

## 4 PSpace

### 4.1 Schrittweise Auswertung von QBF

Werten Sie folgende QBF-Formeln schrittweise aus:

- a)  $\exists p_1. \forall p_2. (p_1 \wedge p_2)$
- b)  $\forall p_1. \exists p_2. ((p_1 \vee \neg p_2) \wedge (\neg p_1 \vee p_2))$

### 4.2 Einordnung von PSpace

Begründen Sie Folgendes:

- a)  $P \subseteq PSpace$
- b)  $3SAT \in PSpace$
- c) Das Komplement von 3SAT,  $3UNSAT = \{F \mid F \text{ ist unerfüllbar}\}$  liegt in PSpace

### 4.3 Erfüllbarkeit und Allgemeingültigkeit von QBF

Beweisen oder widerlegen Sie Folgendes:

- a) Sei  $F = Q_1 p_1 \dots Q_n p_n. G$  eine geschlossene QBF. Dann gilt:

$$F \text{ ist erfüllbar} \Leftrightarrow F \text{ ist allgemeingültig}$$

- b) Sei  $F = Q_1 p_1 \dots Q_n p_n. G$  und sei  $Var(G) \setminus \{p_1, \dots, p_n\} = \{q_1, \dots, q_k\}$  so gilt:

$$F \text{ ist erfüllbar} \Leftrightarrow \exists q_1. \exists q_2. \dots \exists q_k. F \text{ erfüllbar}$$