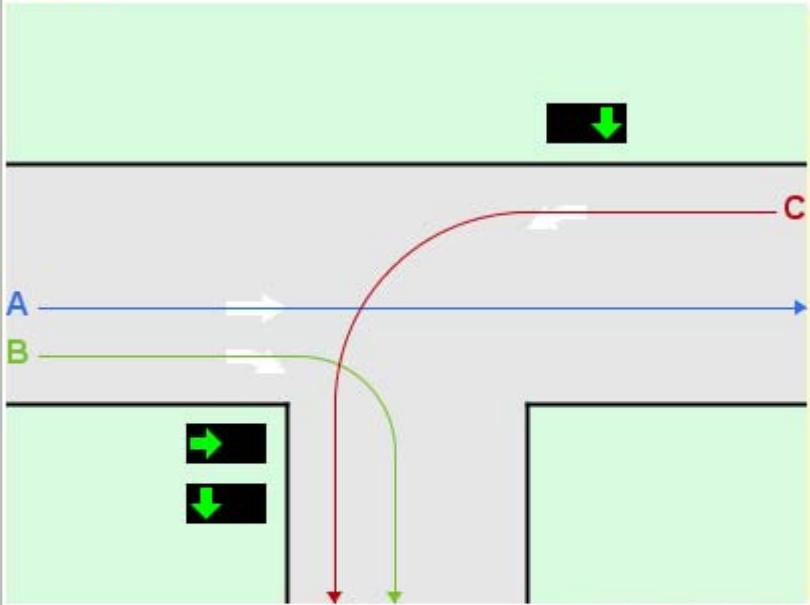


LogicTraffic - Demo!

LogicTraffic

Datei Über

-Situation 3-



A	B	C	sicher
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

Buttons: Tipp holen, Testen, Löschen, Scrollen

DNF

$(\neg A \wedge \neg B) \vee (A \wedge B) \vee (\neg C)$

Formeleditor



A B C D E

\wedge \vee \neg \rightarrow

() <

$(A \vee \neg B \vee \neg C) \wedge (\neg A \vee B \vee \neg C)$

Buttons: Parsen, Löschen, Zeige ParseBaum



THE END

- ⇒ Logik kann man also auch praktisch brauchen! 😊
- ⇒ z.B. zur Steuerung von Kreuzungen
- ⇒ z.B. in der aktuellen Logik-Übung...

Rückmeldungen zu LogicTraffic nehme ich gerne entgegen unter **rarnold@inf.ethz.ch**

Besten Dank an Prof. Wolf!



A	B	C	sicher
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

$(\neg A \wedge \neg B) \vee (A \wedge B) \vee (\neg C)$

$(A \vee \neg B \vee \neg C) \wedge (\neg A \vee B \vee \neg C)$