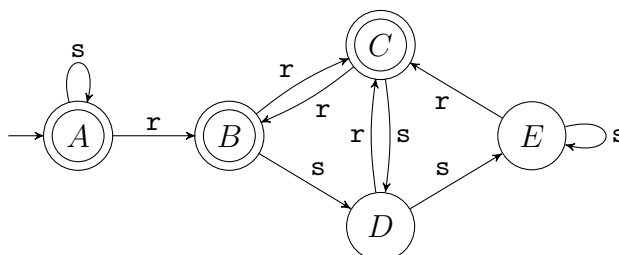


### Berechenbarkeit Übungsblatt 4

**Aufgabe 1.** Geben Sie einen Minimalautomaten zu dem folgenden DEA (über dem Alphabet  $\{r, s\}$ ) an. Begründen Sie Ihre Antwort.



4 Punkte

**Aufgabe 2.** Zeigen Sie, dass die folgenden Sprachen nicht regulär sind:

- $L_1 = \{a^{(2^n)} \mid n \in \mathbb{N}\}$  über dem Alphabet  $\{a\}$ .
- $L_2 = \{a^n b^m \mid n, m \geq 0, n < m\}$  über dem Alphabet  $\{a, b\}$ .
- $L_3 = \{w \mid w \in \{0, 1\}^* \text{ hat die gleiche Anzahl von 0en und 1en}\}$ . 4 Punkte

**Aufgabe 3.** Sei  $L$  die Sprache über  $\Sigma = \{0, 1\}$ , die aus allen Wörtern besteht, die eine gerade Anzahl von 1en und eine ungerade Anzahl von 0en enthalten. Geben Sie explizit an, wie  $L$  pumpbar ist und bestimmen Sie die Myhill-Nerode Klassen von  $L$ . 4 Punkte

**Aufgabe 4.** Sei  $L$  eine Sprache über einem Alphabet  $\Sigma$  und  $w \in \Sigma^*$ . Wir definieren die Ableitung von  $L$  nach  $w$  als die Sprache  $\delta_w(L) = \{v \in \Sigma^* \mid wv \in L\}$ . Zeigen Sie:

- Wenn  $L$  regulär ist, dann ist für jedes  $w \in \Sigma^*$  auch  $\delta_w(L)$  regulär.
- Wenn es unendlich viele verschiedene Sprachen gibt, die Ableitungen von  $L$  (nach geeigneten Wörtern  $w \in \Sigma^*$ ) sind, dann ist  $L$  nicht regulär.
- Die Sprache  $L = \{a^n b^m \mid n \neq m \text{ und } n, m \in \mathbb{N}\}$  über dem Alphabet  $\{a, b\}$  hat unendlich viele verschiedene Ableitungen. 4 Punkte

Abgabe bis Donnerstag, den 19.11., 09:00 Uhr

Die Übungsblätter sollen zu zweit bearbeitet und abgegeben werden.

Web-Seite: <http://www.math.uni-muenster.de/u/franziska.jahnke/bt/>