

**1. Aufgabe:** (4 Punkte)

Zeigen Sie, dass das Akzeptanzkriterium „beliebiger Endzustand“ für Turingmaschinen verschärft werden kann zu „eindeutiger Endzustand und leeres Band“. Beweisen Sie also folgende Aussage:

$L$  wird von einer TM akzeptiert, genau dann wenn  $L$  von einer TM  $M = (Q, \Sigma, \Gamma, \delta, s_0, \square, \{s_f\})$  akzeptiert wird mit

$$L = \{w \mid s_0 w \vdash_M^* \square^i s_f \square^j\}$$

**2. Aufgabe:** (4 Punkte)

Zeigen Sie, dass jede LOOP-berechenbare Funktion total ist, bzw. dass jedes LOOP-Programm terminiert.

**3. Aufgabe:** (2+3+4+4 Punkte)

Geben Sie LOOP-Programme für die folgenden Funktionen an:

1.  $x_0 = x_1^{x_2}$
2.  $x_0 = \max\{x_1, x_2, x_3\}$
3.  $x_0 = f_{x_1}$ , die  $x_1$ -te Fibonaccizahl. Zur Erinnerung: Die Fibonaccizahlen sind rekursiv definiert vermöge  $f_0 = 0$ ,  $f_1 = 1$  und  $f_{n+2} = f_{n+1} + f_n$ .
4.  $x_0 = \lceil \log_{x_1} x_2 \rceil$ , für  $x_1 > 1$ .