

Organisatorisches

- Neuer Einladungslink und Warteraum

CLAA – Ripple Carry Effekt

- Konstruktion des Schaltnetzes

- Berechnung des Übertrags: $C_{i+1} = A_i B_i \vee (A_i \oplus B_i) C_i$

- Verwende Abkürzungen:

- generiere Übertrag (**generate carry**): $g_i = A_i B_i$
- propagiere Übertrag (**propagate carry**): $p_i = A_i \oplus B_i$

- Kurzform: $C_{i+1} = g_i \vee p_i C_i$

- Rekursives Einsetzen ergibt:

- $C_1 = g_0 \vee p_0 C_0$
- $C_2 = g_1 \vee p_1 C_1 = g_1 \vee p_1 g_0 \vee p_1 p_0 C_0$
- $C_3 = g_2 \vee p_2 C_2 = g_2 \vee p_2 g_1 \vee p_2 p_1 g_0 \vee p_2 p_1 p_0 C_0$
- $C_4 = g_3 \vee p_3 C_3 = g_3 \vee p_3 g_2 \vee p_3 p_2 g_1 \vee p_3 p_2 p_1 g_0 \vee p_3 p_2 p_1 p_0 C_0$
- Hinweis. In C_1, \dots, C_4 werden jeweils die Ergebnisse von g_i, p_i eingesetzt, die nur einmal im voraus berechnet werden müssen.

Nicht seriell
berechnen!!!

Hasards/Hasardfehler

- **Möglicher ungewollter** Wechsel der Funktionswerte
- Gilt es zu verhindern
- => Hasardfehler
 - Auftreten eines **ungewollten** Wechsels
- Funktion verhält sich nicht **monoton**!

Belegung und Übergänge

- Belegung für Funktion y : $y(c, b, a): (0, 0, 1)$
 - Hier ist $a = 1, b = 0, c = 0$
- Übergang: $y(c, b, a): (0, 0, 1) \rightarrow (0, 1, 1)$
 - Wechselt b von 0 zu 1
- $y(c, b, a)$ IMMER mit angeben!!!!

Hasard-Typen: Statisch

- Statisch: Fkt. ist vor und nach Wechsel gleich
- Statischer-1-Hasard
 - Fkt. bleibt 1
 - Fkt. springt kurzzeitig (mehrmals) auf 0
- Statische-0-Hasard
 - Fkt. bleibt 0
 - Fkt. springt kurzzeitig (mehrmals) auf 1

Hasard-Typen: Statisch

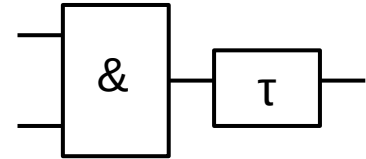
- Dynamisch: Fkt. wechselt ihren Wert
- Dynamischer-01-Hasard
 - Fkt. wechselt von 0 auf 1
 - Fkt. springt kurzzeitig (mehrmals) zwischen 0 und 1
- Dynamischer-10-Hasard
 - Fkt. wechselt von 1 auf 0
 - Fkt. springt kurzzeitig (mehrmals) zwischen 1 und 0

Struktur-/Funktionshasards

- Wer ist schuld?
 - Schaltnetzstruktur oder Funktion?
- Strukturhasard
 - Behebbar
- Funktionshasards
 - Nicht/Bedingt verhinderbar

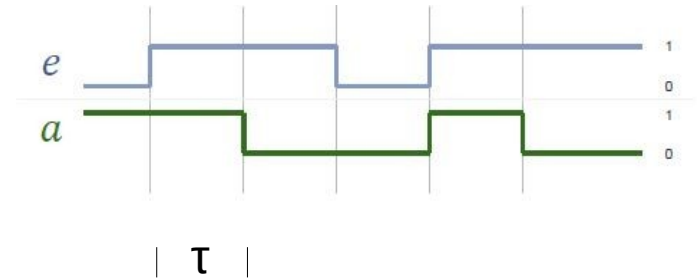
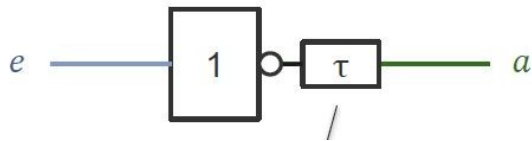
Totzeiten

