

# Übung und Seminar zur Vorlesung „Grundlagen der Technischen Informatik 2“

## 1. Aufgabenkomplex

## 1. Aufgabe

## 1. Aufgabe

## Darstellungweise logischer Gleichungen

Gegeben ist folgende logische Gleichung:

$$\begin{aligned}
 Q &= f(x_3, x_2, x_1, x_0) = \\
 &= \bar{x}_3 \bar{x}_2 (x_1 [\bar{x}_2 \vee \bar{x}_0] \vee \bar{x}_3 \bar{x}_2 \vee \bar{x}_2 \bar{x}_1) \vee x_3 x_2 (\bar{x}_0 [x_3 x_2 \bar{x}_1 \vee \bar{x}_2 x_1] \vee x_3 x_2 \vee \bar{x}_2 x_1 x_0) \\
 &\quad \vee \bar{x}_2 x_1 \bar{x}_0 \vee x_2 x_1 \bar{x}_0
 \end{aligned}$$

- 1.1. Bestimmen Sie die logische Schaltung
- 1.2. Bestimmen Sie die disjunktive Form
- 1.3. Bestimmen Sie die Schaltung zur disjunktiven Form
- 1.4. Bestimmen Sie die Minterme MINT(...)
- 1.5. Bestimmen Sie die Maxterme MAXt(...)
- 1.6. Bestimmen Sie die Wertetabelle
- 1.7. Bestimmen Sie die kanonisch disjunktive Normalform  $Q_{\text{KDNF}}$
- 1.8. Bestimmen Sie die kanonisch konjunktive Normalform  $Q_{\text{KKNF}}$
- 1.9. Bestimmen Sie die Schaltung zur kanonisch disjunktiven Normalform
- 1.10. Bestimmen Sie die Schaltung zur kanonisch konjunktiven Normalform
- 1.11. Bestimmen Sie das KV-Diagramm

## 1. Aufgabe

1.12. Bestimmen Sie das Venn-Diagramm für

$$Q_{3-KDNF1} = Q_{KDNF}(x_3 = 1) \text{ und } Q_{3-KDNF0} = Q_{KDNF}(x_3 = 0)$$

1.13. Bestimmen Sie das Zeitverhalten

1.14. Bestimmen Sie die Implikanten (0. Ordnung und höher)

1.15. Bestimmen Sie die Primimplikanten (0. Ordnung und höher)

1.16. Bestimmen Sie die Kernprimimplikanten (0. Ordnung und höher)

1.17. Bestimmen Sie die Implikate (0. Ordnung und höher)

1.18. Bestimmen Sie die Primimplikate (0. Ordnung und höher)

1.19. Bestimmen Sie die Kernprimimplikate (0. Ordnung und höher)

1.20. Bestimmen Sie Disjunktiv minimierte Form ( $Q_{DM}$ ) und Konjunktiv minimierte Form ( $Q_{KM}$ )

1.21. Bestimmen Sie Disjunktive Baumdarstellung in der Reihenfolge  $x_3, x_2, x_1, x_0$  (von oben nach unten).

1.22. Bestimmen Sie Disjunktive Binary Decision Diagram in der Reihenfolge  $x_3, x_2, x_1, x_0$

1.23. Bestimmen Sie Disjunktive Reduced Ordered BDD (ROBDD) in der Reihenfolge  $x_3, x_2, x_1, x_0$

Punkteverteilung:

Gesamtpunktzahl: 30 Punkte

Aufgabe 1.1-1.7 je 2 Punkte

Aufgabe 1.8-1.23 je 1 Punkt

**Bemerkung:**

- Gemeinschaftsarbeiten sind nicht erlaubt. Jeder muss ein Aufgabenblatt abgeben.
- Bei Unklarheiten jeder Art, bitte auf dem Lernserver im entsprechenden Verzeichnis nachsehen.
- Haben mehr als 2/3 der Studenten den Aufgabenkomplex abgegeben, dann werden die Lösungen ins Netz gestellt.
- Die Schaltungen sind streng zu zeichnen, d.h. es sind alle Inverter zu zeichnen.
- Die disjunktive Baumdarstellung bitte aus der kanonisch disjunktive Normalform erstellen.
- Im Allgemeinen sind die Variablen gewichtet  $x_0$  entspricht  $2^0$ ,  $x_1$  entspricht  $2^1$ , usw., so dass man die Minterme und Maxterme als Zahl auffassen kann.
- Es sind, wenn nicht ausdrücklich anders gefordert, nur AND-, OR- und NOT-Gatter zu verwenden.
- Es sind Gatter mit beliebig vielen Eingängen erlaubt.
- Im Venn-Diagramm bei den Mintermen bitte ausmalen oder eine 1 hineinschreiben
- Bei der Wertetabelle brauchen nur die Einsen geschrieben werden, ebenso im KV-Diagramm. Leere Felder sind immer gleich 0.

## Bemerkung:

- Kernprimimplikanten sind eine Untermenge der Primimplikanten.  
Primimplikanten sind eine Untermenge der Implikanten.  
Im einfachsten Fall sind die Kernprimimplikanten gleich den Primimplikanten.  
Analog gilt das auch für die Implikate.
- Kennzeichnung von  
Implikanten (I), Primimplikanten (PI) und Kernprimimplikanten (KPI),  
Implikate (Ika), Primimplikate (PIka) und Kernprimimplikate (KPIka)  
Beispiel für Primimplikate 1. Ordnung : (1,5), (2,10), (9,13)  
→ PIka2{(1,5), (2,10), (9,13)} usw.
- Die Kosten sind entsprechend der Kostenbestimmung im Quine-McCluskey  
Verfahren aus der Vorlesung zu berechnen. Für n-Variablen hat der (Prim)implikant  
0. Ordnung (Minterm) die Kosten n, der (Prim)implikant 1. Ordnung (2er Block) die  
Kosten n-1 usw.  
Analog gilt es auch für die (Prim)implikate  
Es kann mehrere minimale Funktionen mit gleichen Kosten geben.
- Minterme können aus Implikanten durch Multiplikation mit  $(/x_i \vee x_i)$  gebildet  
werden.  
$$Q=f(x_2, x_1, x_0)=x_1 x_0 = x_1 x_0 (/x_2 \vee x_2) = /x_2 x_1 x_0 \vee x_2 x_1 x_0$$

## Hilfswerkzeuge:

Nr.	Wert	Minterme	Maxterme
0			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Hilfswerkzeuge:

KV-Diagramm

Q		$x_0$					
		0	1	1	0		
$x_3$	0	0	1	5	4	0	$x_1$
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		$x_2$					

