

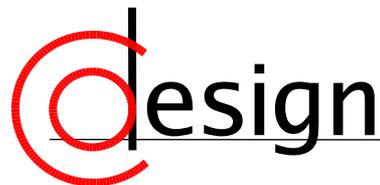
Übungen zur Grundlagen der Technischen Informatik

Übung 7 – Symmetriediagramme

Florian Frank

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Wintersemester 2018/19



Was machen wir heute?

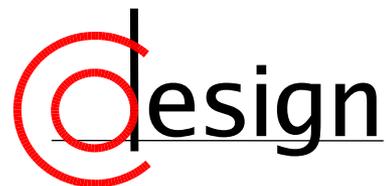
Aufgabe 1 – Symmetriediagramme

Was machen wir heute?

Aufgabe 1 – Symmetriediagramme

Korrektur und Besprechung der ersten Miniklausur

Aufgabe 1 – Symmetriediagramme



Aufgabe 1 – Symmetriediagramme

a) Seien die vier in der folgenden Funktionstabelle abgebildeten Schaltfunktionen y_1 bis y_4 gegeben, die jeweils abhängig vom Eingangsvektor (x_4, x_3, x_2, x_1) sind. Geben Sie mithilfe von Symmetriediagrammen jeweils eine disjunktive Minimalform (DMF) und eine konjunktive Minimalform (KMF) an.

Hex	x_4	x_3	x_2	x_1	y_1	y_2	y_3	y_4
0	0	0	0	0	1	—	1	1
1	0	0	0	1	0	-	0	—
2	0	0	1	0	0	0	0	—
3	0	0	1	1	1	1	1	1
4	0	1	0	0	1	—	0	0
5	0	1	0	1	1	—	1	1
6	0	1	1	0	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	0	1	1
8	1	0	0	0	0	—	0	0
9	1	0	0	1	0	—	0	0
A	1	0	1	0	0	1	0	—
B	1	0	1	1	0	0	0	0
C	1	1	0	0	0	—	1	1
D	1	1	0	1	0	—	1	1
E	1	1	1	0	0	0	1	1
F	1	1	1	1	0	1	0	—

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(1) Was sind Minterme?

(2) Was sind Maxterme?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(1) Was sind Minterme?

Minterm

Minterme sind eine reine Konjunktion **aller** existierenden Literale in negierter oder nicht negierter Form, deren Funktionswert 1 ist.

graphisch: Terme, die genau eine Einstelle im Symmetriediagramm überdecken.

(2) Was sind Maxterme?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(1) Was sind Minterme?

Minterm

Minterme sind eine reine Konjunktion **aller** existierenden Literale in negierter oder nicht negierter Form, deren Funktionswert 1 ist.

graphisch: Terme, die genau eine Einsstelle im Symmetriediagramm überdecken.

(2) Was sind Maxterme?

Maxterm

Maxterme sind eine reine Disjunktion **aller** existierenden Literale in negierter oder nicht negierter Form, deren Funktionswert 0 ist.

graphisch: Terme, die genau eine Nullstelle im Symmetriediagramm überdecken.

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(3) Was sind Primterme?

(4) Was sind Primimplikate?

(5) Was sind Primimplikanten?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(3) Was sind Primterme?

Primterm

Primterme sind Terme mit minimaler Anzahl von Literalen, die **nur Einstellen** bzw. **Nullstellen** überdecken.

graphisch: die größtmögliche Eins- bzw. Nullblocküberdeckung im Symmetriediagramm.

(4) Was sind Primimplikate?

(5) Was sind Primimplikanten?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(3) Was sind Primterme?

(4) Was sind Primimplikate?

Primimplikate

Primimplikate sind Primterme, die nur Nullstellen (mit Freistellen) überdecken
graphisch: die größtmögliche Nullblocküberdeckung (das inkludiert Redundanzstellen) im Symmetriediagramm.

(5) Was sind Primimplikanten?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(3) Was sind Primterme?

(4) Was sind Primimplikate?

Primimplikate

Primimplikate sind Primterme, die nur Nullstellen (mit Freistellen) überdecken
graphisch: die größtmögliche Nullblocküberdeckung (das inkludiert Redundanzstellen) im Symmetriediagramm.

(5) Was sind Primimplikanten?

Primimplikanten

Primimplikanten sind Primterme, die nur Einstellen (mit Freistellen) überdecken.
graphisch: die größtmögliche Einsblocküberdeckung (das inkludiert Redundanzstellen) im Symmetriediagramm.

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(6) Was ist eine DNF?

(7) Was ist eine KNF?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(6) Was ist eine DNF?

DNF

Ein Term ist in DNF, wenn er eine Disjunktion **aller** Minterme darstellt.

(7) Was ist eine KNF?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(6) Was ist eine DNF?

DNF

Ein Term ist in DNF, wenn er eine Disjunktion **aller** Minterme darstellt.

(7) Was ist eine KNF?

KNF

Ein Term ist in KNF, wenn er eine Konjunktion **aller** Maxterme darstellt.

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(8) Was ist eine DF?

(9) Was ist eine KF?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(8) Was ist eine DF?

DF

Ein Term ist in DF, wenn er als Disjunktion von Konjunktionen dargestellt werden kann (Summe von Produkten (SoP))

(9) Was ist eine KF?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(8) Was ist eine DF?

DF

Ein Term ist in DF, wenn er als Disjunktion von Konjunktionen dargestellt werden kann (Summe von Produkten (SoP))

(9) Was ist eine KF?

KF

Ein Term ist in KF, wenn er als Konjunktion von Disjunktionen dargestellt werden kann (Produkt von Summen (PoS))

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(10) Was ist eine DMF?

(11) Was ist eine KMF?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(10) Was ist eine DMF?