- Jedes Bauteil hat Verzögerungszeit
 - Zeitspanne bis Funktionswert eingestellt
- Abstrakt:
 - Totzeit mit Einheit τ
 - Meistens 1 τ pro Bauteil



Impulsdiagramm

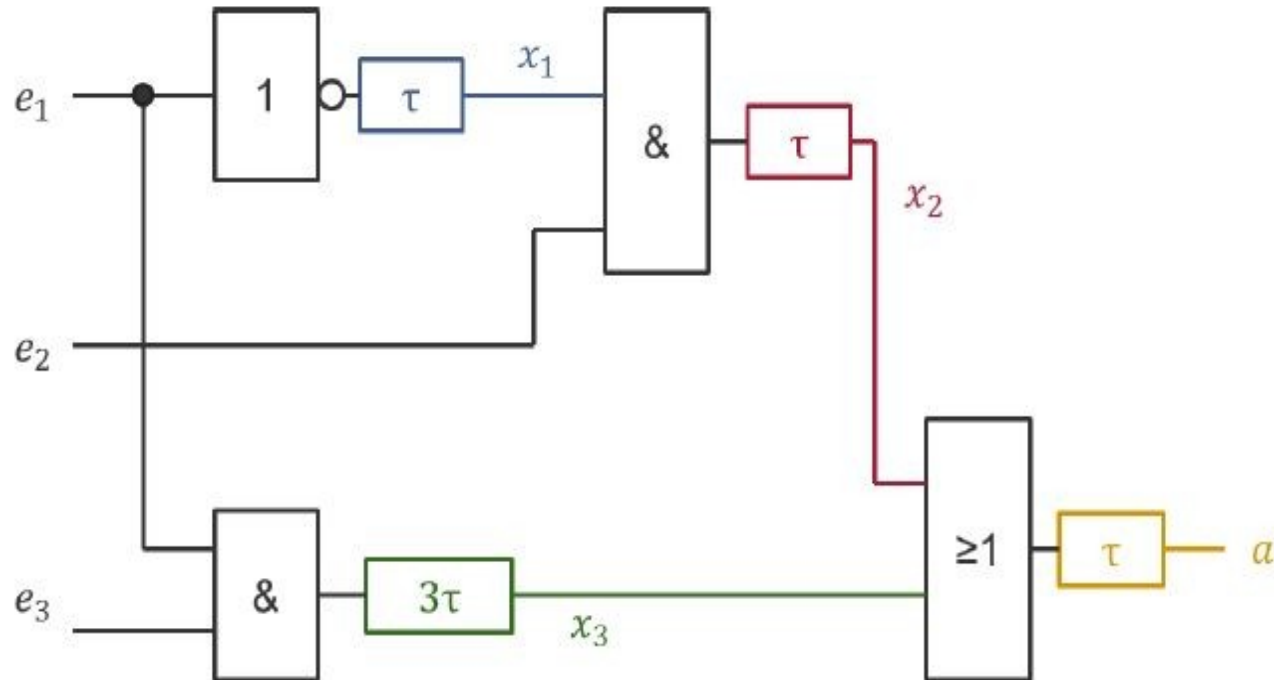
- Darstellung von 0 und 1 durch Linie
- Verzögern der Signale um τ
- Verknüpfungen nacheinander bilden
- **Raster und Totzeiten einzeichnen!**



