

Aufgabe 8 (DPLL(T)) [6 Punkte]

Stellen Sie fest, ob die Formeln

$$F : ((x \leq 5 \vee x < y) \wedge x < 7 \wedge x' = x + 1 \wedge y \leq 6) \rightarrow x' < 7$$

$$G : (f(x) = f(f(x)) \vee f(y) = y) \wedge (g(x, y) = f(x) \vee g(x, x) = f(x)) \rightarrow g(x, x) = f(f(x))$$

allgemeingültig sind oder nicht, indem Sie den DPLL(T)-Algorithmus anwenden.

Verwenden Sie als *theory solver* für F den Fourier-Motzkin-Algorithmus und für G die Ackermann-Reduktion in Verbindung mit einem Entscheidungsverfahren für Logik mit Gleichheit.

Aufgabe 9 (Fourier-Motzkin-Elimination) [4 Punkte]

Gegeben die Menge S von Ungleichungen

$$S = \left\{ x \leq -y + \frac{1}{4}, \quad x \leq y + \frac{1}{2}, \quad x \geq y - 3z, \quad z \geq x - y, \quad z \leq 2x \right\}.$$

Bestimmen Sie sämtliche Lösungen von S über den rationalen Zahlen \mathbb{Q} .

Aufgabe 10 (SMT-LIB, LIA) [10 Punkte]

Schreiben Sie ein Programm, das die Codierung eines linearen ganzzahligen Gleichungssystems aus Aufgabe 4 in ein Problem im SMT-LIB-Format überführt.

Testen Sie Ihr Programm, indem Sie den SMT-Solver Z3 (<https://github.com/Z3Prover/z3/releases>) zur Lösung der Beispiele aus Aufgabe 4 verwenden, und vergleichen Sie gegebenenfalls die generierten Lösungen mit Ihrer Implementierung zur Lösung linearer diophantischer Gleichungssysteme.

Aufgabe 11 (Differenz-Logik) [optional, 5 Punkte]

Formeln der Differenz-Logik bestehen aus einer Menge von Ungleichungen der Form $x - y \leq c$ für Variablen x, y und eine Konstante $c \in \mathbb{Q}$, wobei Variablen über rationalen Zahlen interpretiert werden. Die Ungleichungen werden als konjunktiv verknüpft verstanden. Entwickeln Sie ein Entscheidungsverfahren für Formeln der Differenz-Logik und beschreiben Sie es kurz.