

2. PNK-Übungsblatt

Boole'sche Ausdrücke

Aufgabe 4 Boole'sche Ausdrücke

Vereinfachen Sie die folgenden Boole'schen Ausdrücke.

a) $\neg\neg\neg p$

f) $\neg(\neg p \vee \neg q)$

b) $(p \vee \neg q \vee \neg p) \rightarrow q$

g) $\neg(\neg p \wedge \neg q)$

c) $(p \wedge \neg q \wedge \neg p) \rightarrow q$

h) $\neg p \rightarrow q$

d) $(p \vee q) \wedge (r \wedge q)$

i) $\neg p \rightarrow \neg q$

e) $(p \wedge q) \vee (r \vee q)$

j) $\neg(p \wedge q) \rightarrow (p \wedge q)$

Aufgabe 5 Disjunktive Normalform

Konstruieren Sie die disjunktive Normalform der folgenden Boole'schen Ausdrücke.

a) $p \wedge (q \vee r)$

b) $(p \vee \neg q \vee \neg r) \wedge (s \vee \neg t)$

c) $(p \vee \neg q) \wedge (\neg r \vee \neg s \vee t) \wedge (u \wedge \neg v)$

Aufgabe 6 Konjunktive Normalform

Konstruieren Sie die konjunktive Normalform der folgenden Boole'schen Ausdrücke.

a) $p \vee (\neg q \wedge \neg r)$

b) $(p \wedge (\neg q \vee \neg r)) \vee (s \vee \neg t)$

c) $(p \vee \neg q) \vee ((\neg r \vee \neg s \vee t) \wedge (u \vee \neg v))$

Aufgabe 7 Schaltjahre

Für Schaltjahre gelten folgende Regeln:

- 1) Jahre, die durch 4 teilbar sind, sind Schaltjahre.
 - 2) Jahre, die durch 100 teilbar sind, sind entgegen Regel 1 keine Schaltjahre.
 - 3) Jahre, die durch 400 teilbar sind entgegen Regel 2 doch Schaltjahre.
 - 4) alle anderen Jahre sind keine Schaltjahre.
- a) Schreiben Sie einen Algorithmus in python `schaltjahr(n)`, der für eine gegebene Jahreszahl berechnet, ob es sich um ein Schaltjahr handelt oder nicht!
 - b) Lässt sich das Programm vereinfachen, wenn man die Regeln nicht in der gegebenen Reihenfolge überprüft?
 - c) Geben Sie einen einzelnen Boole'schen Ausdruck an, der genau dann 1 liefert, wenn es sich um ein Schaltjahr handelt, sonst 0.

Aufgabe 8 Süßigkeiten

Ein Bonbonglas ist mit mit vielen Lakritzschnecken und Gummibärchen gefüllt. Außerdem liegt neben dem Glas eine „Wundertüte“, die unerschöpflich viele Lakritzschnecken enthält. Der folgende Vorgang soll nun solange ausgeführt werden, bis er sich nicht mehr wiederholen lässt:

- Entnehmen Sie zufällig zwei Süßigkeiten aus dem Glas.
- Falls beide die gleiche Geschmacksrichtung haben, essen Sie sie auf und füllen eine Lakritzschnecke aus der nebenstehenden Tüte in das Glas.
- Haben Sie eine Lakritzschnecke und ein Gummibärchen gezogen, dürfen Sie nur die Lakritzschnecke naschen. Das Gummibärchen müssen Sie wieder in das Glas zurücklegen.

Folgende Fragen drängen sich auf:

- a) Terminiert dieser Vorgang?
- b) Wie viele Süßigkeiten verbleiben im Glas?
- c) Ist der Vorgang determiniert oder deterministisch?

Hinweis: Es wird empfohlen, bei praktischen Untersuchungen des Problems die Werte für n (Anzahl der Gummibärchen) und m (Anzahl der Lakritzschnecken) nicht zu groß zu wählen, da eine Magenverstimmung das Lösen der Aufgabe erheblich beeinträchtigt.