

- Graph mit Hilfe der Tabelle erstellen

(13)

→ asynchrone Schaltwerke

Designregel: Auswahl der Kippstufen immer so, dass

↳ an der Kippstufe immer dann ein aktives Signal anliegt, wenn sie den Zustand wechselt

↳ in allen anderen Fällen möglichst kein aktives Signal anliegt

Erweiterung des Entwurfsverfahren:

Auswahl der Kippstufen

↳ Festlegung der Taktquellen: Flankenabtable

↳ Ausgangstabelle

Potentielle Taktquellen sind die FF-Ausgänge

In die sog. Flankenabtable werden die Zustandswechsel notiert und geben einen bildhaften Überblick über

↳ den Bedarf an Taktsignalen

↳ das Angebot an Taktsignalen

Bsp: Entwurf asynchroner Mod-8-Dualzähler

• 8 Zustände $\Rightarrow$ 3 FFs werden benötigt

• Codierung der Zustände: Dualcode

→ Zu Beginn entscheiden wir uns für

eine positive oder negative Flanke (beliebig)

↳ wichtig für die Taktquelle später

Wir entscheiden uns für neg. Flankeng. JK FF

Kurzform der Tabelle

19

Flanzenentabelle

z_2	z_1	z_0	z_2^+	z_1^+	z_0^+
0	0	0	0	0	1
0	0	1	0	1	0
0	1	0	0	1	1
0	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0
1	1	0	1	1	1
1	1	1	0	0	0



Taktquelle: $[z_1 \ z_0 \ \text{Takt}]$

Erläuterung:

- Die Flanzenentabelle wird durch den Zustandswechsel von z_n auf z_n^+ erstellt
 $0 \rightarrow 1 : \uparrow$, $1 \rightarrow 0 : \downarrow$
- Nun geht man die Flanzenentabelle vom LSB zum MSB durch
- Das z_0 ist immer der "Takt"
- Nun werden die Wechsell der anderen z 's betrachtet. Hier wechselt z_1 immer, wenn z_0 wechselt und z_2 immer wenn z_0 bzw. z_1 wechselt. Wir wählen bei z_2 den Wechsel von z_1 , weil dieser am "nächsten" liegt.

→ Taktquelle:

- z_1 schaltet immer, wenn $z_0 = \downarrow$, also negativ
 $\hookrightarrow$ da wir neg. FT gewählt haben ist die Taktquelle bei $z_1 = z_0$
- z_2 schaltet, wenn $z_1 = \downarrow$, also negativ
 $\hookrightarrow z_2 = z_1$

→ Maximale Zälfrequenz von asynchronen
Mod- 2^k -Zäller:

$$f_{\max} = \frac{1}{K \cdot t_f}$$

K : Anzahl der Kippstufen

t_f : FF-Schaltzeit

→ synchroner Ringzäller:

$$f_{\max} = \frac{1}{t_f}$$

→ Maximale Betriebsfrequenz von Schallwerken

$$t_{\text{UND}} = 10 \text{ ns (max)} / 3 \text{ ns (typ)}$$

$$t_{\text{ODER}} = 12 \text{ ns (max)} / 4 \text{ ns (typ)}$$

$$t_{\text{SU,FF}} = 8 \text{ ns (max)} / 3 \text{ ns (typ)}$$

$$t_{\text{Ausgangsverzögerung FF}} = 20 \text{ ns (max)} / 8 \text{ ns (typ)}$$

→ Rücksetz-möglichkeiten

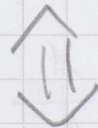
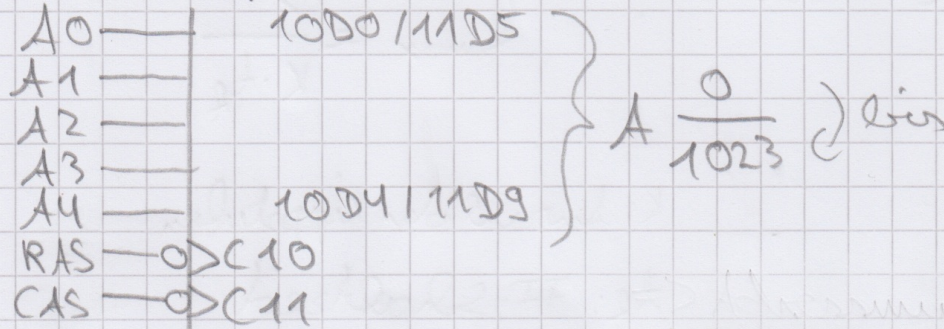
- Rücksetzen bedeutet in einen definierten "Grundzustand" versetzen. Üblicherweise werden hierbei alle FF zurückgesetzt
- Erfolgt normalerweise durch das Zuliegen der Spannungsversorgung.
- Halbfahren in normalen Betriebszustand $\leftrightarrow$ ungewöhnliche Zustände)
 - ↳ Rücksetzen von Hand (z.B. PC)
 - ↳ Automatisches Rücksetzen (z.B. "Watchdog")

Rücksetzen/Setzen der FF kann hierbei erfolgen

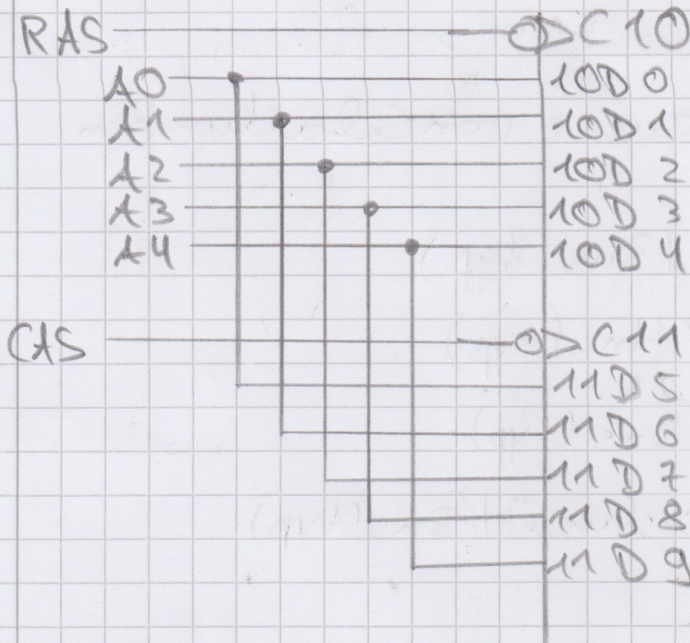
- asynchron: über statische Clear/Reset-Eingänge
- synchron: über die dynamischen Überleitungseingänge

→ Logiksymbole

Adressmultiplex:



RAS: Row Address Strobe
 CAS: Column Address Strobe



Bsp: 16 KiByte, R/W Byteweise, Tristate