

# LogicTraffic: Einstiegsaufgaben

## 1. Ausfüllen der Wahrheitstabelle und Formel erstellen lassen

In dieser Aufgabe geht es darum, das Programm LogicTraffic kennen zu lernen.

- a) Öffne die `Situation 1` (Menu Datei, Situation öffnen) und fülle die Wahrheitstabelle so aus, dass keine Kollisionen entstehen können. Hinweis: Die Werte in der `sicher`-Spalte der Wahrheitstabelle ändern sich durch draufklicken.
- b) Stelle bei der Formelform-Auswahlbox `Einfachste` ein. Wie lautet die aussagenlogische Formel zu dieser Wahrheitstabelle? Wie würdest Du diese Formel umgangssprachlich formulieren?
- c) Ändere die Formelform-Auswahlbox in der Mitte rechts auf `KDNF`. Wie lautet die aussagenlogische Formel nun? Wie würdest Du diese Formel umgangssprachlich formulieren?
- d) Was kannst Du aus den Antworten zu b) und c) im Bezug auf eine Wahrheitstabelle und dazugehörige Formeln schliessen?

## 2. Interpretieren einer Formel

In dieser Aufgabe wird das Verständnis von Formeln vertieft.

- a) Was ist die optimale sichere Formel in `KNF` zur `Situation 3`? Optimal heisst, dass alle sicheren Ampeleinstellungen zugelassen werden. Hinweis: Gehe dazu analog zur Aufgabe 1a) vor.
- b) Wie würdest Du diese Formel umgangssprachlich formulieren?
- c) Schau dieselbe Formel in der `Implikation`-Form an. Wie würdest Du diese Formel umgangssprachlich formulieren? Hinweis: Die Implikation  $A \rightarrow B$  kann als „wenn A dann B“ gelesen werden.

## 3. Grösse der Wahrheitstabelle

- a) Öffne die `Situation 10`. Wie viele Zeilen hat die Wahrheitstabelle? Hinweis: Es gibt zwei Darstellungsmodi für Wahrheitstabellen: `schrumpfen` zeigt die ganze Tabelle und `scrollen` mit fixer Zeilenhöhe und ggf. Scroll-Bar. Welche Abhängigkeit besteht zwischen der Anzahl Zeilen der Wahrheitstabelle und der Anzahl verwendeter Variablen?
- b) Was schliesst Du aus Deiner Erkenntnis aus a) in Bezug auf das Ausfüllen einer Wahrheitstabelle zu einer Situation mit vielen Spuren (bzw. Variablen)?

## 4. Direktes Notieren einer Formel

Situationen mit vielen Spuren haben eine grosse Wahrheitstabelle. Diese komplett auszufüllen ist aufwändig. Es bietet sich an, direkt Formeln aufzustellen.

- a) Erstelle im Formeleditor direkt eine optimale sichere Formel für `Situation 7`. Hinweise: Mit dem `aktualisieren`-Knopf kannst Du die Statusanzeige von LogicTraffic aktualisieren lassen und mittels  $\blacktriangle$  die Formel vom Formeleditor in die Wahrheitstabelle kopieren; beachte jeweils die Status-Anzeige. Überlege Dir zuerst, wie eine sichere Formel umgangssprachlich lauten müsste, notiere und prüfe diese dann.

# LogicTraffic: Weiterführende Aufgaben

## 5. Optimale sichere Formeln für situation 4

In dieser Aufgabe werden die verschiedenen Formen für Formeln verglichen.

- a) Gib die optimale sichere Formel für Situation 4 in jeder der sechs von LogicTraffic angebotenen Form (DNF, KNF, KDNF, KKNF, Implikation, Einfachste) an. Notiere zu jeder Formel, wie Du diese umgangssprachlich formulieren würdest.
- b) Betrachte die Formel in KNF. Findest Du ein Verfahren, mittels welchem man zu einer Verkehrssituation direkt eine Formel in KNF notieren kann? Notiere dieses.
- c) Betrachte die Formel in der Implikation-Form. Notiere ein Verfahren, mittels welchem man zu einer Verkehrssituation direkt eine derartige Formel notieren kann.

## 6. Optimale sichere Formel für situation 5

- a) Wie lautet die optimale sichere Formel für die Situation 5 in KNF?
- b) Wie kann die optimale sichere Formel zur Situation 4 in KNF zum Finden einer optimalen sicheren Formel für die Situation 5 in KNF verwendet werden? Hinweis: Beachte die Ähnlichkeit zwischen den Situationen 4 und 5.

