

Aufgabe 36: Post'sches Korrespondenzproblem (4 Punkte)

Geben Sie für die folgenden Instanzen des Post'schen Korrespondenzproblems eine Lösung an oder zeigen Sie, dass sie nicht lösbar sind.

1. (01, 1), (110, 011), (01, 10), (0, 011)
2. (100, 1), (0, 100), (1, 00)

Aufgabe 37: Unterprogrammtechnik (4 Punkte)

Zeigen Sie mit Hilfe der Unterprogrammtechnik, dass

$$L_3 = \{\langle M \rangle \mid \text{DTM } M \text{ akzeptiert genau 3 Eingaben}\}$$

nicht entscheidbar ist.

Tipp 1: Unterprogrammtechnik zum Nachweis von Unentscheidbarkeit:

Um nachzuweisen, dass eine Sprache L nicht rekursiv/entscheidbar ist, genügt es zu zeigen, dass man durch Unterprogrammaufruf einer TM M_L , die L entscheidet, ein anderes Problem L' entscheiden kann, das bereits als nicht rekursiv/entscheidbar bekannt ist.

Tipp 2: Das allgemeine Halteproblem ist nicht entscheidbar.

Bitte wenden!

Aufgabe 38: Entscheidungs- u. Optimierungsprobleme (4 Punkte)

Betrachten Sie das Problem „Berechnen eines maximalen Flusses“ in einem gegebenen Flussnetzwerk N (mit ganzzahligen Kantenkapazitäten), d.h. es soll ein möglichst großer Fluss in N von einem Startknoten s zu einem Zielknoten t gefunden werden. Formulieren Sie dieses Problem als

1. Entscheidungsproblem
2. Optimierungsproblem
3. Funktionales Optimierungsproblem

Beschreiben Sie, wie 2. und 3. jeweils polynomiell (in Eingabegröße und Summe der Kantenkapazitäten) auf 1. reduziert werden kann.

Aufgabe 39: Entscheidbarkeit (Präsenzaufgabe)

Welche der folgenden Probleme sind entscheidbar, nicht-entscheidbar oder semi-entscheidbar? Begründen Sie Ihre Antwort!

1. **Eingabe:** DTM M , $n \in \mathbb{N}_0$
Frage: Gibt es ein Wort x der Länge kleiner oder gleich n , sodass M bei Eingabe x nach höchstens n Schritten akzeptiert?
2. **Eingabe:** DTM M
Frage: Gibt es Worte $x \neq y$, sodass $f_M(x) = f_M(y)$?