

Aufgabe 1:

a) $\omega_1 = aaabb$

$$(z_0, aaabb, \#) \vdash_{\mu} (z_1, aabb, \#) \vdash_{\mu} (z_1, abb, A\#) \vdash_{\mu} (z_1, bb, AA\#) \vdash_{\mu} (z_2, b, A\#) \vdash_{\mu} (z_2, \lambda, \#)$$

$$\omega_1 \in L(\mu), \text{ da } z_2 \in F$$

b) $\omega_2 = aabb$

$$(z_0, aabb, \#) \vdash_{\mu} (z_1, abb, \#) \vdash_{\mu} (z_1, bb, A\#) \vdash_{\mu} (z_2, b, \#) \vdash_{\mu} (z_2, \lambda, \lambda)$$

$$z_2 \notin F \Rightarrow \omega_2 \notin L(\mu)$$

c) $L = \{a^n b^m \mid n > m \text{ und } n, m \geq 0\}$

$\Rightarrow m$ muss kleiner sein, da wir sonst nicht in z_2 kommen

d) Ja, da wir einen DPDA haben und die Definition dies bereits vorgibt

e) Nein, $(z_0, b, \#)$ ist nicht definiert und damit ist δ nicht total

Aufgabe 2:

a) $\mu = (\{a, b\}, \{A, \#\}, \{z_0, z_1, z_2, z_3\}, \delta, z_0, \#, \{z_3\})$

$$\begin{array}{lll} \delta: & z_0 a \# \rightarrow z_1 \# & z_1 b A \rightarrow z_2 \lambda \quad z_3 b A \rightarrow z_3 A \\ & z_1 a \# \rightarrow z_1 A \# & z_2 b A \rightarrow z_2 \lambda \\ & z_1 a A \rightarrow z_1 A A & z_2 b \# \rightarrow z_3 A \end{array}$$

$\Rightarrow z_1$ dient dem Aufbau von A 's durch die Eingabe von a 's.

Sobald ein b kommt wechselt der Automat in z_2 und baut alle A 's wieder ab.

Wenn alle A 's abgebaut sind, wechselt der Automat in z_3 , welcher bereits final ist, aber noch bel. viele b 's folgen können, wie es die Definition vorsieht. Damit muss $m \geq n$ sein, da erst alle generierten A 's abgebaut werden und dann bel. viele b 's folgen können.

b) $\mu = (\{a, b\}, \{A, \#\}, \{z_0, z_1, z_2\}, \delta, z_0, \#, \{z_2\})$

$$\begin{array}{ll} \delta: & z_0 a \# \rightarrow z_1 \# \quad z_1 b A \rightarrow z_2 \lambda \\ & z_1 a \# \rightarrow z_1 A \# \quad z_2 b \# \rightarrow z_2 \lambda \\ & z_1 a A \rightarrow z_1 A A \end{array}$$

$\Rightarrow z_1$ baut mit Eingabe a bel. viele A 's auf. Sobald b folgt, kann es direkt in den Finalzustand z_2 und maximal b 's zum Bottom-Symbol $\#$, wodurch die Anzahl der b 's die der a 's nicht überschreiten kann.

Aufgabe 3:

a) $M = (Z, U \cup Z, \{z\}, \delta, z, S)$ $U = \{S, A, x\}$ $Z = \{a, b\}$

$$\begin{aligned} \delta: \quad & z \lambda S \rightarrow z A x & z a a \rightarrow z \lambda \\ & z \lambda S \rightarrow z b & z b b \rightarrow z \lambda \\ & z \lambda x \rightarrow z S A \\ & z \lambda A \rightarrow z a \end{aligned}$$

b) $M = (Z, U, \delta, S, F)$

1. Alle Regeln, um vom Start in alle Zustände zu gelangen $S \rightarrow (z_0, \#, z)$:

$$S \rightarrow (z_0, \#, z_0) \mid (z_0, \#, z_1)$$

2. Alle Regeln, die mit Eingabe ein Symbol aus dem Keller entfernt $(z, A, z') \rightarrow a$:

$$(z_1, A, z_1) \rightarrow b$$

$$(z_0, A, z_1) \rightarrow b$$

$$(z_1, \#, z_1) \rightarrow \lambda$$

3. Alle Regeln, die ein neues Symbol auf den Keller pushen $(z, A, z') \rightarrow a(z_1, B, z')$

$$(z_0, \#, z_0) \rightarrow a(z_0, A, z_0)$$

4. Alle Regeln, die zwei neue Symbole auf den Keller pushen $(z, A, z') \rightarrow a(z_1, B, z_2)(z_2, C, z')$

$$(z_0, A, z_0) \rightarrow a(z_0, A, z_1)(z_1, A, z') \quad \text{mit } z', z_2 \in \{z_0, z_1\}$$

Daraus ergeben sich alle Nichtterminale $U = \{(z_0, \#, z_0), (z_0, \#, z_1), (z_1, A, z_1), (z_0, A, z_1), (z_1, \#, z_1), (z_0, \#, z_0), (z_0, A, z_0)\}$