## 7. Drei oder vier Variablen?

- a) Wie lautet die optimale sichere Formel zur Situation 6 in KNF?
- b) Warum taucht in der Formel die Variable D nicht auf?
- c) Vergleiche die optimale sichere Formel in KNF zur Situation 6 mit der optimalen sicheren Formel in KNF zur Situation 3. Was lässt sich über die beiden Formeln aussagen?

## 8. Ganz sichere Kreuzung?

- a) Gib die kompakteste optimale sichere Formel zur Situation 11 an.
- b) Wie interpretierst Du diese Formel?

## 9. Eine Standardform für aussagelogische Formeln

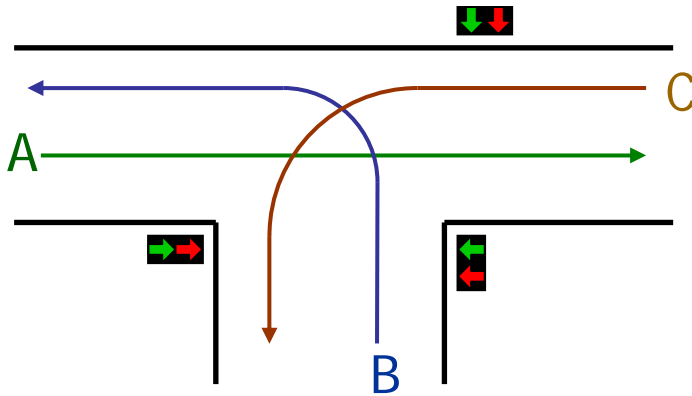
In dieser Aufgabe geht es um ein Verfahren, mit welchem zu einer Wahrheitstabelle eine entsprechende Formel generiert werden kann.

- a) Wie lautet die optimale sichere Formel zu Situation 3 in KDNF?
- b) Vergleiche diese Formel mit der Wahrheitstabelle. Siehst Du einen Zusammenhang? Hinweis: Was passiert zum Beispiel mit der Formel, wenn Du in der Tabelle einen Wert in der sicher-Spalte änderst? Versuche einen Zusammenhang zwischen Wahrheitstabelle und der dazugehörigen Formel in KDNF zu formulieren. Notiere ein Verfahren, mit welchem sich aus einer Wahrheitstabelle eine Formel in KDNF aufstellen lässt.

# LogicTraffic: Testaufgaben (auf Papier)

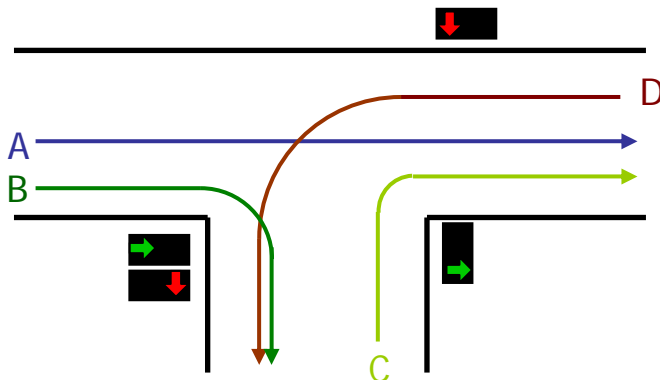
## 10. Direkt Formel notieren, 3 Spuren

Notiere eine optimale sichere Formel für folgende Situation.



## 11. Direkt Formel notieren, 4 Spuren

- Gib eine optimale sichere Formel für folgende Situation an.
- Muss oder kann in der Formel aus a) die Variable  $C$  vorkommen? Begründe Deine Antwort.



## 12. Direkt Formel notieren, 4 Spuren

Skizziere eine Verkehrssituation analog zu den Bildern oben für welche  $(\neg A \vee \neg C) \wedge (\neg A \vee \neg D) \wedge (\neg B \vee \neg D) \wedge (\neg C \vee \neg D)$  eine optimale sichere Formel darstellt.

## 13. KDNF aus Wahrheitstabelle

- Wie lautet die aussagenlogisch Formel zu nebenstehender Wahrheitstabelle in der kanonischen disjunktiven Normalform (KDNF)?
- Wie sieht eine dazu äquivalente, kürzeste Formel aus? Hinweis: Die gesuchte Formel benötigt bloss eine Variable.

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