

Flip-Flops Wahrheitstabellen

JK-Flip-Flop

| J | K | Q' |
|---|---|----------------|
| 0 | 0 | Q |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | \overline{Q} |

D-Flip-Flop

| D | Q' |
|---|----|
| 0 | 0 |
| 1 | 1 |

T-Flip-Flop

| T | Q' |
|---|----------------|
| 0 | Q |
| 1 | \overline{Q} |

Flip-Flops Übergangstabellen

JK-Flip-Flop

| Q | Q' | J | K |
|---|----|---|---|
| 0 | 0 | 0 | D |
| 0 | 1 | 1 | D |
| 1 | 0 | D | 1 |
| 1 | 1 | D | 0 |

D-Flip-Flop

| Q | Q' | D |
|---|----|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

T-Flip-Flop

| Q | Q' | T |
|---|----|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

Entwurf einer Zustandsmaschine

Systematische Vorgehensweise:

1. Aufstellen eines Zustandsdiagramms
2. Aufstellen einer Zustandstabelle
3. Auswahl einer binären Zustandskodierung und Generierung einer binären Zustandstabelle
4. Auswahl eines Flip-Flop Typs, Erstellung einer Flip-Flop Ansteuerungstabelle und der Ansteuerungsgleichungen
5. Ermittlung der Ausgabegleichungen
6. Minimierung von Ansteuerungs- und Ausgabegleichungen

Wichtig!!!

Moore Automat – Ausgang ist nur von Zustand abhängig

Mealy Automat – Ausgang ist von Eingang und von Zustand abhängig

Moore- und Mealy-Automaten

Moore und Mealy – Beschriftung der Zustandstabellen

Moore – 2 Tabellen (Zustand+Ausgang, Übergänge)

| | | |
|----------|-------------|--------------------|
| | FF-Zustände | Automaten Ausgänge |
| Zustände | | |

| | | | |
|-----------------------|-------------|---------------------------|-------------|
| FF-Zustände (T_n) | FF-Eingänge | FF-Zustände (T_{n+1}) | FF-Ausgänge |
|-----------------------|-------------|---------------------------|-------------|

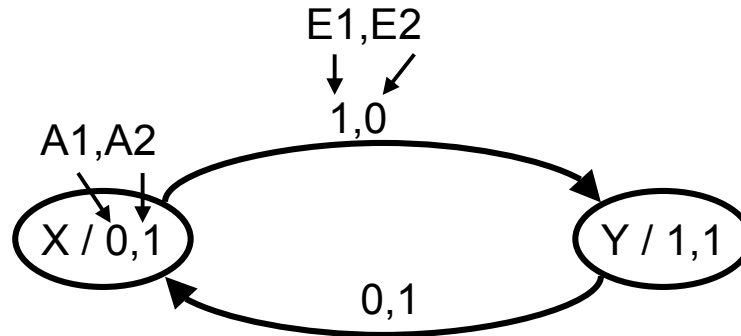
Mealy – 2 Tabellen (Zustand, Übergänge+Ausgang)

| | |
|----------|-------------|
| | FF-Zustände |
| Zustände | |

| | | | | |
|-----------------------|-------------|---------------------------|-------------|--------------------|
| FF-Zustände (T_n) | FF-Eingänge | FF-Zustände (T_{n+1}) | FF-Ausgänge | Automaten Ausgänge |
|-----------------------|-------------|---------------------------|-------------|--------------------|

Moore- und Mealy-Automaten

Moore – Übertragung in die Tabellen

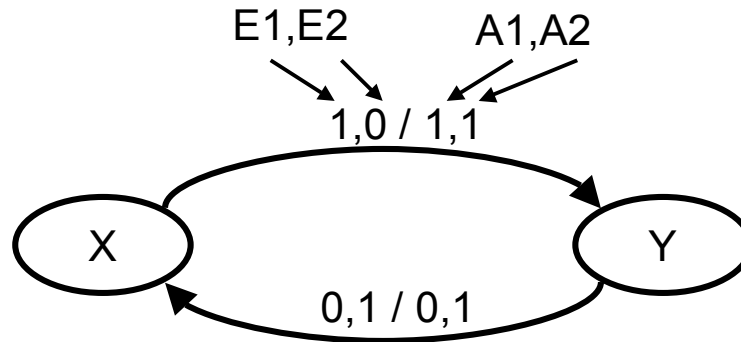


| | FF-Zustände (Q1, Q0) | Automaten Ausgänge (A1,A2) |
|-----------------|----------------------------|-------------------------------|
| Zustände (X, Y) | X=00, Y=10 Freiwählbar! | A1=01, A2=11 |

| FF-Zustände (T _n) Q1, Q0 | FF-Eingänge E1,E2 | FF-Zustände (T _{n+1}) Q1', Q0' | FF-Ausgänge Abhängig von FF-Typ |
|-----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|
|-----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|

