

Theoretische Informatik

2. Übung, Abgabe Mittwoch, 01.11.2006

Aktuelle Informationen bezüglich der Vorlesung und der Übungen finden sich unter :
<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/ThInf/index.html> und
<http://www.zaik.uni-koeln.de/AFS/teachings/courses/ThInf/uebungen.html>

Aufgabe 5 (Entscheidbarkeit — 2 Punkte):

Geben Sie ein „klassisches“ Beispiel für einen unentscheidbaren (paradoxen) Sachverhalt und erläutern Sie dieses in Analogie zum Halteproblem (*Lügnerparadox*, *Russelsche Antinomie*, ...).

Aufgabe 6 (Aufzählbarkeit — 6 Punkte):

Seien L_1 und $L_2 \subseteq \{0, 1\}^*$ rekursiv aufzählbar. Sind dann auch

- a) $L_1 \cup L_2$
- b) $L_1 \setminus L_2$

rekursiv aufzählbar ? Begründen Sie Ihre Antwort.

Aufgabe 7 (Kolmogorov-Komplexität — 6 Punkte):

Geben Sie zu jedem der folgenden Strings ein möglichst kurzes Programm (in Pseudo-Code) an, welches den String erzeugt. Wie ist das Verhältnis zwischen der Länge des Strings und der Länge des Programms zu bewerten ?

- a) 1 2 3 ... n
- b) 0 1 0 0 1 0 0 0 0 1 ... 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0
0 1
- c) 1 0 0 0 0 1 1 0 1 1

Bitte Wenden!

Aufgabe 8 (Kolmogorov-Komplexität, Struktur vs. Zufall — 3 Punkte):

Ein String x der Länge n heisst nicht komprimierbar, falls gilt:

$$\frac{K(x)}{n} \geq 1$$

Falls x keine endliche Länge besitzt, betrachten wir statt dessen den Grenzwert:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{K(x)}{n} = 1$$

Sei x ein unendlicher, nicht komprimierbarer String über dem Alphabet $\{0, 1\}$. Argumentieren Sie, wieso das Verhältnis zwischen der Anzahl von in x enthaltenen Nullen und Einsen ebenfalls gegen 1:1 strebt.

Aufgabe 9 (Kolmogorov-Komplexität, MegaZip — 3 Punkte):

Jemand versucht Ihnen eine neues Komprimierungs-Programm mit folgendem Versprechen zu verkaufen:

“Mit MegaZip wird jede Datei* garantiert um die Hälfte komprimiert!!!“

* Ab einer bestimmten Größe g .

Schlagen Sie zu? (Begründen Sie Ihre Kaufentscheidung oder Ablehnung!)