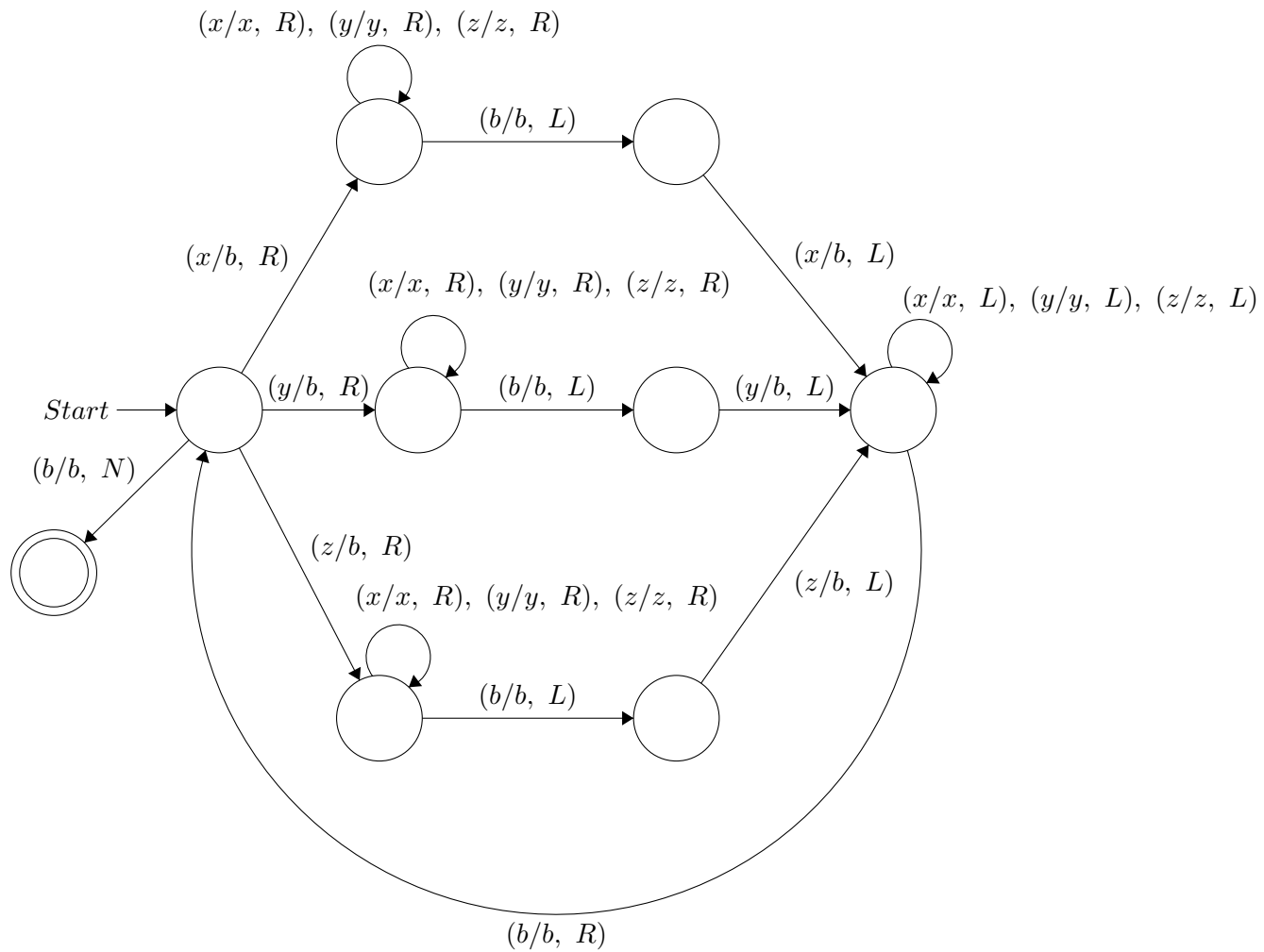


# Theoretische Informatik UE SS2016

## Übungsblatt 6

### Aufgabe 1:

Es sei die Turingmaschine  $A = (Q, \Sigma, \Gamma, b, \delta, q_0, F)$  mit  $\Sigma = \{x, y, z\}$ ,  $\Gamma = \Sigma \cup \{b\}$ , durch folgendes Übergangsdiagramm gegeben. Welche Sprache akzeptiert  $A$ ? Begründen Sie Ihre Antwort, indem Sie die Arbeitsweise der Turingmaschine erläutern.



**Aufgabe 2:**

Konstruieren Sie eine Turingmaschine, die die folgende Funktion  $f : \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$  berechnet:

$$f(x) = \begin{cases} x + 2, & \text{falls } x > 3 \\ x, & \text{sonst.} \end{cases}$$

Verwenden Sie die Kodierung der natürlichen Zahlen mittels **nat** laut Vorlesung.

**Aufgabe 3:**

Konstruieren Sie eine Turingmaschine, die die Sprache  $L = \{ux^nyz^{2n}u \mid n \geq 1\}$  mit Alphabet  $\{u, x, y, z\}$  akzeptiert.

**Aufgabe 4:**

Konstruieren Sie eine Turingmaschine, die die Sprache

$$L = \{w \in \{u, x, y, z\}^* : n_u(w) + n_y(w) = n_x(w) + n_z(w)\}$$

akzeptiert, wobei  $n_a(w)$  die Anzahl der  $a$  in  $w$  bezeichnet für  $a \in \{u, x, y, z\}$ .

**Aufgabe 5:**

Konstruieren Sie eine Turingmaschine, die die folgende Funktion  $f : \mathbb{N} \times \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$  berechnet:

$$g(x, y) = (x \bmod 2) + (y \bmod 3)$$

Verwenden Sie die Kodierung der natürlichen Zahlen mittels **nat** laut Vorlesung.

**Aufgabe 6:**

Konstruieren Sie eine Turingmaschine, die die folgende Funktion  $f : \mathbb{N}_0 \rightarrow \mathbb{N}_0$  berechnet:

$$f(x) = \begin{cases} 3x, & \text{falls } x \text{ ungerade} \\ x, & \text{sonst.} \end{cases}$$

Verwenden Sie die Kodierung der natürlichen Zahlen mittels **nat** laut Vorlesung.