Moore- und Mealy-Automaten

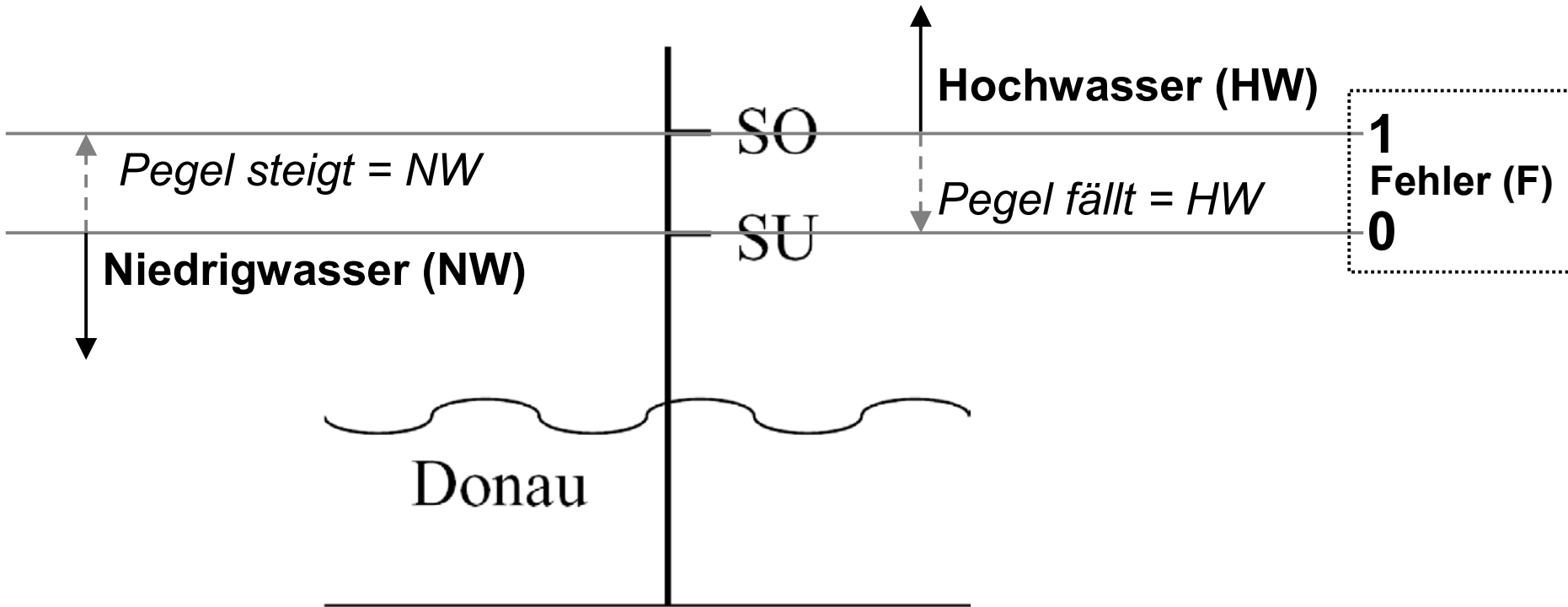
Mealy – Übertragung in die Tabellen



| | |
|------------------------|-----------------------------------|
| | FF-Zustände (Q1, Q0) |
| Zustände (X, Y) | X=00, Y=10 Freiwählbar! |

| | | | | |
|-------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| FF-Zustände (T_n) Q1, Q0 | FF-Eingänge E1, E2 | FF-Zustände (T_{n+1}) Q1', Q0' | FF-Ausgänge Abhängig von FF-Typ | Automaten Ausgänge A1, A2 |
|-------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------|

