

Aufgabe 1

Die RAM soll um einen Befehl

$\text{cmpbs } [*n_1] [*n_2]$

zum Vergleich von Speicherbereichen erweitert werden. Der Beginn des ersten Bereichs ist an Adresse n_1 abgelegt, der Beginn des zweiten an Adresse n_2 . Die Länge der zu vergleichenden Bereiche steht im Akkumulator. Am Ende der Operation soll der Akkumulator den Wert 0 enthalten, falls sich die Bereiche unterscheiden; an Speicheradresse n_1 und n_2 stehen dann die Adressen, an denen der erste Unterschied auftritt. Enthalten beide Bereiche identische Werte, soll der Akkumulator den Wert 1 enthalten. Hat der Akkumulator zu Beginn den Wert 0 (die Bereiche sind leer), soll der Vergleich als erfolgreich gelten - der Akkumulator ist dann also auf 1 zu setzen.

Lösung 1

Solange der Akkumulator größer 0 ist, dekrementiere den Akkumulator und inkrementiere die Speicheradressen:

$$\frac{s_\pi = \text{cmpbs } [*n_1] [*n_2] \quad \sigma(0) > 0 \quad \sigma(\sigma(n_1)) = \sigma(\sigma(n_2))}{(\pi, \alpha, \beta, \sigma) \vdash (\pi, \alpha, \beta, \sigma[0 \mapsto \sigma(0) - 1][n_1 \mapsto \sigma(n_1) + 1][n_2 \mapsto \sigma(n_2) + 1])}$$

Wenn die Speicheradressen n_1 und n_2 unterschiedliche Werte enthalten, der Akkumulator jedoch noch nicht bei 0 angekommen ist, soll der Akkumulator den Wert 0 bekommen:

$$\frac{s_\pi = \text{cmpbs } n_1 \ n_2 \quad \sigma(0) > 0 \quad \sigma(\sigma(n_1)) \neq \sigma(\sigma(n_2))}{(\pi, \alpha, \beta, \sigma) \vdash (\pi + 1, \alpha, \beta, \sigma[0 \mapsto 0])}$$

Hatte der Akkumulator zu Beginn den Wert 0 oder ist der Akkumulator bei 0 angekommen (also war der letzte Vergleich $\sigma(\sigma(n_1)) = \sigma(\sigma(n_2))$ erfolgreich) soll der Akkumulator den Wert 1 bekommen:

$$\frac{s_\pi = \text{cmpbs } n_1 \ n_2 \quad \sigma(0) = 0}{(\pi, \alpha, \beta, \sigma) \vdash (\pi + 1, \alpha, \beta, \sigma[0 \mapsto 1])}$$