DMF

Eine DMF besteht aus einer kostenminimalen Kombination von Primimplikanten, die alle Einstellen überdecken (kann mehrere geben).

informell: Eine DF, die nicht mehr weiter vereinfacht werden kann.

(11) Was ist eine KMF?

Aufgabe 1 – Begriffsklärung

Wiederholen wir in diesem Zusammenhang einige Begrifflichkeiten aus Vorlesung und Übung:

(10) Was ist eine DMF?

DMF

Eine DMF besteht aus einer kostenminimalen Kombination von Primimplikanten, die alle Einstellen überdecken (kann mehrere geben).

informell: Eine DF, die nicht mehr weiter vereinfacht werden kann.

(11) Was ist eine KMF?

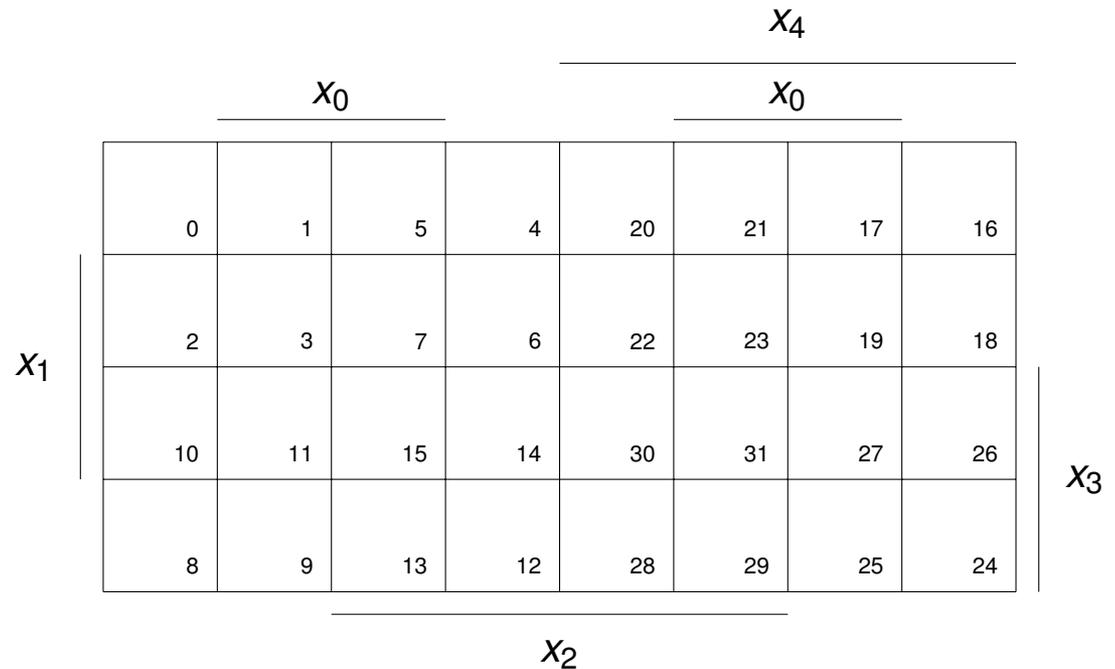
KMF

Eine KMF besteht aus einer kostenminimalen Kombination von Primimplikanten, die alle Nullstellen überdecken (kann mehrere geben).

informell: Eine KF, die nicht mehr weiter vereinfacht werden kann.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

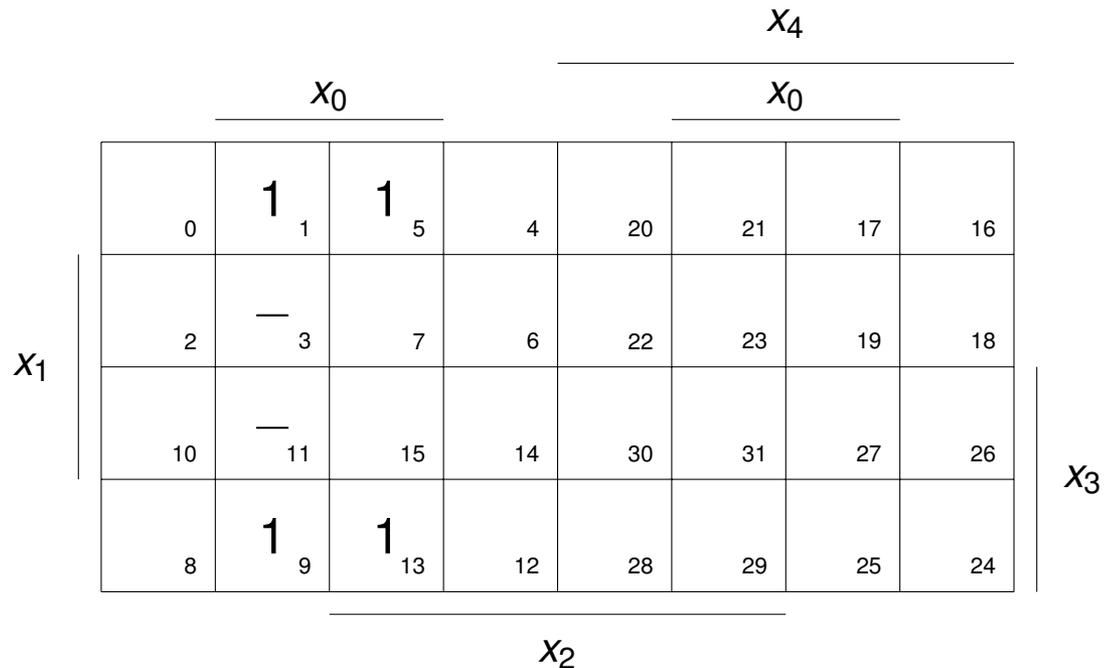
Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...



Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

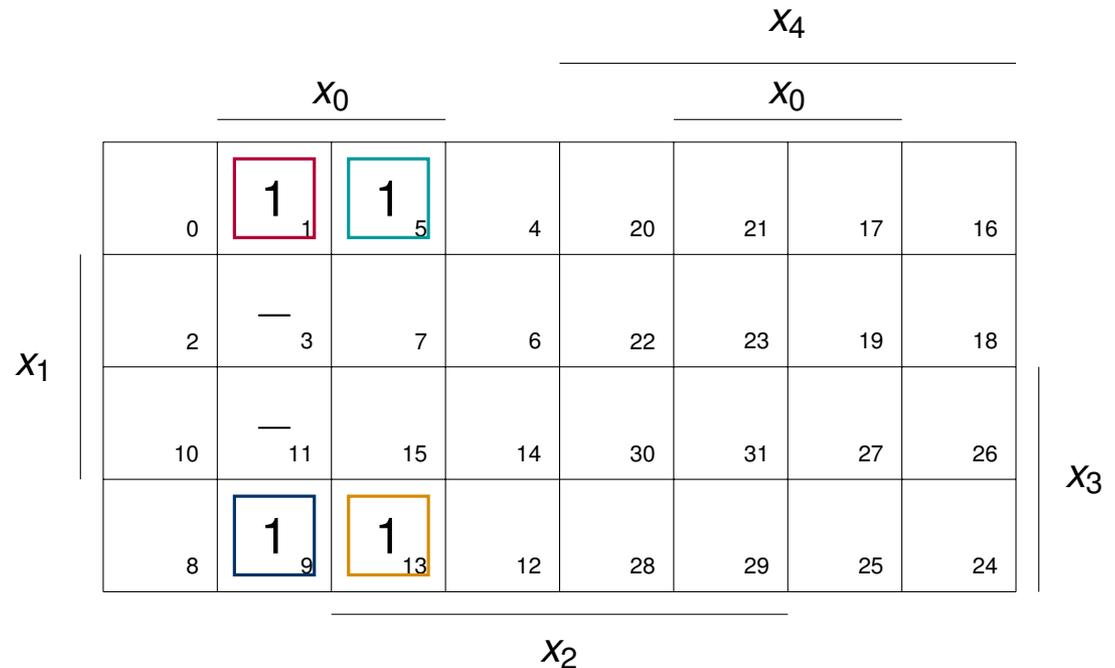
- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.



Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

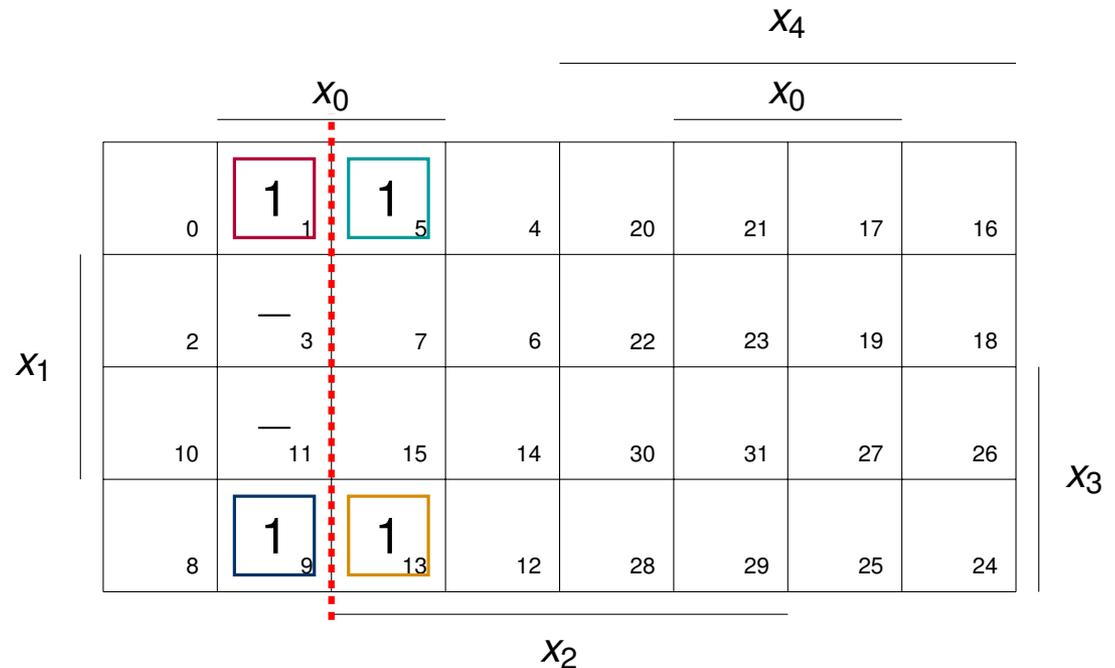
- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.



Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

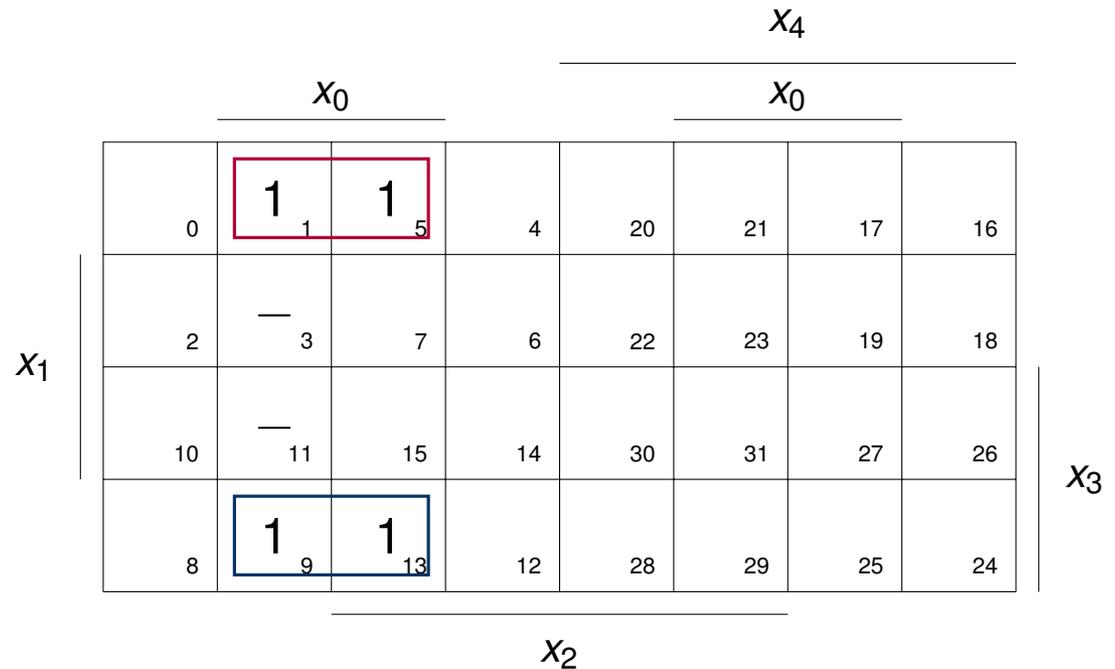
- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.



Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

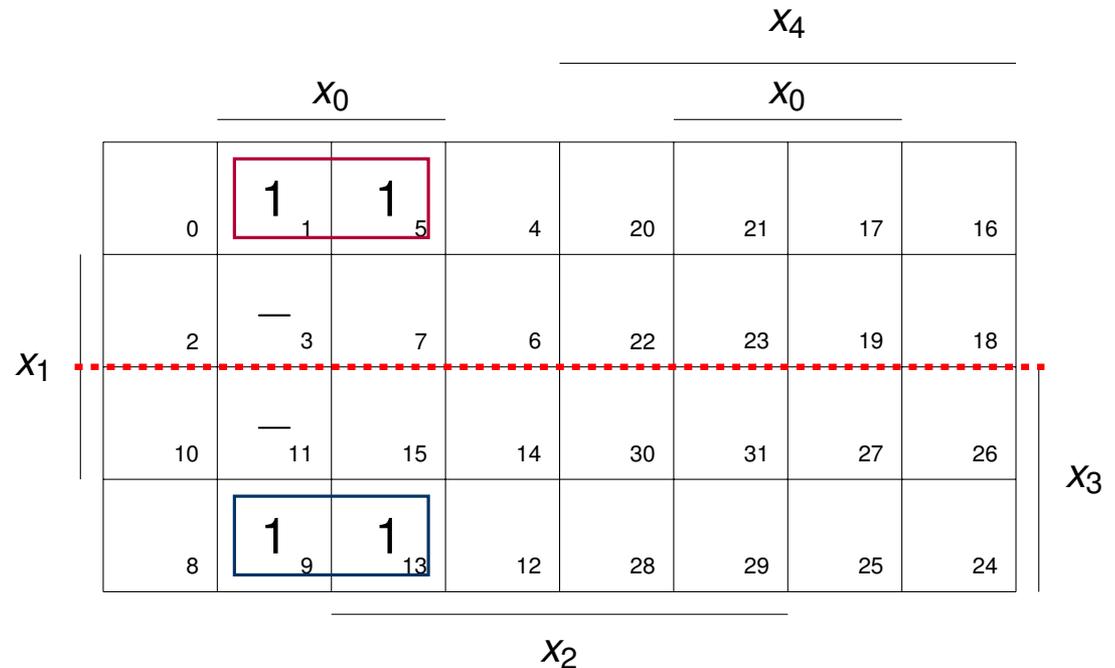
- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.



Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.



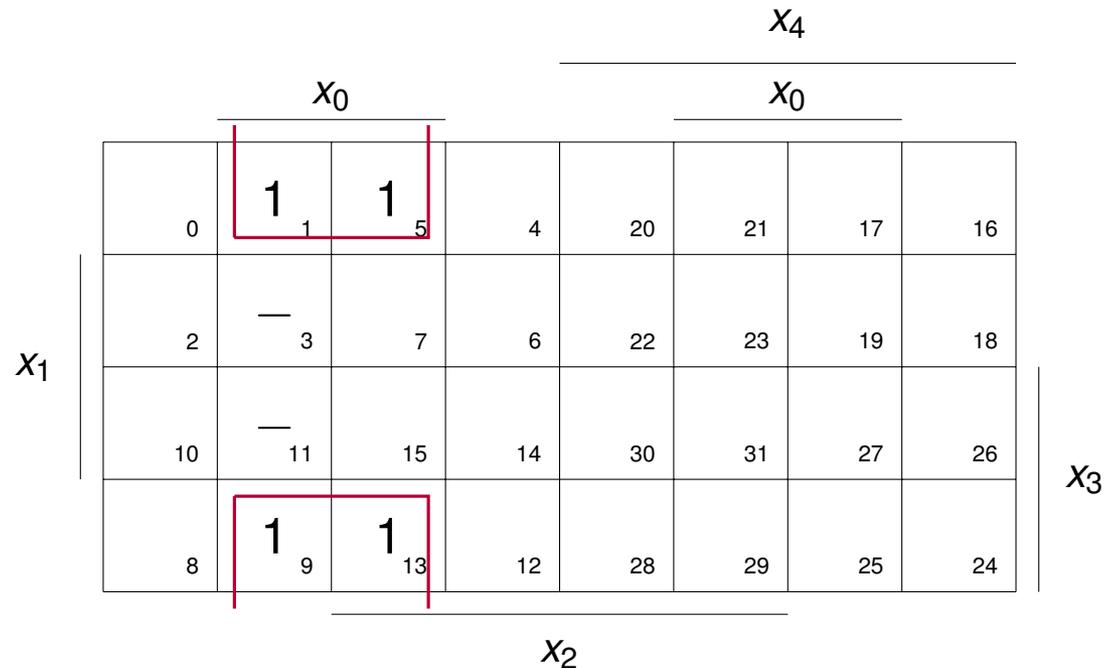
Aufpassen bei Symmetrieblocks

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.