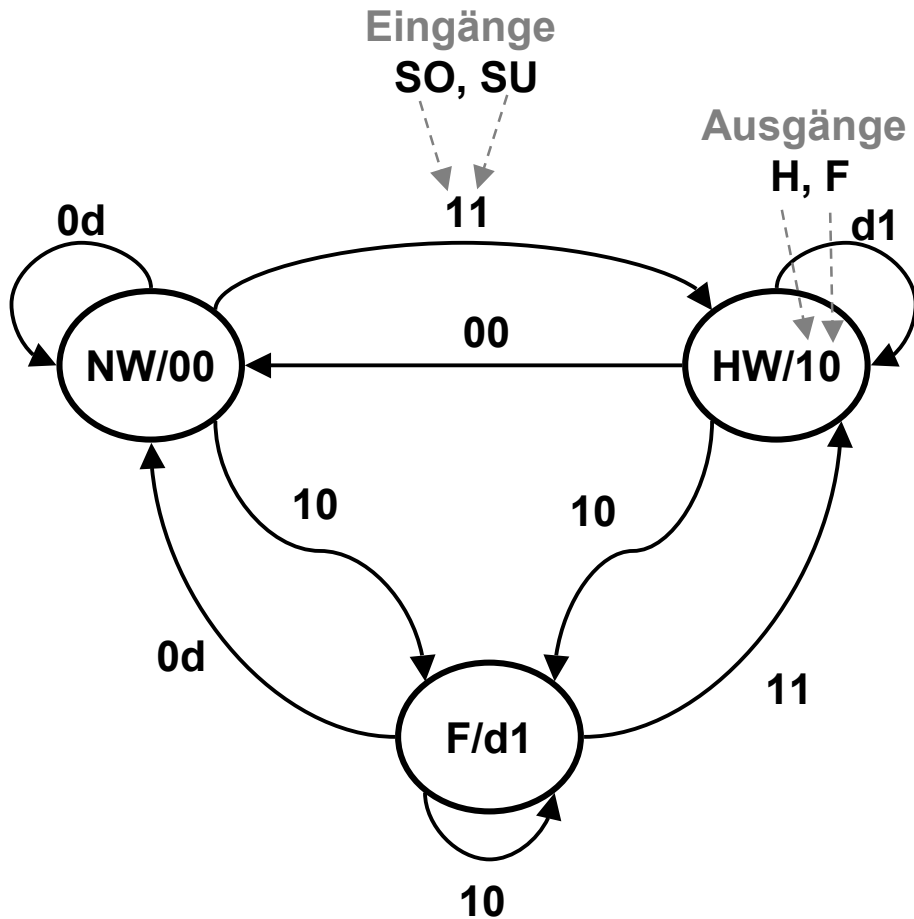
Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten



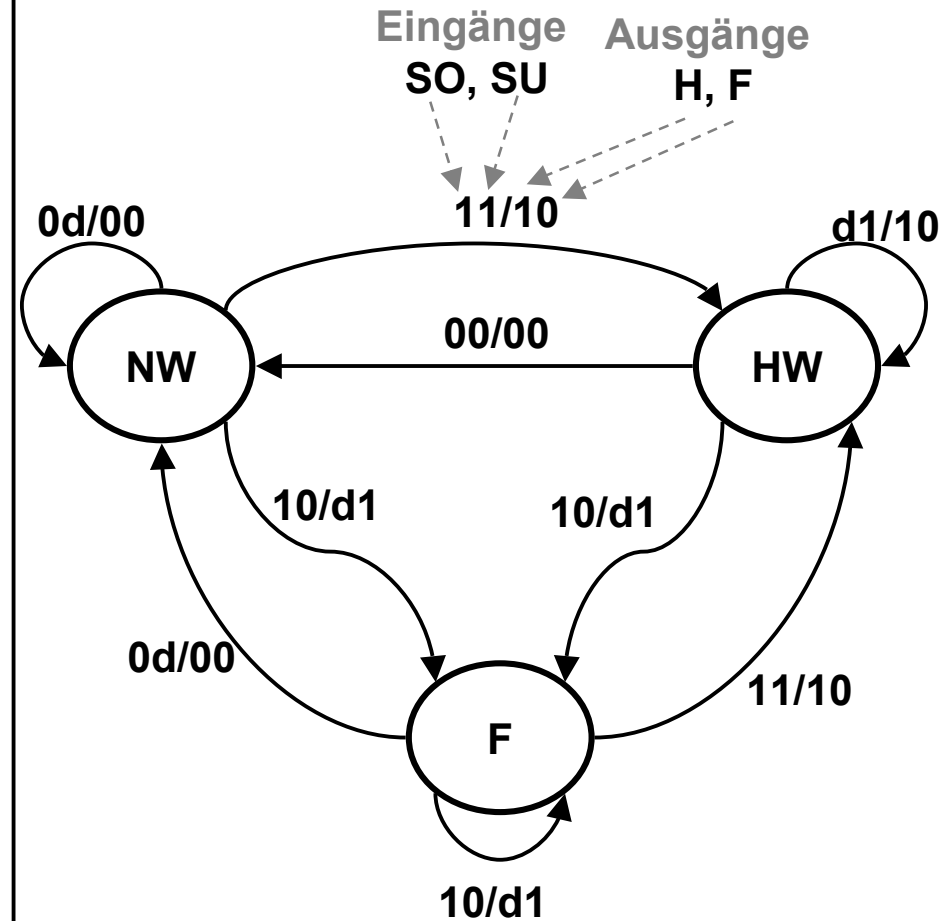
Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten

