

Die endlichen Automaten, die wir in den ersten beiden Vorlesungen behandelt haben, sind „deterministische endliche Automaten“. Mit dieser Bezeichnung unterscheidet man sie von einem anderen Automatentyp, den wir in den nächsten Veranstaltungen noch kennenlernen werden.

Als Abkürzung wird DEA für „deterministischer endlicher Automat“ verwendet, bzw. im Englischen DFA für „deterministic finite automaton“.

**Aufgabe 1** (Sipser, exercise 1.3)

The formal description of a DFA  $M$  is  $(\{q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}, \{u, d\}, \delta, q_3, \{q_3\})$ , where  $\delta$  is given by the following table. Give the state diagram of this machine.

	u	d
$q_1$	$q_1$	$q_2$
$q_2$	$q_1$	$q_3$
$q_3$	$q_2$	$q_4$
$q_4$	$q_3$	$q_5$
$q_5$	$q_4$	$q_5$

**Aufgabe 2** (Sipser, exercise 1.6, part a–f, part k–n)

Give state diagrams of DFAs recognizing the following languages. In all parts the alphabet is  $\{0, 1\}$ .

- (a)  $\{w \mid w \text{ begins with a } 1 \text{ and ends with a } 0\}$
- (b)  $\{w \mid w \text{ contains at least three } 1\text{s}\}$
- (c)  $\{w \mid w \text{ contains the substring } 0101, \text{ i.e., } w = x0101y \text{ for some } x \text{ and } y\}$
- (d)  $\{w \mid w \text{ has length at least } 3 \text{ and its third symbol is a } 0\}$
- (e)  $\{w \mid w \text{ starts with } 0 \text{ and has odd length, or starts with } 1 \text{ and has even length}\}$
- (f)  $\{w \mid w \text{ doesn't contain the substring } 110\}$
- (g)  $\{\varepsilon, 0\}$

- (h)  $\{w \mid w \text{ contains an even number of 0s, or contains exactly two 1s}\}$
- (i) The empty set.
- (j) All strings except the empty string.

### Aufgabe 3

Es sei  $\Sigma = \{0, 1\}$  und  $A, B$  seien Sprachen über dem Alphabet  $\Sigma$  mit

$$A = \{w \mid w \text{ endet mit } 1\}$$

und

$$B = \{w \mid w \text{ beginnt mit } 1\}.$$

Beschreiben Sie, welche Sprachen sich mit den regulären Operationen  $A \cup B$ ,  $A \circ B$ ,  $A^*$  und  $B^*$  ergeben.