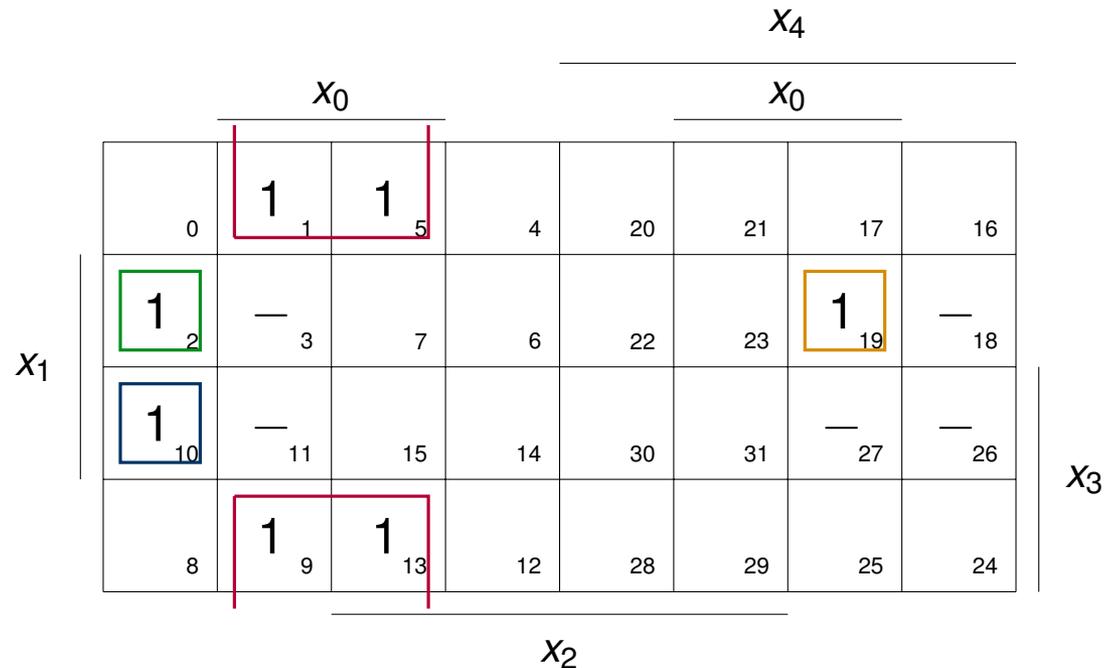
Aufpassen bei Symmetrieblocks

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.



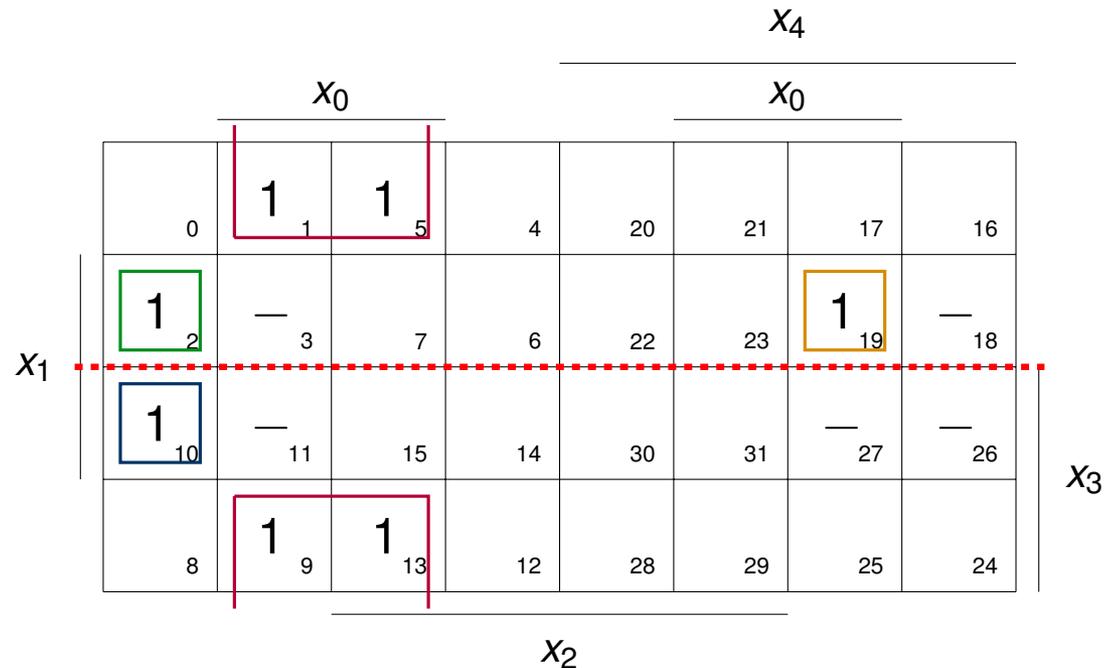
Aufpassen bei Symmetrieblocks

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.



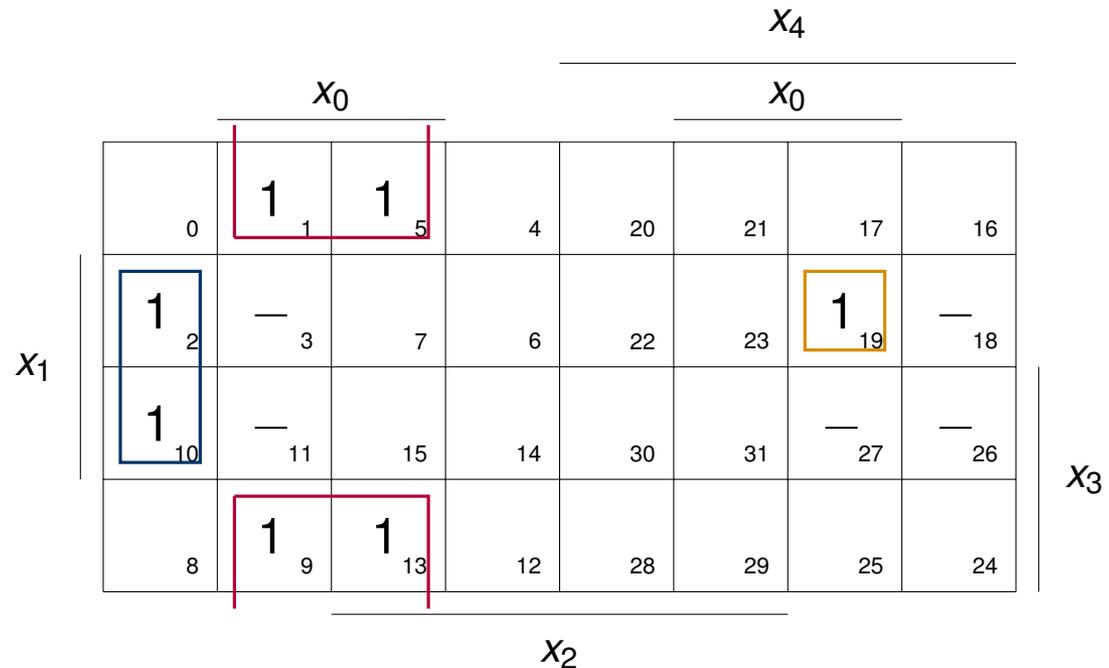
Aufpassen bei Symmetrieblocks

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.
- ... nehmen wir auch Redundanzstellen mit auf, wenn wir unseren Block dadurch vergrößern können.



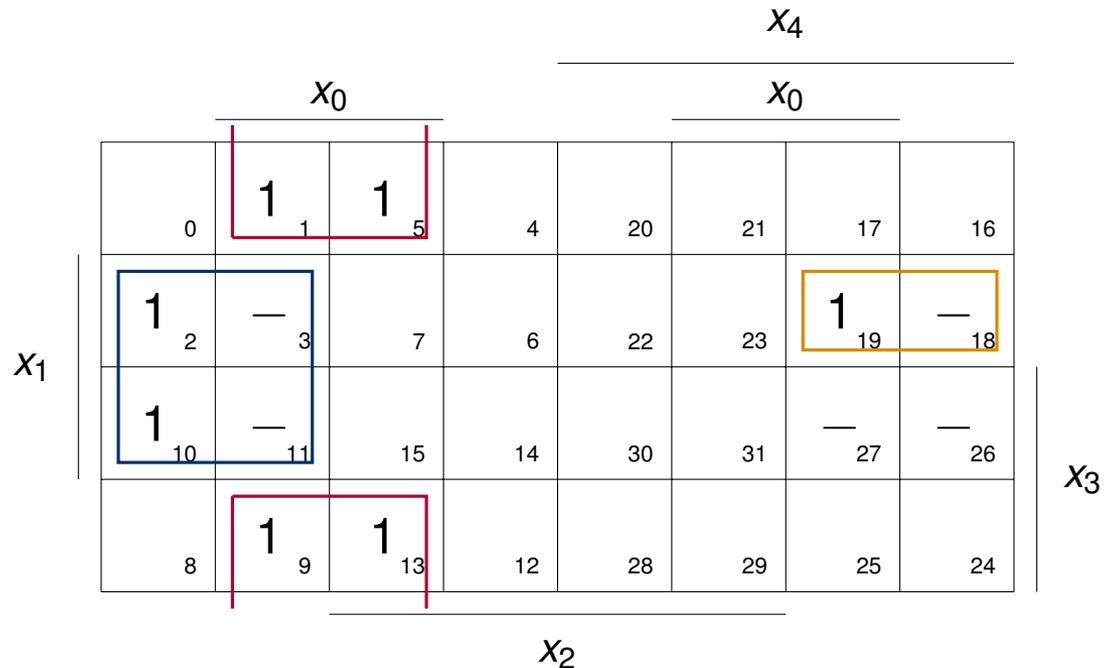
Aufpassen bei Symmetrieblöcken

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.
- ... nehmen wir auch Redundanzstellen mit auf, wenn wir unseren Block dadurch vergrößern können.



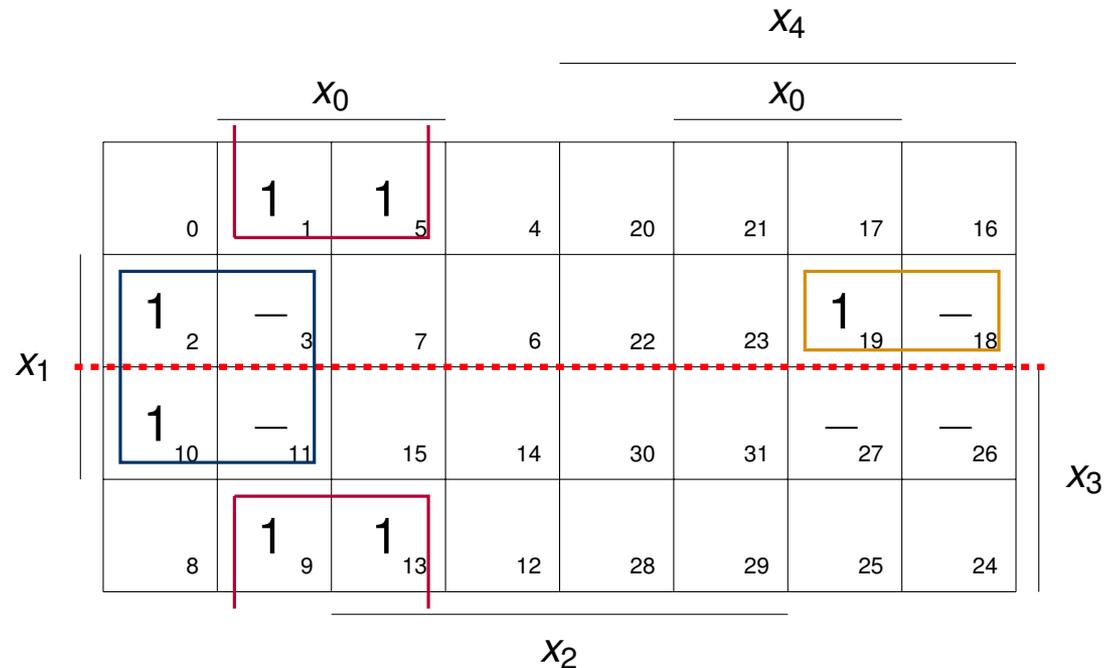
Aufpassen bei Symmetrieblöcken

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.
- ... nehmen wir auch Redundanzstellen mit auf, wenn wir unseren Block dadurch vergrößern können.



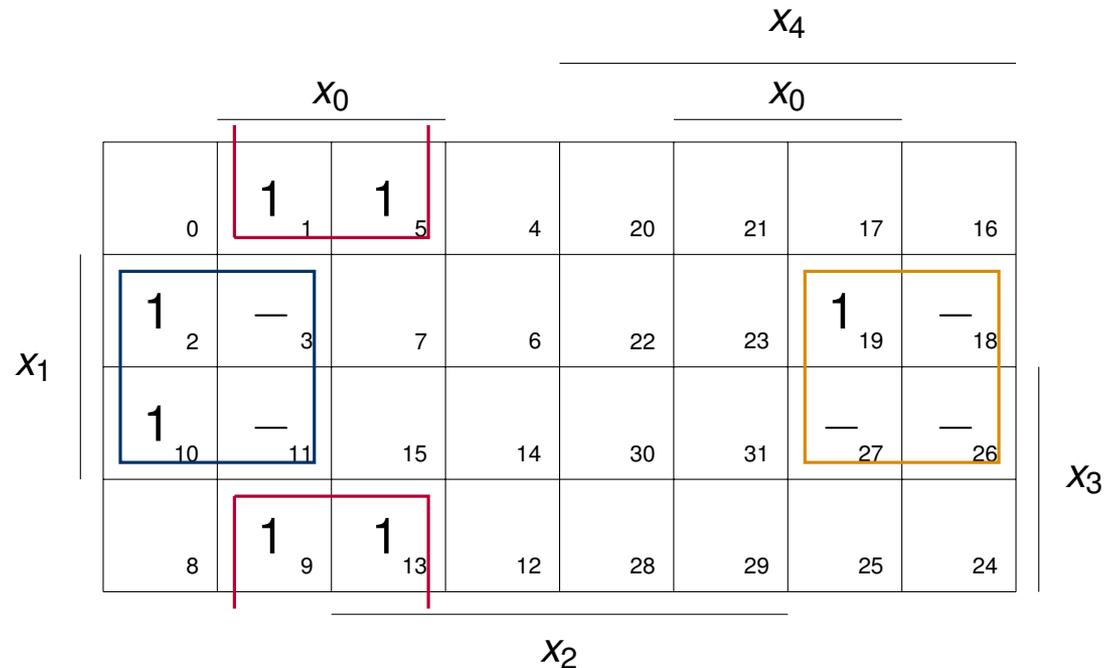
Aufpassen bei Symmetrieblocks

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.
- ... nehmen wir auch Redundanzstellen mit auf, wenn wir unseren Block dadurch vergrößern können.