Zustandsdiagramm

Moore Automat



Mealy Automat



Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten

Zustandstabelle

Moore und Mealy

NUR Moore

| | Q1 | Q0 | H | F |
|----|----|----|---|---|
| NW | 0 | 0 | 0 | 0 |
| HW | 1 | 0 | 1 | 0 |
| F | 0 | 1 | d | 1 |
| NN | 1 | 1 | d | d |

**Soll nicht vorkommen – sonst ist die Zustandsmaschine kaputt!!!
ABER muß trotzdem berücksichtigt werden**

Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten

Übergangstabelle

Moore und Mealy

NUR Mealy

FF ($Q_x \rightarrow Q_x'$)

| Q1 | Q0 | SO | SU | Q1' | Q0' | J1 | K1 | J0 | K0 | D1 | D0 | H | F |
|----|----|----|----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|
| 0 | 0 | 0 | d | 0 | 0 | 0 | d | 0 | d | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | d | 1 | d | 0 | 1 | d | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | d | 0 | d | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | d | 0 | 0 | 0 | d | d | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | d | d | 0 | 0 | 1 | d | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | d | d | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | d | 1 | 0 | d | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | d | 1 | 1 | d | 0 | 1 | d | 1 |
| 1 | 0 | d | 1 | 1 | 0 | d | 0 | 0 | d | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | d | d | d | d | d | d | d | d | d | d | d | d |

Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten

Übergangsfunktionen

Flip-Flops

$$J1 = \overline{Q1} \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot SU + \overline{Q1} \cdot Q0 \cdot SO \cdot SU = SU \cdot SO \cdot \overline{Q1}$$

$$K1 = Q1 \cdot \overline{Q0} \cdot \overline{SO} \cdot \overline{SU} + Q1 \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot \overline{SU} = \overline{SU} \cdot \overline{Q0} \cdot Q1$$

$$J0 = \overline{Q1} \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot \overline{SU} + Q1 \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot \overline{SU} = \overline{SU} \cdot SO \cdot \overline{Q0}$$

$$K0 = \overline{Q1} \cdot Q0 \cdot \overline{SO} + \overline{Q1} \cdot Q0 \cdot SO \cdot SU = \overline{SO} \cdot Q0 \cdot \overline{Q1} + SU \cdot Q0 \cdot \overline{Q1}$$

$$D1 = \overline{Q1} \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot SU + \overline{Q1} \cdot Q0 \cdot SO \cdot SU + Q1 \cdot \overline{Q0} \cdot SU = \overline{Q0} \cdot Q1$$

$$D0 = \overline{Q1} \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot \overline{SU} + \overline{Q1} \cdot Q0 \cdot SO \cdot \overline{SU} + Q1 \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot \overline{SU} = \overline{SU} \cdot SO \cdot \overline{Q1} + \overline{SU} \cdot SO \cdot \overline{Q0}$$

Ausgänge

(Ausgänge Moore – Siehe Folie 8)