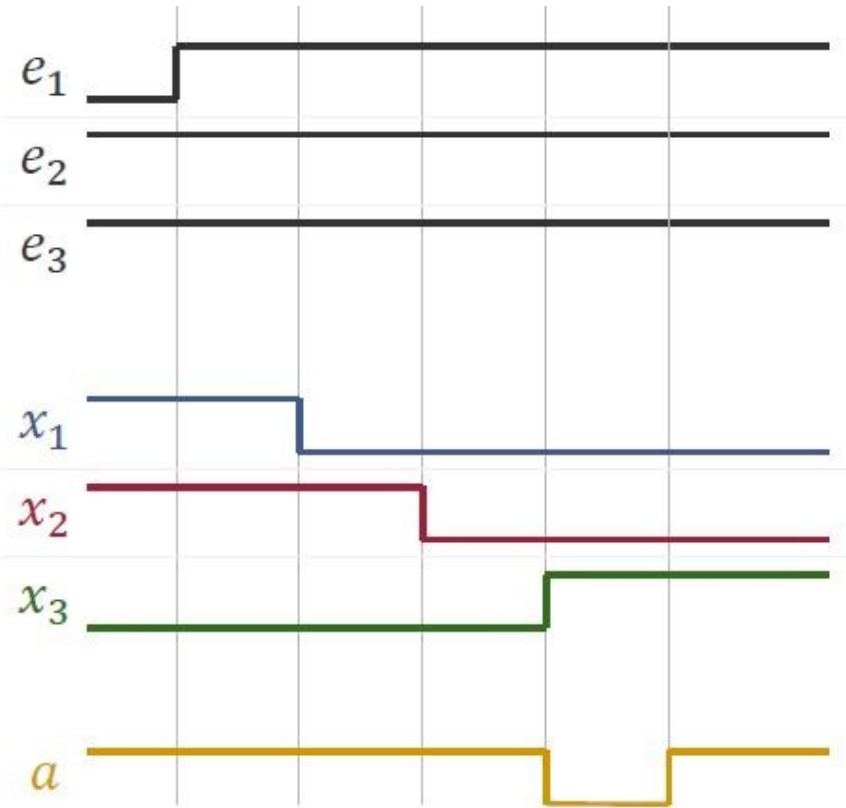
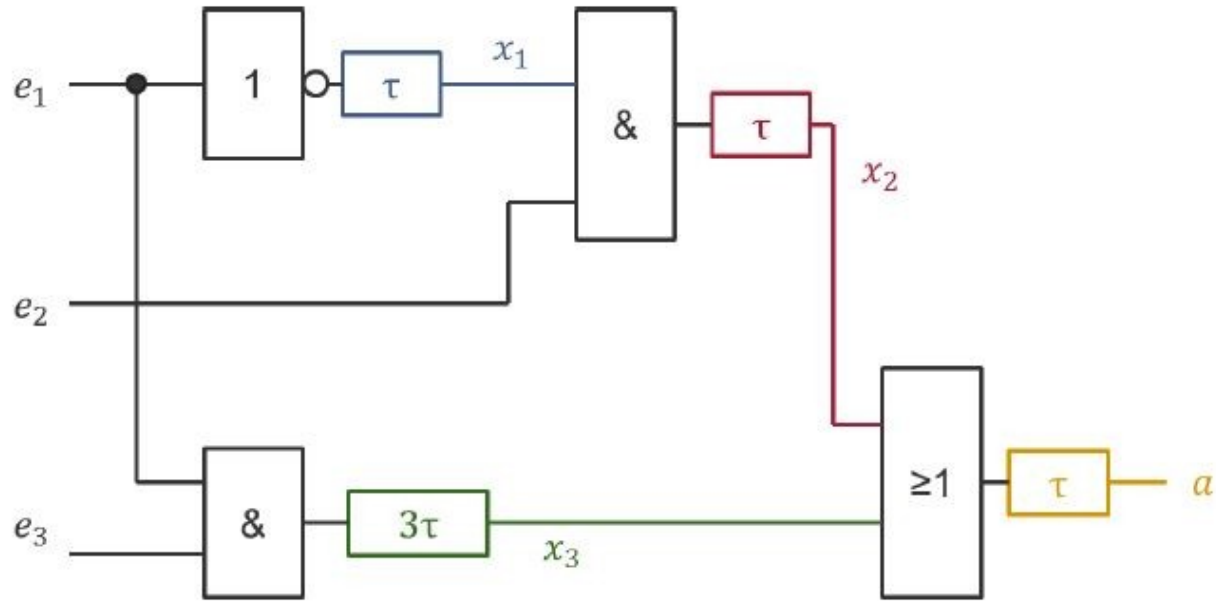
Übung: Impulsdiagramm

