Hans U. Simon
Daniel Pasler
Christoph Ries

19. Dezember 2017
Abgabe bis 09.01.18 - 12:00 Uhr
Zettelkästen NA02

Übungen zur Vorlesung

Theoretische Informatik

WS 17/18

(Weihnachts-)Blatt 10

Aufgabe 10.1
Luitpold ist verzweifelt. Damit er doch noch rechtzeitig Geschenke zu Weihnachten bekommen kann, muss er eine Turingmaschine M finden, für die die folgende Sprache unentscheidbar ist:

$$L_M = \{x \mid M \text{ hält auf Eingabe } x\}.$$

Kannst du Luitpold helfen? Gib solch eine Turingmaschine M' an und beweise die Unentscheidbarkeit von $L_{M'}$.

Aufgabe 10.2
Im TI-Land ist es eine lange Tradition, in der Weihnachtszeit Sprachen auf ihre Entscheidbarkeit hin zu untersuchen. Werde Teil dieses Brauches und zeige, dass folgende Sprachen unentscheidbar sind. Sind sie immerhin semi–entscheidbar? Weise deine Behauptung nach.

$$L_1 := \{w\#x \mid M_w \text{ durchläuft bei Abarbeitung von } x \text{ alle Zustände}\},$$
$$L_2 := \{w \mid T(M_w) = H(M_w)\}.$$

Aufgabe 10.3
Auf dem Weg zur Uni wurden einige Rentiere gesichtet. Die Abfolge der vorbeilaufenden Tiere wurde mithilfe von Nullen und Einsen notiert. Für Tiere mit roter Nase wurde dabei die Eins reserviert und für alle anderen die Null.
Klein Sigismunda sitzt nun begeistert in der TI-Vorlesung und fragt sich, ob diese Folge aufgefasst als

$$K = [(101010, 10), (0, 010), (010, 1001001)]$$

über dem Alphabet $\Sigma = \{0, 1\}$ nicht auch eine gute Instanz für das (modifizierte) Post'sche Korrespondenzproblem ist. Kläre folgende Fragen für sie.

a) Besitzt das MPKP zu der gegebenen Folge K eine Lösung? Begründe!

b) Besitzt das PKP zu der gegebenen Folge K eine Lösung? Begründe!

Aufgabe 10.4

Wie jedes Jahr wurde auch dieses Jahr wieder gewichtelt. Neben Turingmaschinen, DFAs und PDAs gab es dieses Jahr auch etwas ganz Besonderes. Der kleine Chlodwig hat eine seltene Sammlung von unären Wortpaaren bekommen. Da er gerne puzzelt, fragt er sich, ob er, wenn er von jedem Wortpaar genügend Exemplare hat, eine Auswahl dieser Paare treffen kann, sodass diese eine Lösung des Post'schen Korrespondenzproblem bilden.
Glücklicherweise ist dieses Problem nicht allzu schwer. Zeige, dass das Post'sche Korrespondenzproblem über einem unären Alphabet entscheidbar ist.

Frohe Weihnachten und einen guten Rutsch in das neue Jahr

2018

Eine Bewertung der Vorlesung für die Angewandte Informatik kann unter dem folgenden Link abgeben werden:
`https://evasys.uv.ruhr-uni-bochum.de/evasys/online.php?p=XWESJ`