$$H = Q1$$

$$F = Q0$$

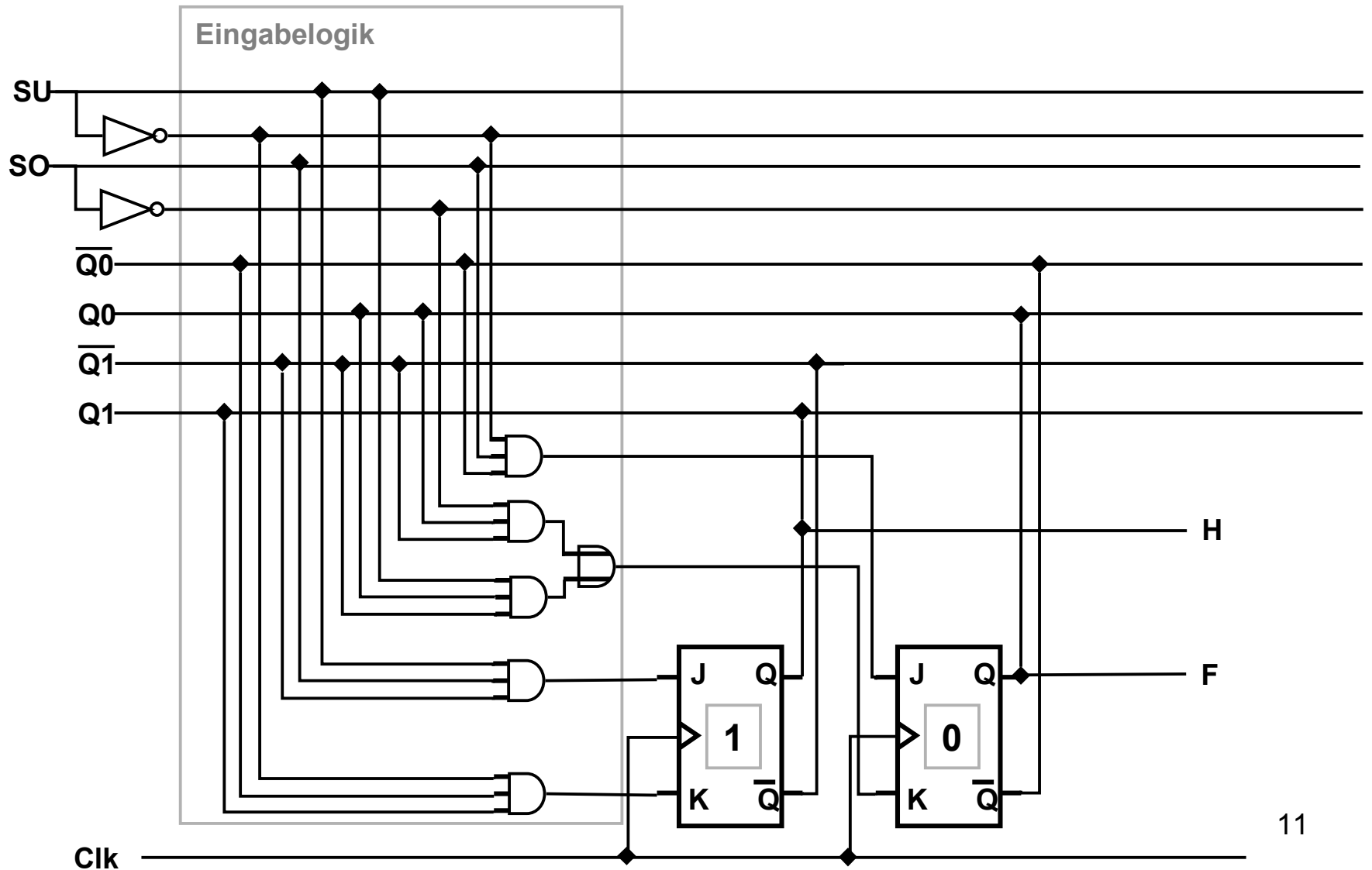
(Ausgänge Mealy – Siehe Folie 9)

$$H = \overline{Q1} \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot SU + \overline{Q1} \cdot Q0 \cdot SO \cdot SU + Q1 \cdot \overline{Q0} \cdot SU = \overline{Q0} \cdot Q1$$

$$F = \overline{Q1} \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot \overline{SU} + \overline{Q1} \cdot Q0 \cdot SO \cdot \overline{SU} + Q1 \cdot \overline{Q0} \cdot SO \cdot \overline{SU} = \overline{SU} \cdot SO \cdot \overline{Q1} + \overline{SU} \cdot SO \cdot \overline{Q0}$$