- Wie ändert sich der Funktionswert?
- Impulsdiagramm aufstellen
- Totzeiten eintragen

$$(e_3, e_2, e_1) = (1, 1, 0) \rightarrow (e_3, e_2, e_1) = (1, 1, 1)$$



Übung: Impulsdiagramm

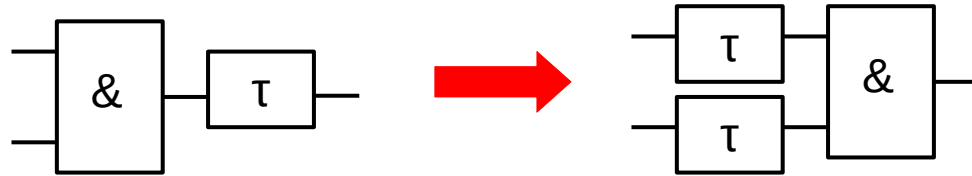


Totzeiten trennen

- Übersicht über alle Übergänge
- Geht mit KVs
- Trennung der Totzeiten vom Schaltnetz erforderlich

Totzeiten trennen

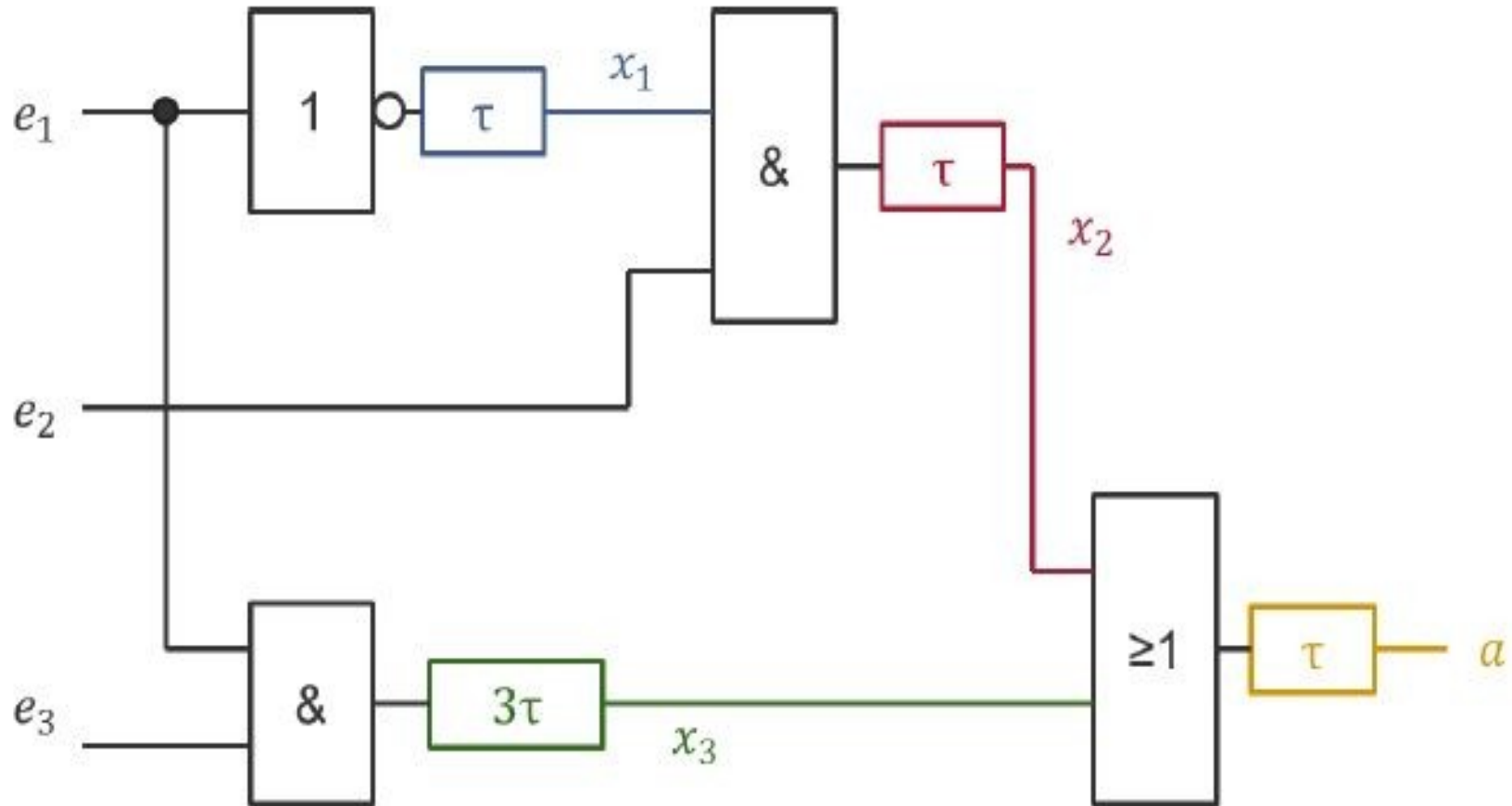
- Totzeiten können addiert werden
- Totzeiten vor Eingängen vor alle Ausgänge ziehen



