Theoretische Informatik
(formale Grundlagen der Informatik 2)
Übungsblatt Nr. 10

ausgegeben am 10. Dezember

Aufgabe 46 *Stellen Sie sich eine Insel vor, auf der jeder Einwohner entweder ein Ritter oder ein Schurke ist, wobei Ritter nur wahre Aussagen machen, Schurken dagegen nur falsche.*

(a) *Kann es auf der Insel einen Einwohner geben, der behaupten kann, ein Schurke zu sein?*

(b) *Ein Einwohner sagt: "Dies ist nicht das erste Mal, daß ich sage, was ich jetzt sage." Ist der Einwohner ein Ritter oder ein Schurke?*

Freiwilliger Zusatz: Kann es einen Inselbewohner geben, der behaupten kann, er und sein Bruder seien beide Schurken?

Aufgabe 47 *Sei* $L \subseteq \Sigma^*$, $\Sigma = \{a, b\}$, *eine Sprache. Zeigen Sie, daß (a) und (b) äquivalent sind:*

(a) *Die Sprache* L *ist entscheidbar.*

(b) *Es existiert eine Turing-Maschine* M, *welche* L *wie folgt generiert: Falls* $\epsilon \in L$, *wird* ϵ *zuerst erzeugt. Dann werden alle Wörter der Länge 1, dann alle Wörter der Länge 2, dann der Länge 3, 4, 5, usw. von* L *erzeugt.*

Aufgabe 48 *Sei* P *das Problem, für eine TM* M *mit Bandalphabet* $\{0, 1, \sqcup\}$, *ein Wort* $w \in \{0, 1\}^*$ *und eine Zahl* $n \in \mathbb{N}$ *zu entscheiden, ob* M *das Wort mit höchstens* n *Rechenschritten akzeptiert. Geben Sie die zu* P *zugeordnete Sprache* L_P *an. Ist* P *entscheidbar?*

Aufgabe 49 *Sei* L_d *die Diagonalsprache (Definition 4.1.3, Seite 63 im Skriptum). Ist das Komplement von* L_d *rekursiv aufzählbar?*

Aufgabe 50 *Beweisen Sie, daß das Problem, ob eine TM auf dem leeren Wort stoppt oder nicht stoppt, unentscheidbar ist.*