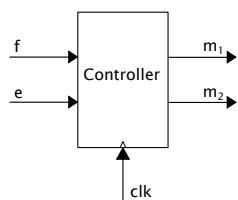


## Musterlösung 11. Gruppenübung

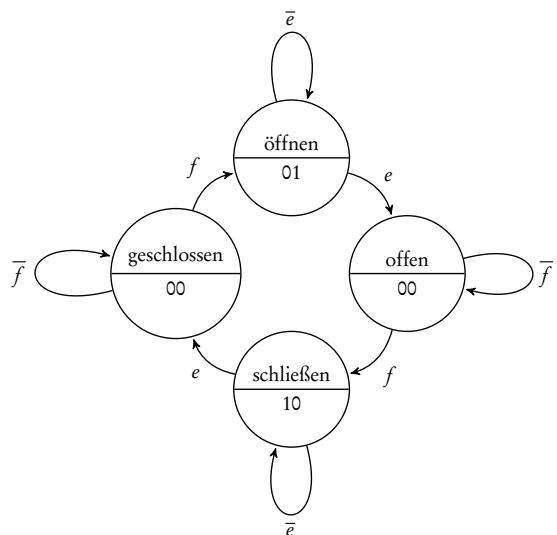
Digitaltechnik und Rechnersysteme • Wintersemester 2022/2023

### 1.1 Garagentorsteuerung

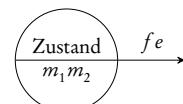
a)



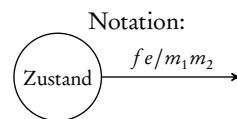
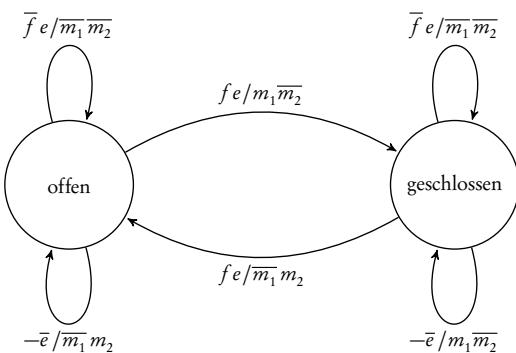
b) Zustandsdiagramm als Moore-Automat:



Notation:



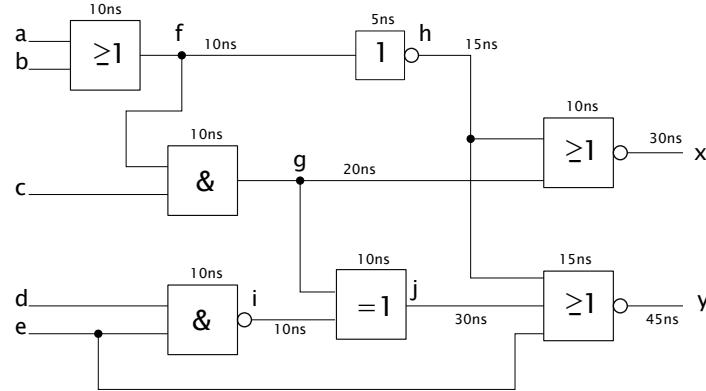
Alternatives Zustandsdiagramm als Mealy-Automat:



## 2 Längster Pfad

- a) Die Durchlaufzeit der gesamten Schaltung wird wie folgt ermittelt: Sobald die Laufzeiten an allen Eingängen eines Gatters bekannt sind kann die Laufzeit am Ausgang ermittelt werden. Die Durchlaufzeit am Ausgang eines Gatters entspricht der Verzögerungszeit des Gatters plus dem Maximum aller Laufzeiten der Gattereingänge. Dies wird so lange wiederholt, bis die Laufzeiten am Ausgang der Schaltung bekannt sind.

Zunächst werden somit die Laufzeiten der Signale ermittelt, die nur von den Eingängen abhängen, in dieser Aufgabe sind dies die Signale  $f$  und  $i$ . In den folgenden Schritten werden die Laufzeiten der Signale  $h$  und  $g$ , danach  $j$  und  $x$  und am schließlich  $y$  ermittelt. Es ergeben sich die folgenden Verzögerungszeiten:



Die Durchlaufzeit für Ausgang  $x$  beträgt 30 ns, die für Ausgang  $y$  beträgt 45 ns.

- b) Der kritische Pfad ergibt sich, in dem man vom Ausgang mit der größten Durchlaufzeit den Pfad zum Eingang mit jeweils der größten Verzögerungszeit wählt. Dieser ist in der folgenden Abbildung fett markiert:

