

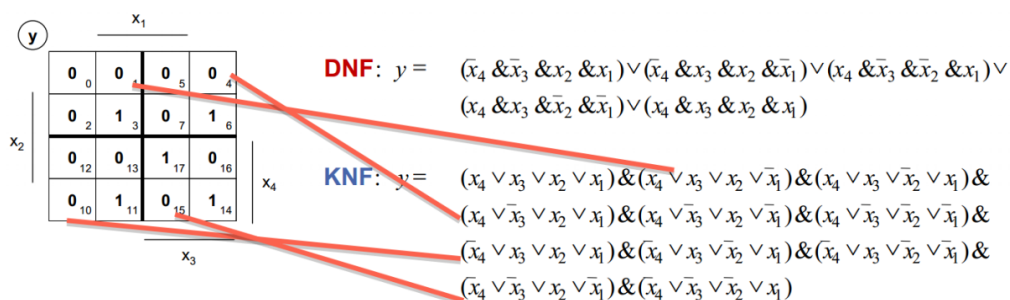
5 Tutorium Digitaltechnik

5.1 Schaltfunktionen

- Bei einer Schaltfunktion muss nicht immer jeder Belegung ein Funktionswert zugeordnet werden. → "Freistellen" oder "Don't Care's"
- Solche Schaltfunktionen sind unvollständig definiert
- Freistellen können bei einer Realisierung zu 1 oder 0 verfügt werden

5.2 Hauptsatz der Schaltalgebra:

Jede beliebige Schaltfunktion lässt sich als Disjunktion ("Veroderung") von Mintermen ("1-Stellen") oder als Konjunktion ("Verundung") von Maxtermen ("0-Stellen") darstellen. → Disjunktive Normalform (DNF) und Konjunktive Normalform (KNF).



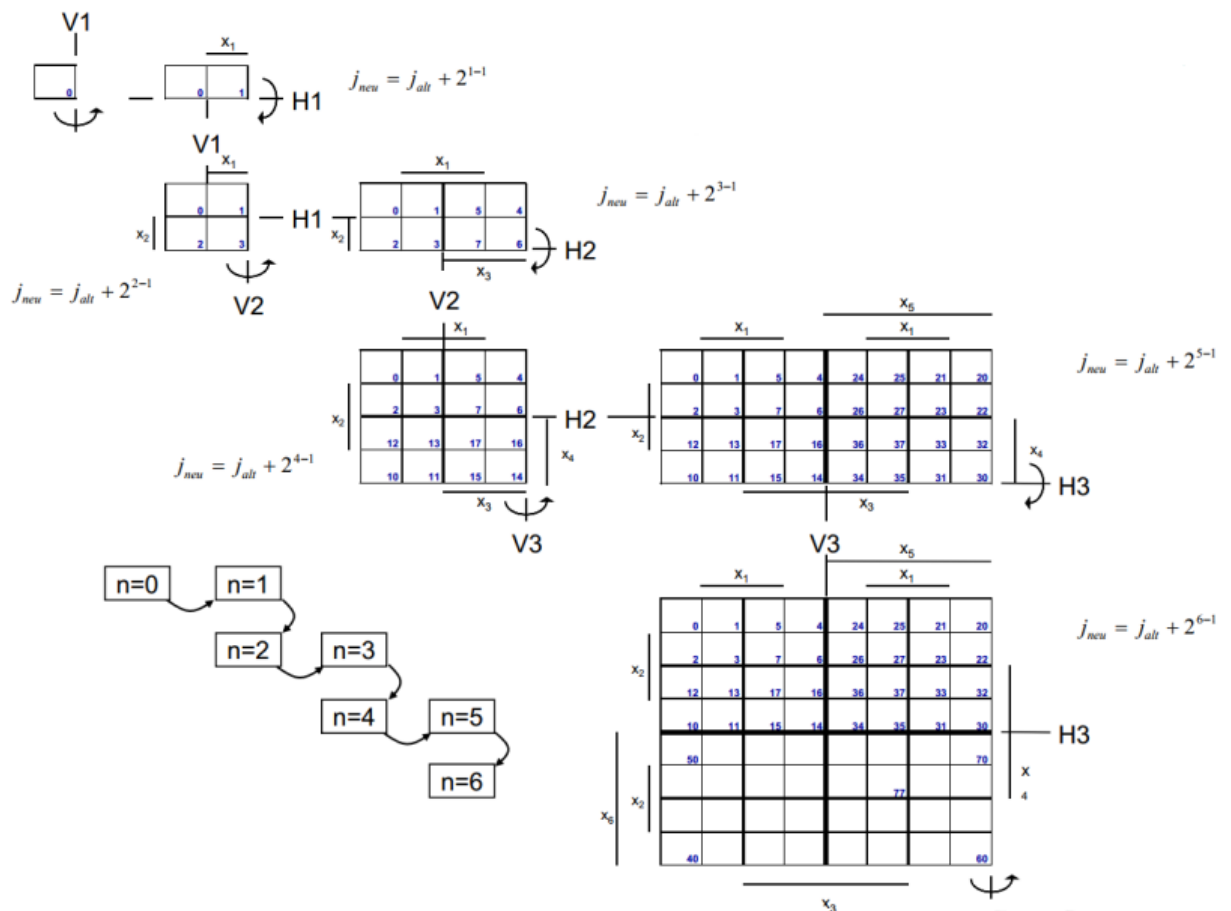
Diese Normalformen wandelt man zur einfacheren Realisierung in die Minimalformen (KMF/DMF) um.

