

Übungen zur Vorlesung
Komplexitätstheorie
SS 2009
Blatt 10

Aufgabe 10.1

Betrachte folgendes Entscheidungsproblem:

FINITEFUNCTIONGENERATION

Eingabe: Eine endliche Menge Q und eine Liste (variabler Länge)

$f_1, \dots, f_m : Q \rightarrow Q$ von "Basisfunktionen", sowie eine weitere Funktion
 $f : Q \rightarrow Q$

Frage: Lässt sich f als Komposition (Verkettung) von Basisfunktionen schreiben
(wobei jede Basisfunktion auch mehrfach auftreten darf)?

Zeige, dass FINITEFUNCTIONGENERATION \in PSpace.

Aufgabe 10.2

Entscheide, ob die folgenden quantifizierten Booleschen Formeln zu QBF gehören

a) $qbf1 := \forall x_1 \exists x_2 \forall x_3 \forall x_4 : (x_1 \wedge x_2) \vee ((x_3 \wedge \neg x_4) \Rightarrow x_2)$

b) $qbf2 := \forall x_1 \forall x_2 \exists x_3 \exists x_4 : (x_1 \vee x_2) \wedge (\neg x_1 \vee x_3) \wedge (\neg x_2 \vee x_4) \wedge (x_3 \vee x_4)$

Aufgabe 10.3

Das japanische Brettspiel go-moku wird von zwei Spielern, X und O , auf einem 19×19 Gitter gespielt. Die Spieler setzen abwechselnd ihre Steine; derjenige Spieler, der zuerst fünf seiner Steine direkt aufeinanderfolgend in einer Zeile, Spalte oder Diagonale platziert, hat gewonnen. Betrachte dieses Spiel auf ein $n \times n$ Feld verallgemeinert. Sei

$$\text{GM} = \{P \mid P \text{ ist eine Stellung im verallgemeinerten go-moku-Spiel, für die Spieler } X \text{ eine Gewinnstrategie besitzt.}\}$$

Zeige, dass GM in PSpace ist.

Aufgabe 10.4

Zeige, dass das Problem LBA-ACCEPTANCE PSpace-vollständig ist.