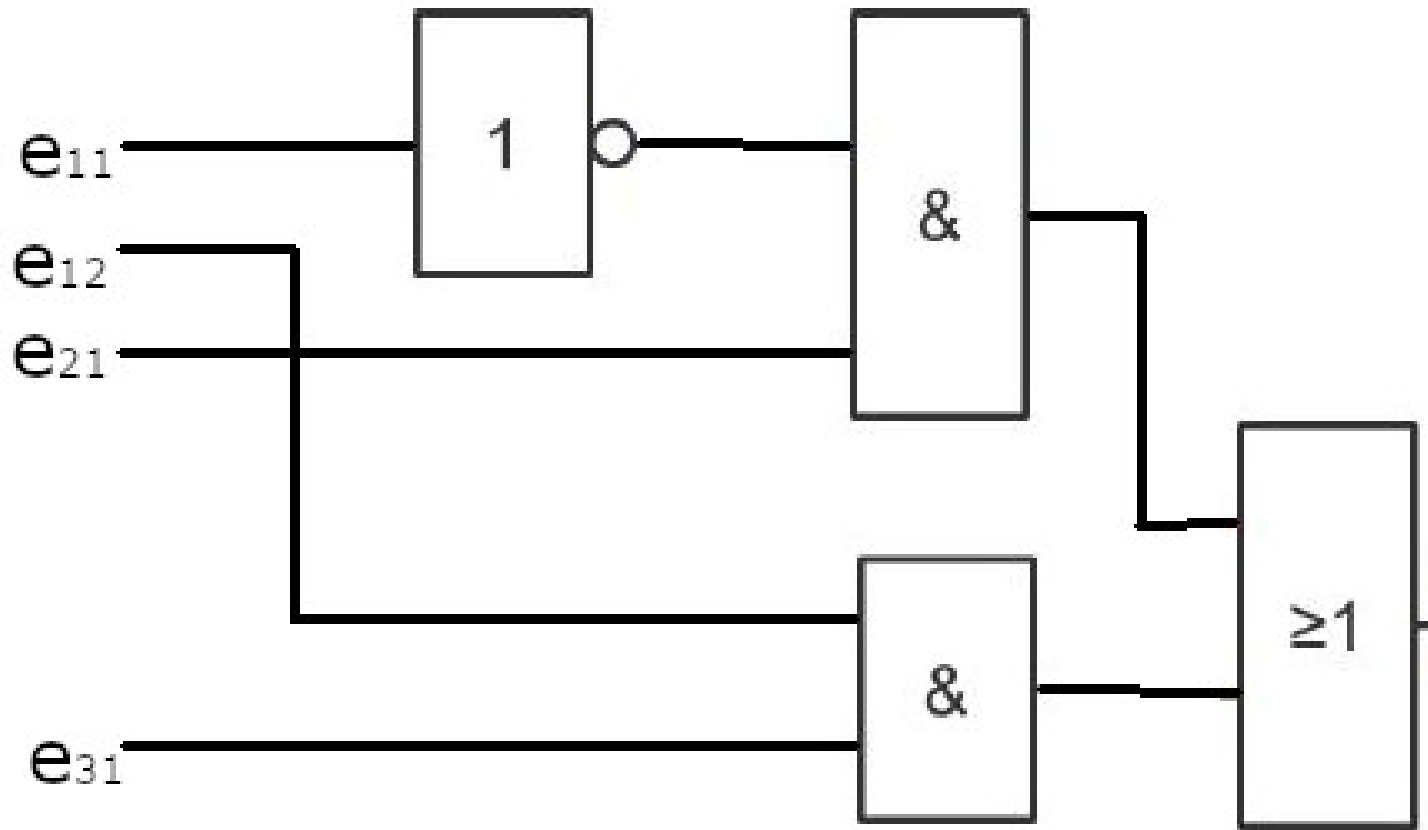
- Teile Verzweigungen auf und indiziere



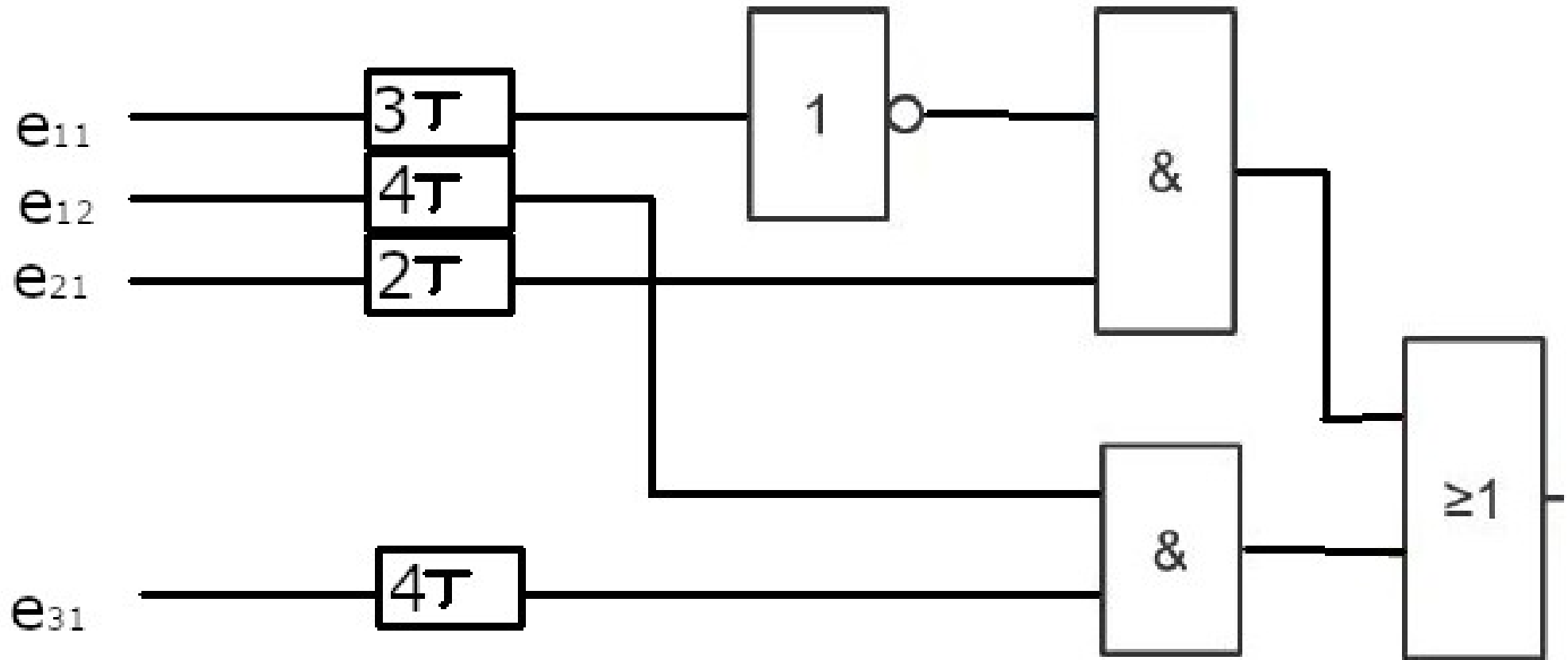
Aufgabe: Schaltnetz trennen



Aufgabe: Schaltnetz trennen



Aufgabe: Schaltnetz trennen



Struktur KVs

- Totzeitfreie Funktion hat ggf. mehr Eingabevariablen
 - Neues KV
- Graue Zustände aus bei denen $e_{ij} \neq e_{ik}$
 - Instabil, nur während Zustand wechsel erreichbar

Pfade im KV

- Bei n Variablenwechseln:
 - $n!$ Pfade
- Erreiche Ziel- von Startbelegung in n Schritten
 - Nur gerade, nicht schräg
- Achtung vor gleichen Pfaden!
- Totzeiten bestimmen gewählten Pfad

Pfade im KV

$$(e_3, e_2, e_1): (1, 0, 0) \rightarrow (0, 1, 1)$$

$$(e_{31}, e_{21}, e_{12}, e_{11}): (1, 0, 0, 0) \rightarrow (0, 1, 1, 1)$$

