

### Berechenbarkeit Zusatzaufgaben

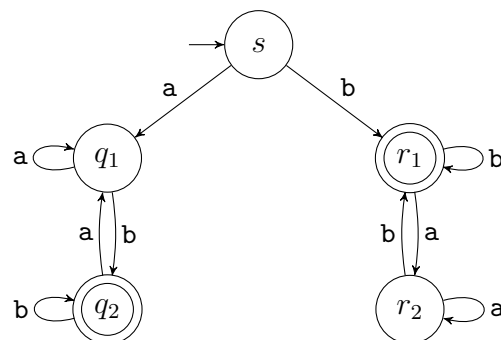
**Aufgabe 1.** Betrachten Sie die Mengen

$$A = \{1, \mathbb{N}, a, \{\emptyset\}, \{a, 2\}, \{5, 1, 9, b\}\} \text{ und } B = \{\emptyset, \{1, x, \mathbb{R}\}, a, 2\}.$$

Welche der folgenden Aussagen sind wahr?

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| a) $A$ ist endlich               | f) $\{1, x, \mathbb{R}\} \in \mathcal{P}(B)$         |
| b) $\{1, 5, 9, b\} \in A$        | g) $\{1, \mathbb{N}\} \cup \{a\} \in \mathcal{P}(A)$ |
| c) $\{a, 2, 5, 1, 9, b\} \in A$  | h) $\emptyset \in B$                                 |
| d) $\mathbb{N} \in A$            | i) $\emptyset \subseteq A \cup B$                    |
| e) $\{a, 2\} \subseteq A \cap B$ | j) $\{\emptyset\} \in A \cap B$                      |

**Aufgabe 2.** Welche Wörter akzeptiert der folgende Automat über dem Alphabet  $\{a, b\}$ ?



**Aufgabe 3.** Wir betrachten die folgenden Entscheidungsprobleme:

- Ist eine natürliche Zahl kleiner als 10?
- Ist eine natürliche Zahl ohne Rest durch zwei teilbar?
- Ist eine natürliche Zahl ohne Rest durch zwei, aber nicht durch viel teilbar?

Geben Sie je eine formale Sprache über dem Alphabet  $\{0, 1\}$  an, die das Problem kodiert.

**Aufgabe 4.** Geben Sie graphisch endliche Automaten an, die die folgenden Sprachen akzeptieren:

- alle Wörter über  $\Sigma = \{0, 1\}$ , die entweder gleich dem leeren Wort  $\varepsilon$  sind oder auf 10 enden.
- alle Wörter über  $\Sigma = \{a, b\}$ , die mindestens zweimal das Teilwort  $ab$  enthalten.