

**Informatik IV**  
**Algorithmen und Berechnungskomplexität II**  
**Sommersemester 2008**  
**Übungen – Blatt 3**

**Abgabe: 05.05.2008 bis 13Uhr vor HS D**

**Aufgabe 1** (5 Punkte). Betrachten Sie den Beweis von Satz 5.6 (Sei  $f : \mathbb{N}_0^r \rightarrow \mathbb{N}_0$  turingberechenbar. Dann ist  $f$  auch  $\mu$ -rekursiv.).

Zeigen Sie, dass die im Beweis definierte Funktion  $\psi$  injektiv ist.

**Aufgabe 2** (35 Punkte). Zeigen Sie, dass die folgenden Funktionen primitiv rekursiv sind:

1.  $L(\psi(b)) := |\psi(b)|$
2.  $\text{CONCAT}(\psi(b), \psi(c)) := \psi(bc)$
3.  $\text{PREFIX}(\psi(b), i) := \begin{cases} \psi(b_1 b_2 \dots b_i), & \text{falls } i > 0 \\ \psi(\epsilon), & \text{falls } i = 0 \end{cases}$
4.  $\text{SUFFIX}(\psi(b), i) := \begin{cases} \psi(b_i b_{i+1} \dots b_{|b|}), & \text{falls } i < |b| \\ \psi(\epsilon), & \text{falls } i = |b| \end{cases}$
5.  $\text{FIRST}(\psi(b)) := \psi(b_1)$
6.  $\text{LAST}(\psi(b)) := \psi(b_{|b|})$
7.  $\text{SELECT}(\psi(b), i) := \begin{cases} \psi(b_i), & \text{falls } i > 0 \\ \psi(\epsilon), & \text{falls } i = 0 \end{cases}$

**Aufgabe 3** (10 Punkte). Betrachten Sie den Beweis von Lemma 5.9. Dort wurde die Dekodierungsfunktion  $H : \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$  mit  $H(\psi(\text{bin}(x))) = x$  konstruiert. Zeigen Sie die Korrektheit der Konstruktion. Das heißt, zeigen Sie, dass die konstruierte Funktion die Eigenschaft  $H(\psi(\text{bin}(x))) = x$  erfüllt.

□