Diagram illustrating a 2x4 grid structure, likely representing a matrix or tensor. The grid is labeled KV on the left. The columns are indexed 0, 1, 5, 4 from left to right. The rows are indexed 2, 3 from top to bottom. The grid contains the following values:

0	0	1	0
1	0	1	1
2	1	0	1
3	0	1	1

Annotations:

- A horizontal line above the grid spans columns 1 and 5, labeled e_1 .
- A horizontal line above the grid spans columns 5 and 4, labeled e_3 .
- A vertical line to the left of the grid spans rows 2 and 3, labeled e_2 .
- The cell at row 2, column 4 (value 0) is highlighted with a green circle.
- The cell at row 3, column 1 (value 0) is highlighted with a red circle.

Diagram illustrating a 4x4 matrix KV with row and column indices. The matrix is partitioned into blocks by horizontal and vertical lines, with dimensions labeled as e_{12} , e_{31} , e_{11} , and e_{21} .

0	0	0	1
2	0	0	1
10	1	1	1
8	0	0	1

The matrix elements are indexed as follows: Row 0 (0, 1, 5, 4), Row 2 (2, 3, 7, 6), Row 10 (10, 11, 15, 14), and Row 8 (8, 9, 13, 12). The element at (2, 7) is circled in red, and the element at (8, 0) is circled in green.

Hasards im KV

- Suche nicht-monotonen Pfad
 - nur maximal ein Wechsel
- Pfad nicht monoton => Hasard
- Totzeiten begünstigen Hasard-Pfad => Hasardfehler

Satz von Eichelberger

- Disjungierte alle Primimplikanten
- Funktion ist frei von allen
 - statischen Strukturhasards
 - dynamischen Strukturhasards, falls sich nur eine Eingangsvariable ändert