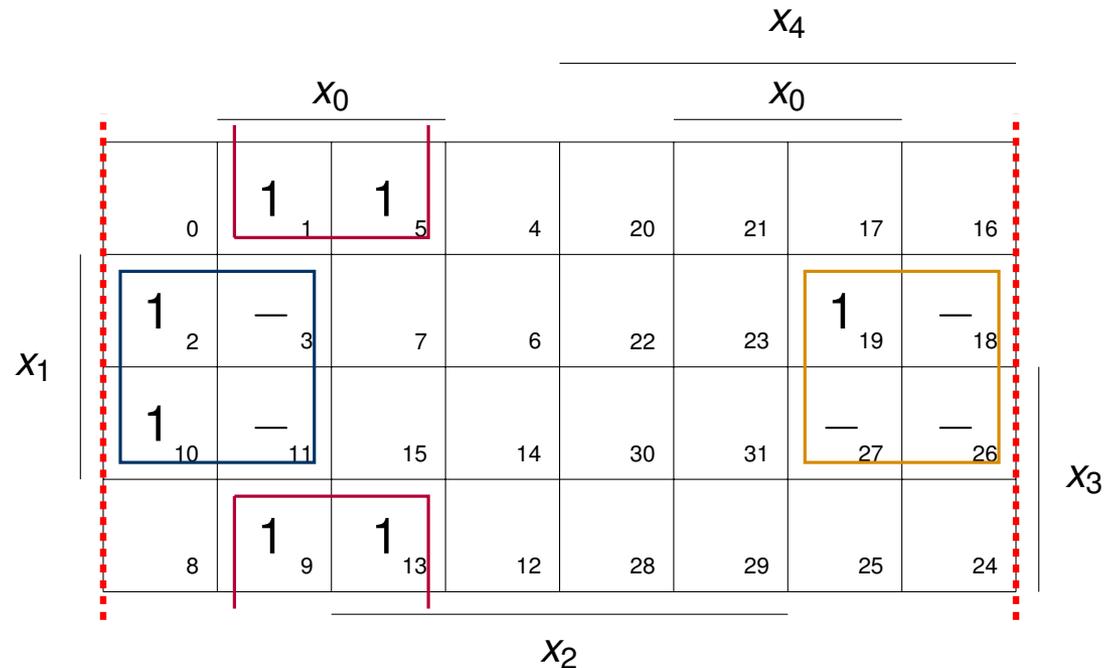
Aufpassen bei Symmetrieblöcken

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.
- ... nehmen wir auch Redundanzstellen mit auf, wenn wir unseren Block dadurch vergrößern können.



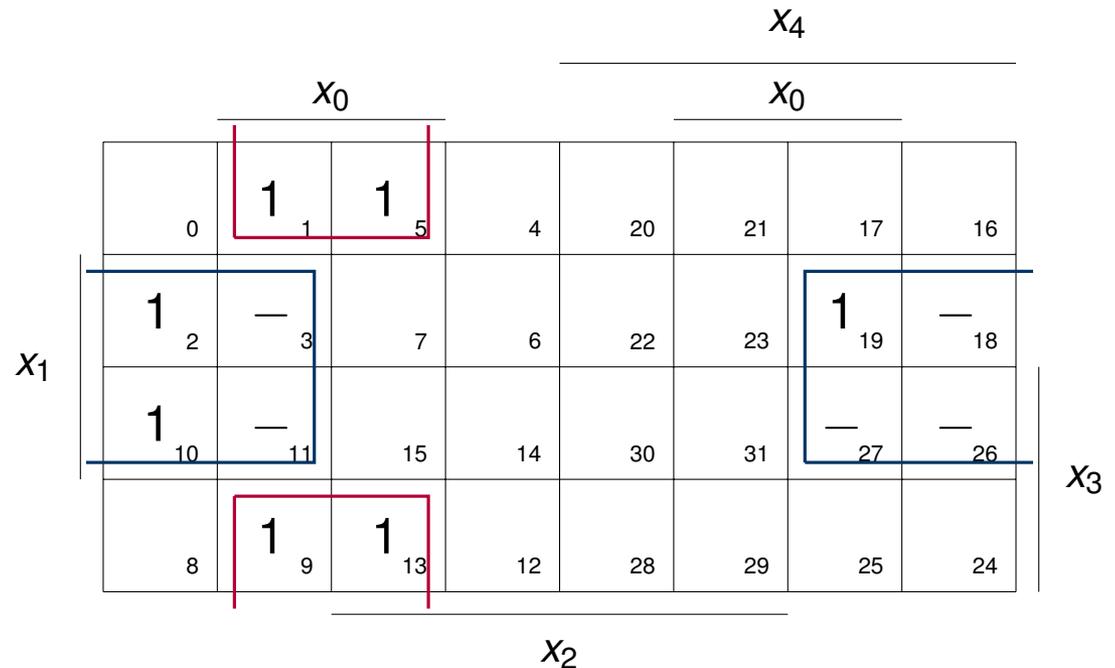
Aufpassen bei Symmetrieblocks

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Wie bestimme ich Primterme graphisch?

Wir suchen bspw. eine möglichst große Einsstellenüberdeckung. Dazu ...

- ... schauen wir mit welchen Symmetrieachsen wir unsere Blöcke vergrößern können.
- ... nehmen wir auch Redundanzstellen mit auf, wenn wir unseren Block dadurch vergrößern können.



Aufpassen bei Symmetrieblöcken

Blöcke können auch „über“ das Symmetriediagramm „hinausgehen“.

Aufgabe 1 – Symmetriediagramme

a) Seien die vier in der folgenden Funktionstabelle abgebildeten Schaltfunktionen y_1 bis y_4 gegeben, die jeweils abhängig vom Eingangsvektor (x_4, x_3, x_2, x_1) sind. Geben Sie mithilfe von Symmetriediagrammen jeweils eine disjunktive Minimalform (DMF) und eine konjunktive Minimalform (KMF) an.

Hex	x_4	x_3	x_2	x_1	y_1	y_2	y_3	y_4
0	0	0	0	0	1	—	1	1
1	0	0	0	1	0	-	0	—
2	0	0	1	0	0	0	0	—
3	0	0	1	1	1	1	1	1
4	0	1	0	0	1	—	0	0
5	0	1	0	1	1	—	1	1
6	0	1	1	0	1	1	1	1
7	0	1	1	1	1	0	1	1
8	1	0	0	0	0	—	0	0
9	1	0	0	1	0	—	0	0
A	1	0	1	0	0	1	0	—
B	1	0	1	1	0	0	0	0
C	1	1	0	0	0	—	1	1
D	1	1	0	1	0	—	1	1
E	1	1	1	0	0	0	1	1
F	1	1	1	1	0	1	0	—

Korrektur und Besprechung der ersten Miniklausur