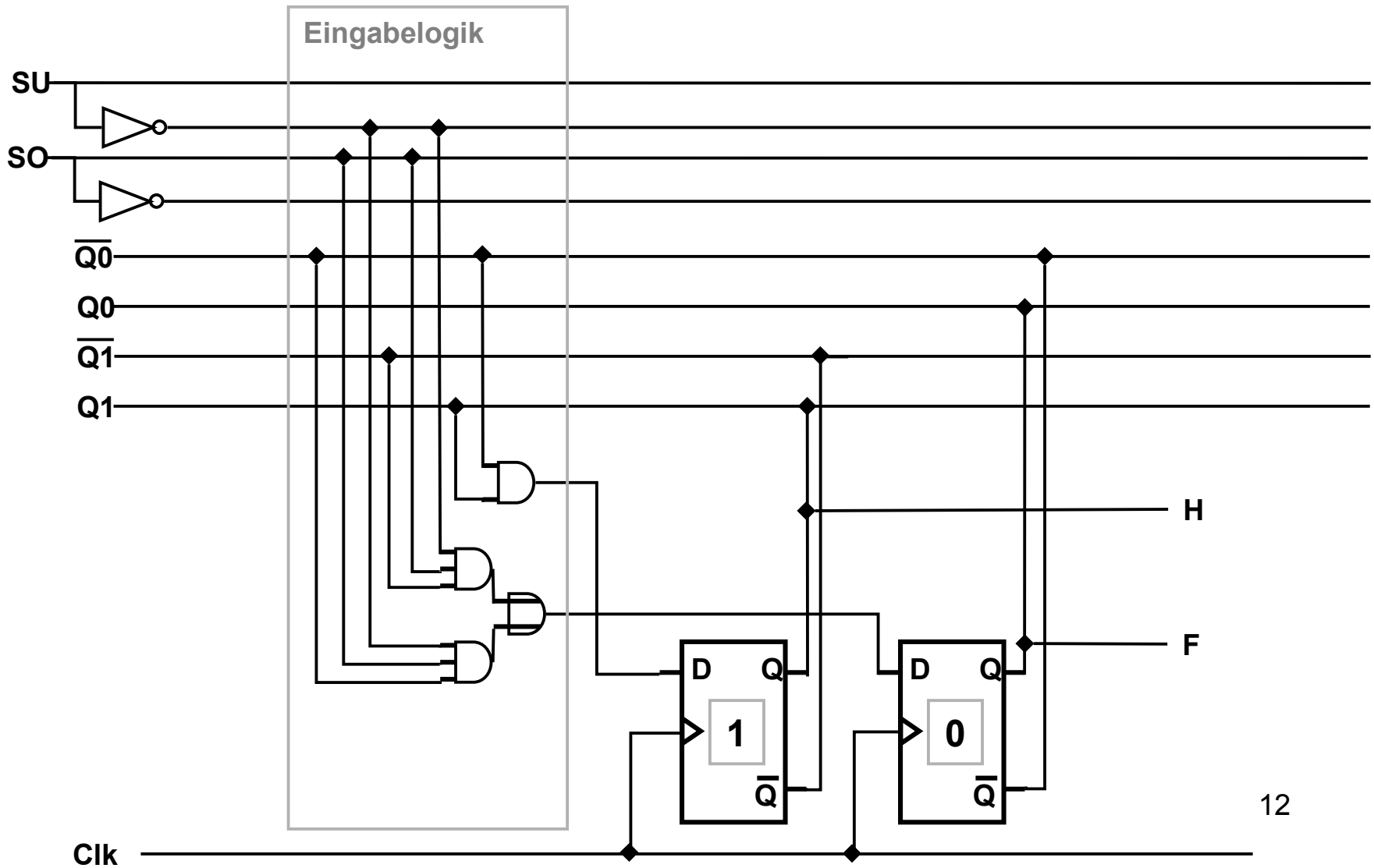
Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten

Moore Schaltung mit JK-FF



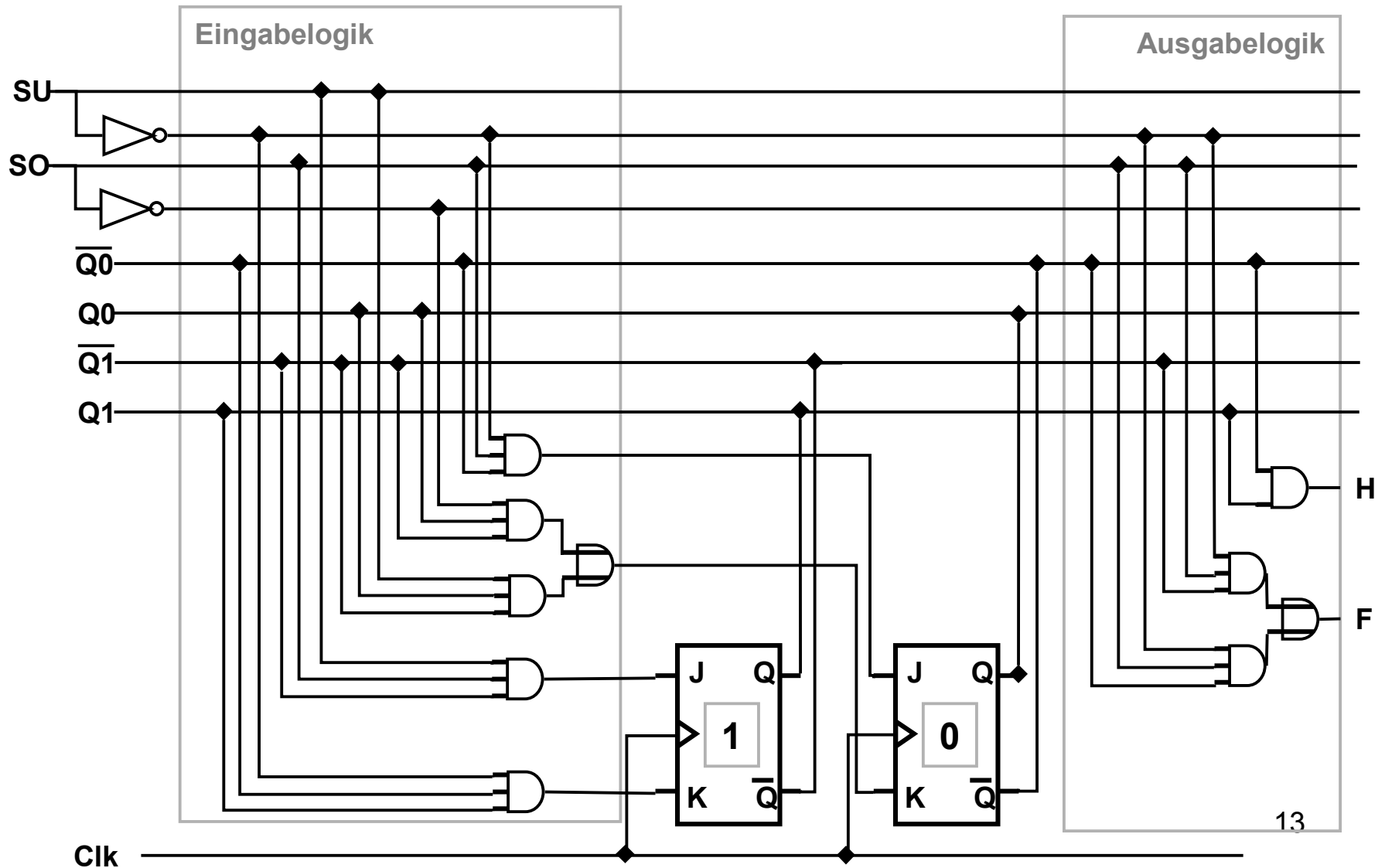
Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten

Moore Schaltung mit D-FF



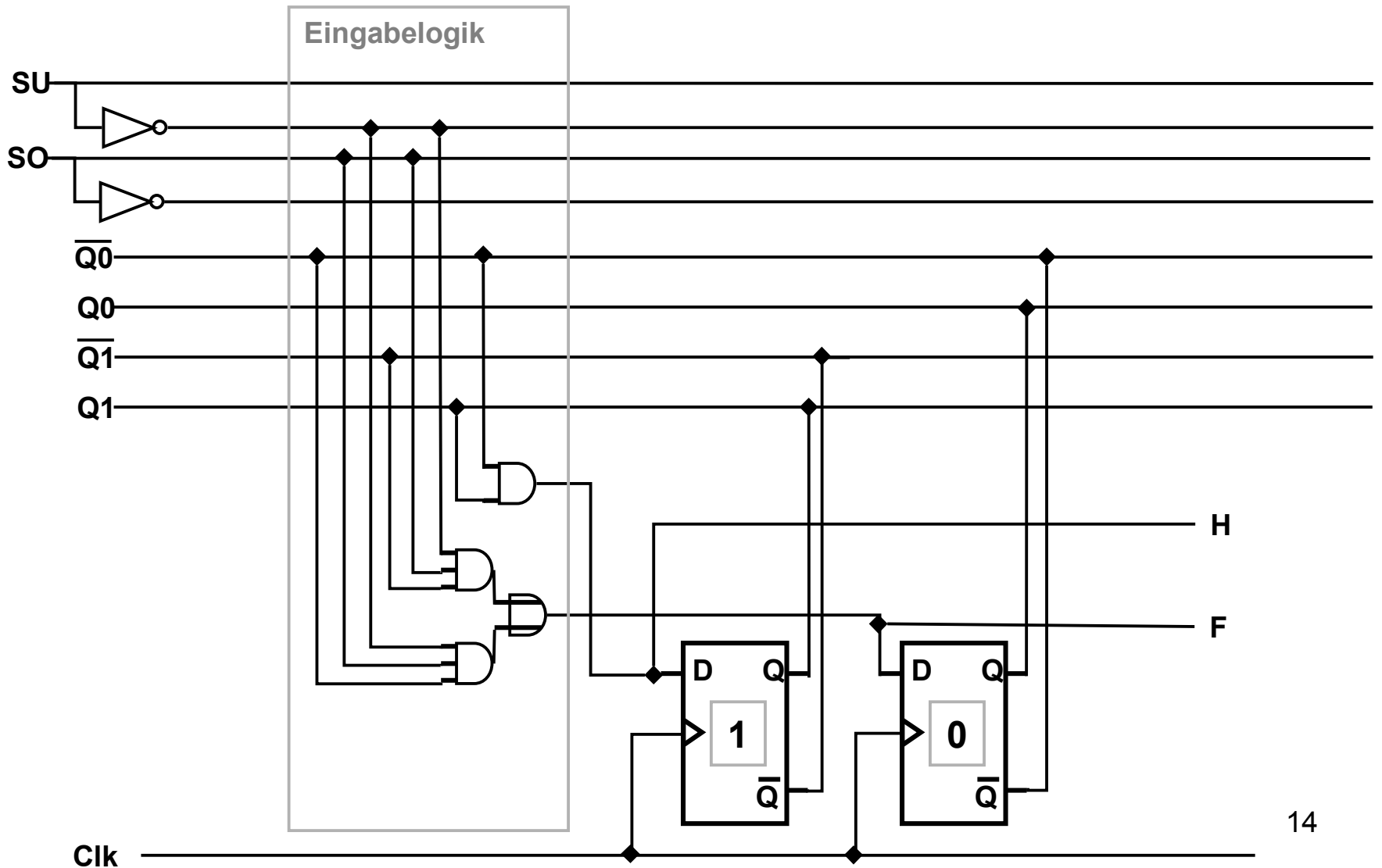
Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten

Mealy Schaltung mit JK-FF



Aufgabe 3 – Moore- und Mealy-Automaten

Mealy Schaltung mit D-FF

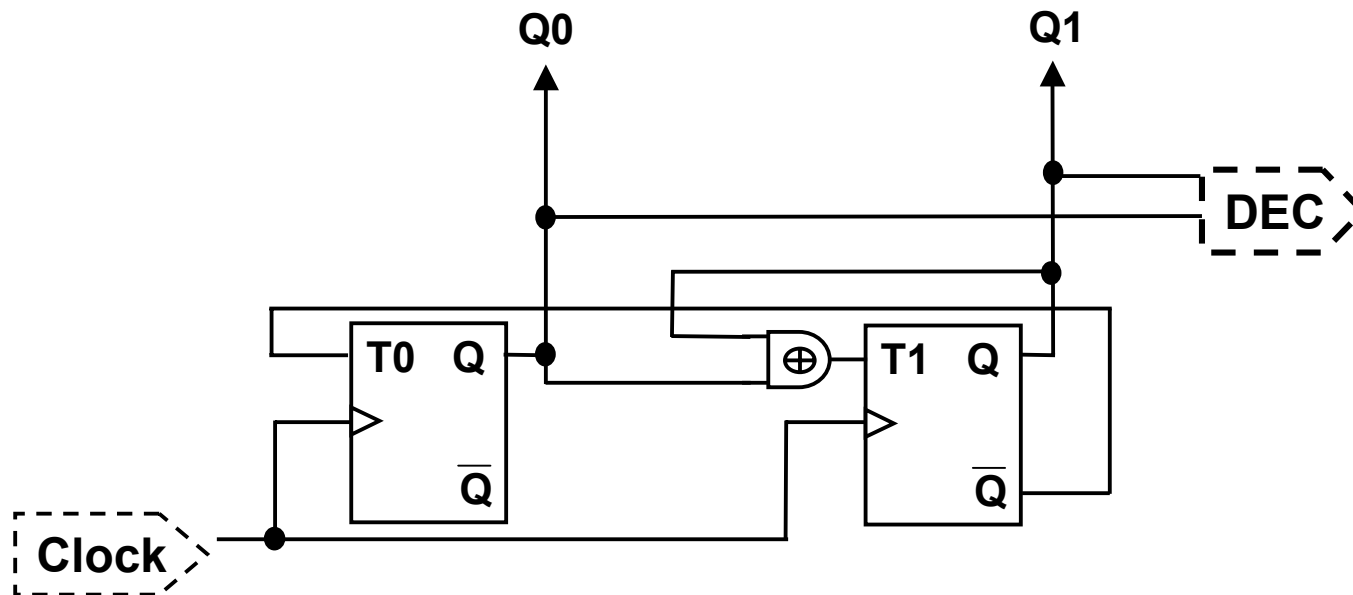
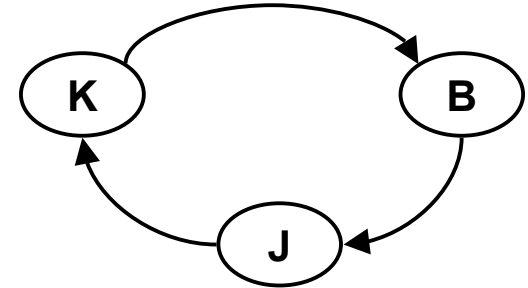


Aufgabe 4 – Einarmiger Bandit

(0 bis 2 Zähler)

Zustandskodierung / Wahrheitstabelle für 0 bis 2 Zähler
 (0 – Kirsche($K=00$), 1 – Birne($B=01$), 2 – Joker($J=10$))

| Q1 | Q0 | Q1' | Q0' | T1 | T0 |
|----|----|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | <i>D</i> | <i>D</i> | <i>D</i> | <i>D</i> |



Aufgabe 4

Einarmiger Bandit