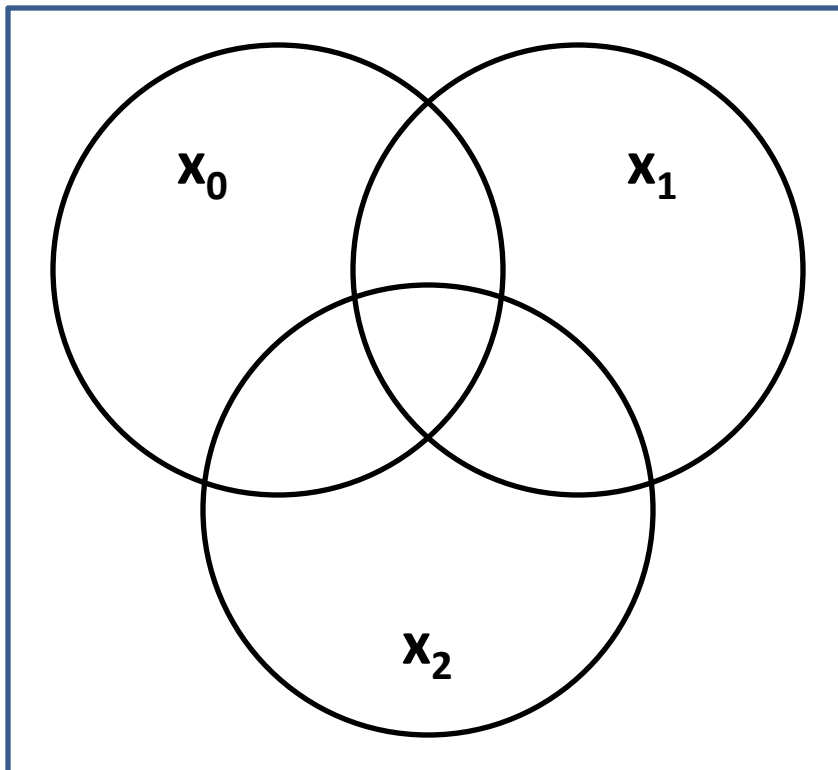
KV-Diagramm

Q		$x_0$					
		0	1	1	0		
$x_3$	0	0	1	5	4	0	$x_1$
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		$x_2$					

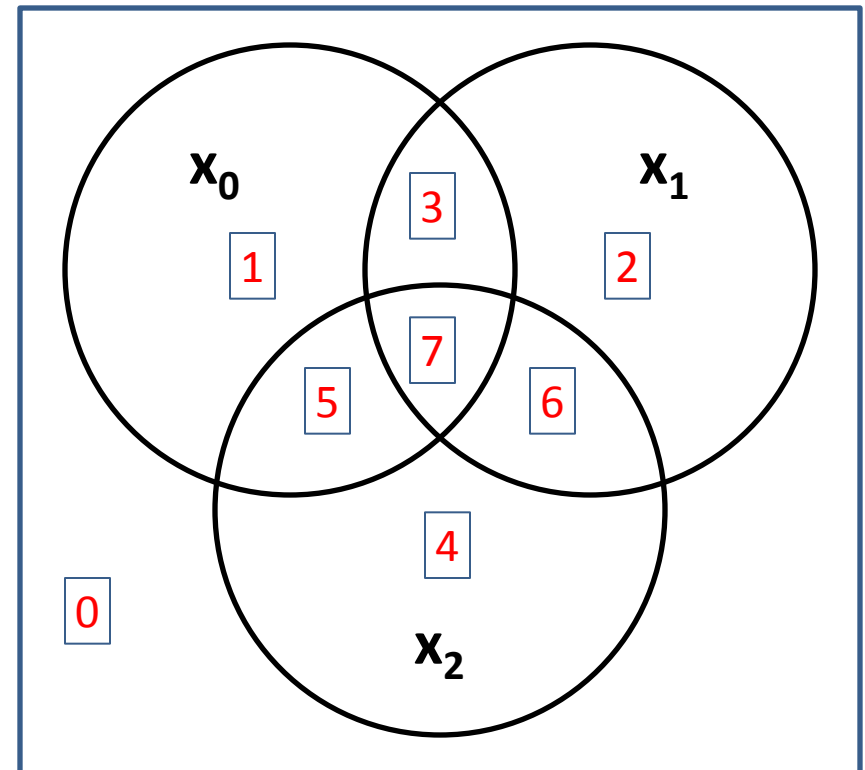


Hilfswerkzeuge:

Venn-Diagramm

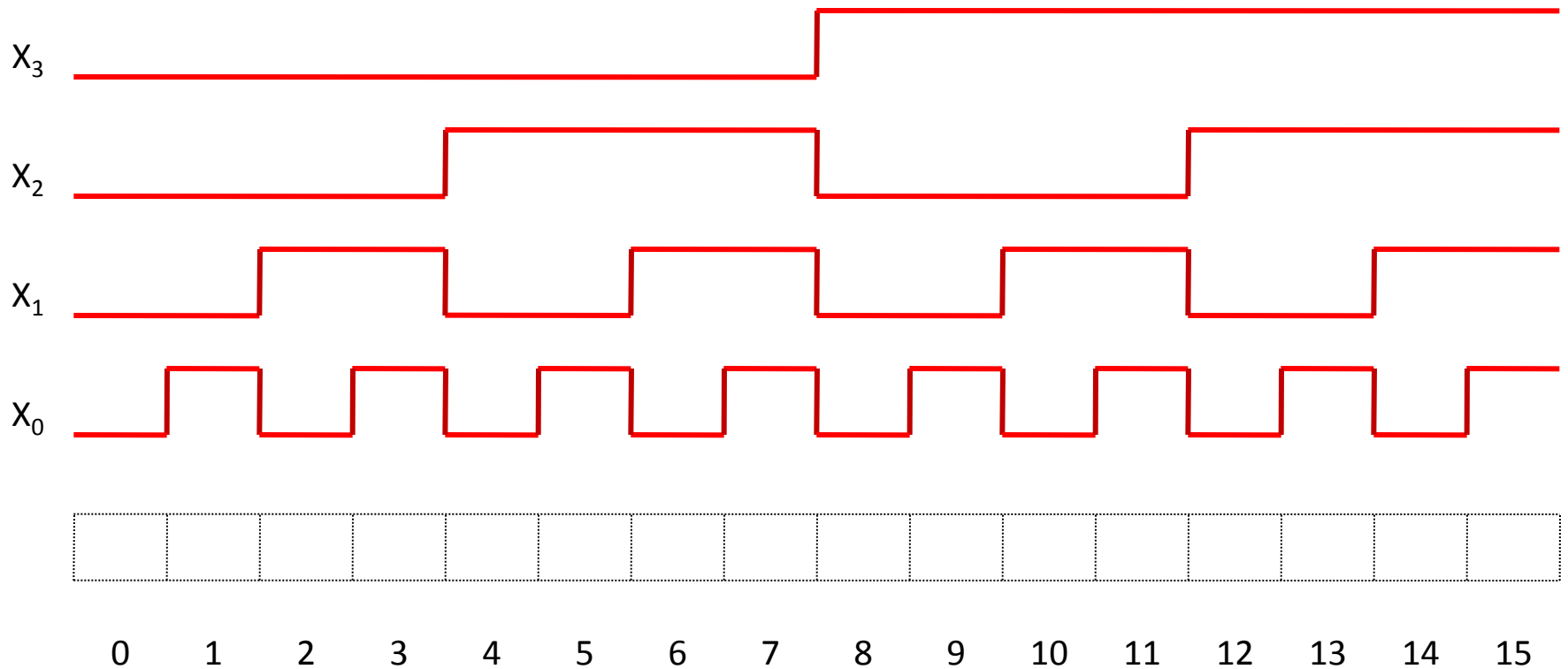


Venn-Diagramm

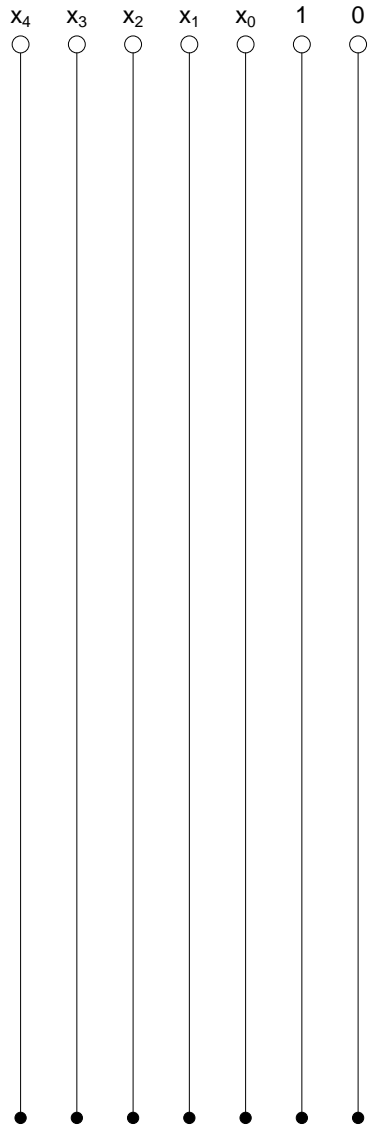


Hilfswerkzeuge:

## Zeitverhalten

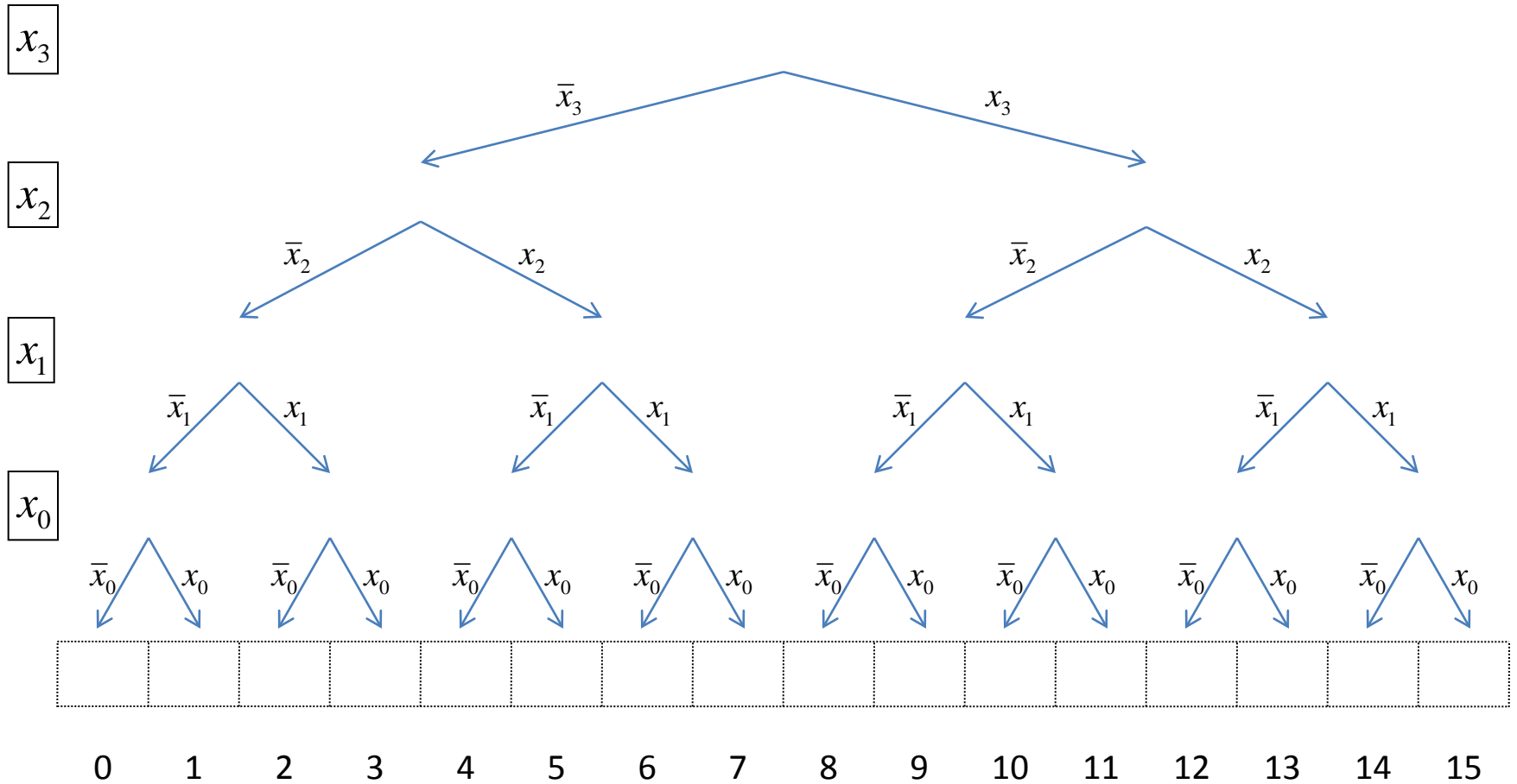


## Hilfswerkzeuge:

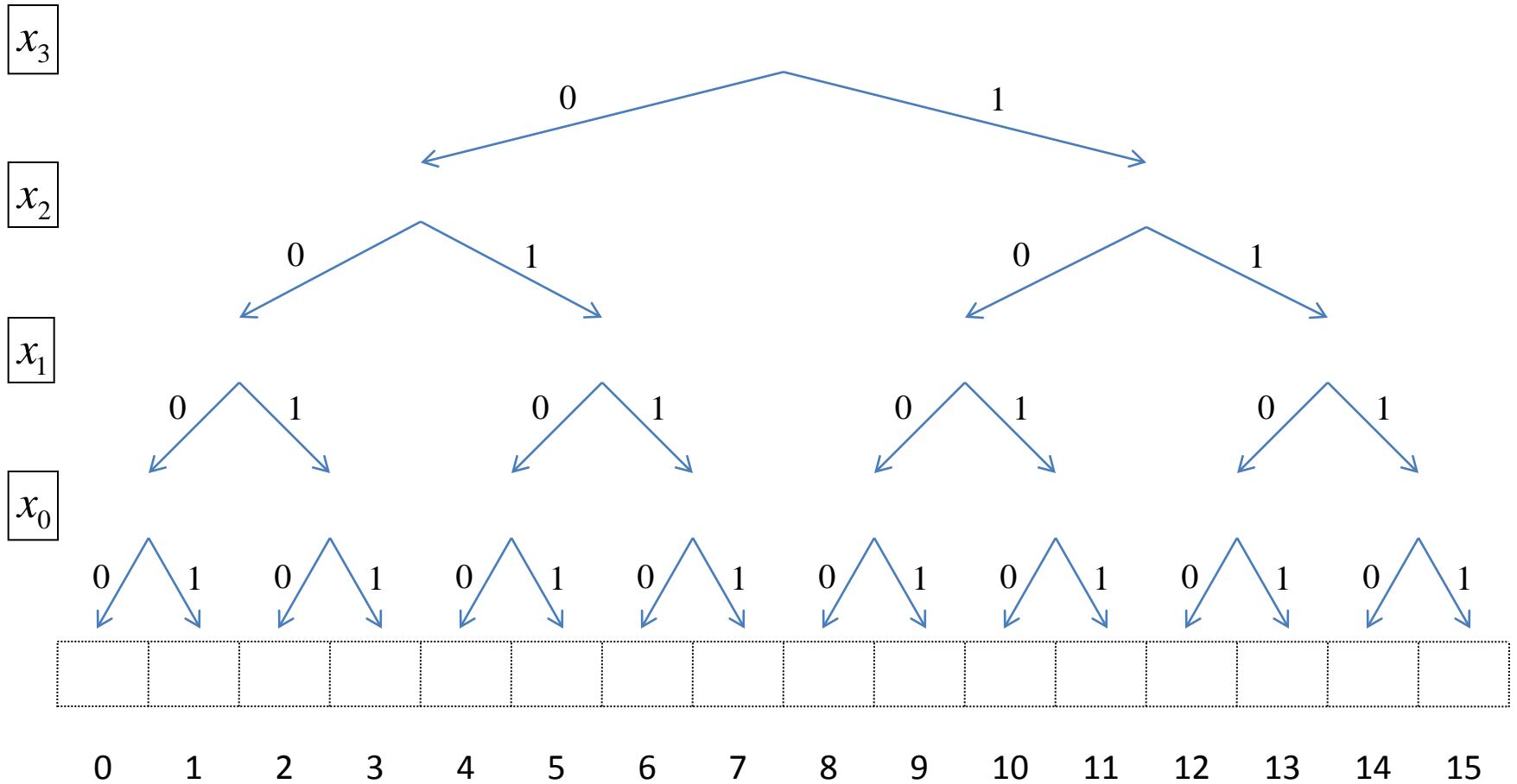


02.04.2010

Hilfswerkzeuge:



Hilfswerkzeuge:



Hilfswerkzeuge:

 $x_3$  $x_2$  $x_1$  $x_0$ 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15