Vorgehen zur Bestimmung einer Minimalform:

1. Darstellung der Schaltfunktion in einem Symmetriediagramm.
2. Auswahl der Primimplikanten ("Einsstellenüberdeckung") / Primimplikanten ("Nullstellenüberdeckung"), die als einzige eine Eins/Nullstelle überdecken - sog. Kerne.
3. Sind durch die Kerne alle Eins/Nullstellen überdeckt? → Minimallösung
4. Sonst: Auswahl weiterer Primimplikanten/Primimplikanten
5. Alle zur Überdeckung verwendeten Primimplikanten <Primimplikaten> zur Disjunktiven Minimalform (DMF) <Konjunktiven Minimalform (KMF)> zusammenfassen.

5.3 Symmetriediagramm:

Das Symmetriediagramm ist eine übersichtliche Möglichkeit die "Ausgabe" einer Schaltfunktion darzustellen. Für jede Kombination der Literale existiert ein Feld, welches die entsprechende Ausgabe enthält. Je nach Anzahl der Literale muss man mit der "Spiegelungsmethode" ein passendes Symmetriediagramm zeichnen. (Klausur bis 5 Literale)



5.4 Entwicklungssatz

Der Entwicklungssatz der Schaltalgebra besagt, dass man aus jeder schaltalgebraischen Funktion wieder eine Normalform machen kann. Hierzu gibt es zwei Herangehensweisen.

1. Schaltfunktion schrittweise in Teilfunktionen aufteilen, indem man sich anschaut was passiert, wenn ein Literal 0 oder 1 ist. Wiederholt man

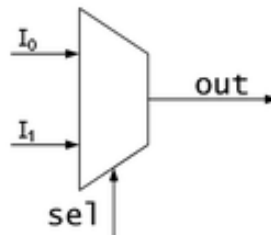
dies mit den erhaltenen Teilfunktionen, erhält man irgendwann Konstanten.

2. Anwendung des Entwicklungssatzes gemäß Definition.
Bsp.:

$$\begin{aligned}
 y = f(x_2, x_1) &= x_1 \& f(x_2, 1) \vee \overline{x_1} \& f(x_2, 0) && \text{Entwicklung nach } x_1 \\
 &= x_2 \& [x_1 \& f(1, 1) \vee \overline{x_1} \& f(1, 0)] \vee && \text{Entwicklung nach } x_2 \\
 &\quad \overline{x_2} \& [x_1 \& f(0, 1) \vee \overline{x_1} \& f(0, 0)]
 \end{aligned}$$

5.5 Multiplexer und Programmable-Logic-Arrays

- Multiplexer: Sind Schaltungen die es ermöglichen einen wählbaren Eingang auf den Ausgang zu legen.



- Programmable-Logic-Arrays: Sind vorgefertigte Halbleiterschaltkreise die zur Realisierung von schaltalgebraischen Funktionen verwendet wurden. Sie bestehen aus einer UND und ODER Matrix. Durch Einzeichnung von Punkten wird eine leitende Verbindung dargestellt.