

---

# Lösungsvorschläge

---

## Übung 5

---

### Logik für Informatiker

---

### Aussagenlogik

---

---



---

## Aufgabe 1 DPLL Algorithmus

Wende den DPLL Algorithmus um die Erfüllbarkeit der folgenden Formel zu testen:

$$(R) \wedge (\neg P) \wedge (P \vee R) \wedge (Q \vee \neg R \vee S) \wedge (\neg Q \vee \neg R \vee S) \wedge (P \vee \neg Q \vee \neg R \vee \neg S)$$

### Lösung:

Die Formel besitzt folgende Klauseln:

$$K_1 = \{R\}, K_2 = \{\neg P\}, K_3 = \{P \vee R\}, K_4 = \{Q \vee \neg R \vee S\}, K_5 = \{\neg Q \vee \neg R \vee S\}, K_6 = \{P \vee \neg Q \vee \neg R \vee \neg S\}$$

Setze  $U = \emptyset$  und rufe DPLL-Algorithmus auf:

DPLL(F,U):

//Unit-Klauseln:  $K_1, K_2$  in UNIT-PROPAGATE wird U mit R und  $\neg P$  erweitert

// Leere Klauseln: if-Zweig in Zeile 3 wird übersprungen

//Konsistente Klauseln: Klausel  $K_3$  ist konsistent

// (Noch) zustandslose Klauseln:  $K_4, K_5, K_6$

Literal  $l \leftarrow \text{Choose} - \text{Literal}(F, U)$  //  $Q \in K_4$  wird gewählt.

return  $DPLL(F, U \cup \{Q\})$  oder  $DPLL(F, U \cup \{\neg Q\})$

---

$DPLL(F, U \cup \{Q\})$

// Aktuelle Belegung:

$$K_4 = \{1, 0, S\}, K_5 = \{0, 0, S\}, K_6 = \{0, 0, 0 \neg S\}$$

//Unit-Klauseln:  $K_5$  in UNIT-PROPAGATE wird U mit S erweitert

//Leere Klauseln:  $K_6$  Algorithmus stoppt in Zeile 4, if-Zweig in Zeile 3 ist erfüllt.

---

$DPLL(F, U \cup \{\neg Q\})$

// Aktuelle Belegung:

$$K_4 = \{0, 0, S\}, K_5 = \{1, 0, S\}, K_6 = \{0, 1, 0, \neg S\}$$

//Unit-Klausel  $K_4$  in UNIT-PROPAGATE wird U mit S erweitert, alle Klauseln sind konsistent, if-Zweig in Zeile 6 ist erfüllt, return 1

---

## Aufgabe 2 GSAT

Wende GSAT auf die obige Formel an.

### Lösung:

Wir setzen  $tries = 5$  und  $flips = 3$

Round 1 ( $tries = 1$ ,  $flips = 3$ )

Variable $x_i$	$\rho(x_i)$	Flip(P)	Flip(Q)	Flip(R)	Flip(S)
P	0	1	0	0	0
Q	0	0	1	0	0
R	0	0	0	1	0
S	1	1	1	1	0

Klauseln $C_i$	$\varphi^r(C_i)$	Flip(P)	Flip(Q)	Flip(R)	Flip(S)
R	0	0	0	1	0
$\neg P$	1	0	1	1	1
$P \vee R$	0	1	0	1	0
$Q \vee \neg R \vee S$	1	1	1	1	1
$\neg Q \vee \neg R \vee S$	1	1	1	1	1
$P \vee \neg Q \vee \neg R \vee S$	1	1	1	1	1
<b>Unerfüllte Klauseln</b>	2	2	2	0	2
<b>Differenz <math>\Delta C_i</math></b>		0	0	2	0

Greedy-Pick wählt Flip(R) und geht in die zweite Runde. Hier aber stoppt der Algorithmus und liefert das Modell.

---

## Aufgabe 3 Walksat

Wende Walksat auf die obige Formel an.

---