Übung und Seminar zur Vorlesung

„Grundlagen der Technischen Informatik 2“

1. Aufgabenkomplex

Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

1. Aufgabe

Darstellungweise logischer Gleichungen

Gegeben ist folgende logische Gleichung:

$$Q = f(x_3, x_2, x_1, x_0) = \overline{x}_3(x_1[\overline{x}_2 \vee \overline{x}_0] \vee \overline{x}_2\overline{x}_1) \vee \overline{x}_0(x_3x_2\overline{x}_1 \vee \overline{x}_2x_1) \vee \overline{x}_2x_1x_0$$

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_{KDNF}
1.8. Bestimmen Sie die kanonisch konjunktive Normalform Q_{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
1.12. Bestimmen Sie das Venn-Diagramm für $Q_{3-KDNF} = Q_{KDNF}(x_3 = 1)$
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. Disjunktive Baumdarstellung in der Reihenfolge x_3,x_2,x_1,x_0 (von oben nach unten).
1.21. Disjunktive Binary Decision Diagram in der Reihenfolge x_3,x_2,x_1,x_0
1.22. Disjunktive Reduced Ordered BDD (ROBDD) in der Reihenfolge x_3,x_2,x_1,x_0

Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

2. Aufgabe

Fragen zur Theorie

2.1. Was macht eine Normalform aus?
Nennen sie Vor- und Nachteile der Normalformen
2.2. Erklären Sie den Unterschied zwischen der konjunktuiven und disjunktiven Normalform.
2.3. Erklären Sie die Begriffe „Implikant“, “Primimplikant“ und „Kernprimimplikant“.
Was sind ihre Eigenschaften, besonders bei der Minimierung?
2.4. Erklären Sie die Begriffe „Implikat“, „Primimplikat“ und „Kernprimimplikat“.
Was sind ihre Eigenschaften, besonders bei der Minimierung?
2.5. Welchen Minterme stellt die Schnittmenge $von\ x_1\ und\ x_2, \left[Q_{12} = x_1 \cap x_2\right]$ im Venn-Diagramm dar.

Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

Punkteverteilung:
Gesamtpunktzahl: 30 Punkte

Aufgabe 1.1-1.3	je 2 Punkte
Aufgabe 1.4-1.22	je 1 Punkt
Aufgabe 2.1-2.5	je 1 Punkt

Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

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 aufassen 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.

Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

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.

Hilfswerkzeuge:

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

Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

Hilfswerkzeuge:

KV-Diagramm

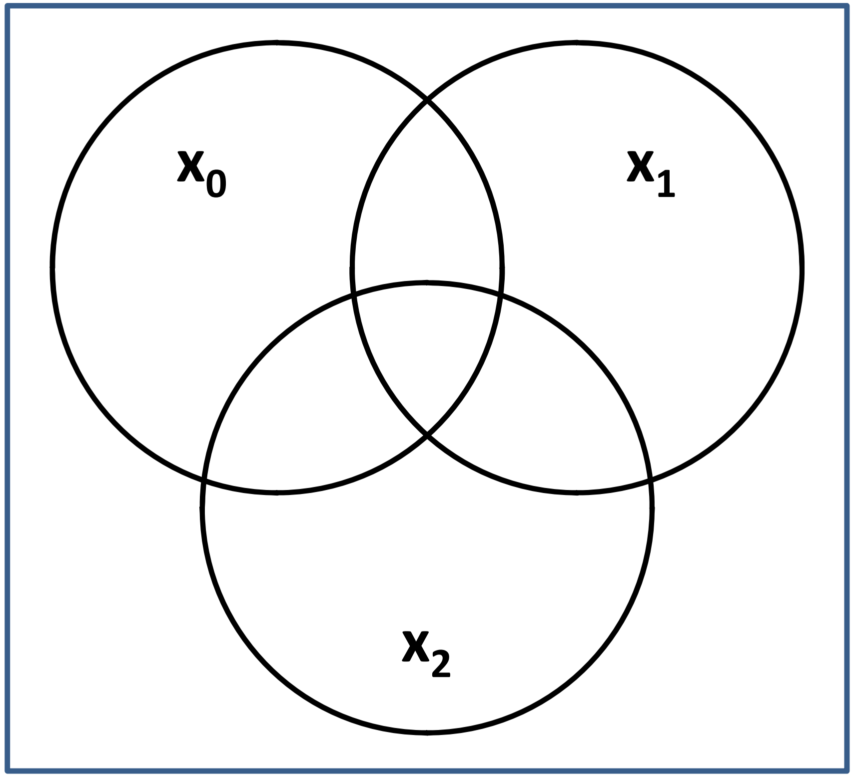
Q		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	5	4	0	x_1
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

KV-Diagramm

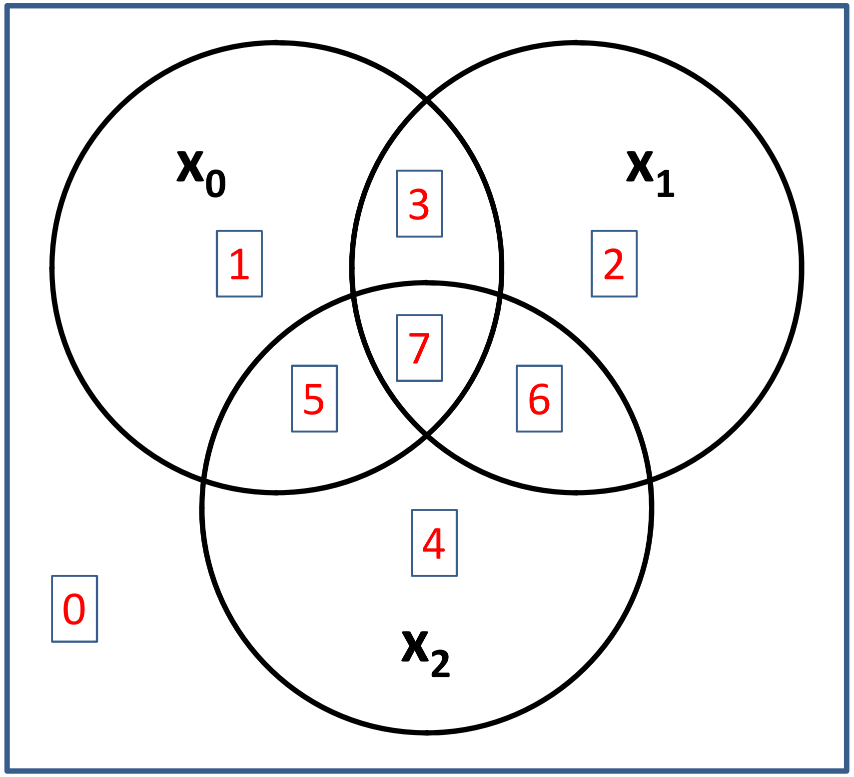
Q		x_0					
		0	1	1	0		
x_3	0	0	1	5	4	0	x_1
	0	2	3	7	6	1	
	1	10	11	15	14	1	
	1	8	9	13	12	0	
		0	0	1	1		
		x_2					

Hilfswerkzeuge:

Venn-Diagramm

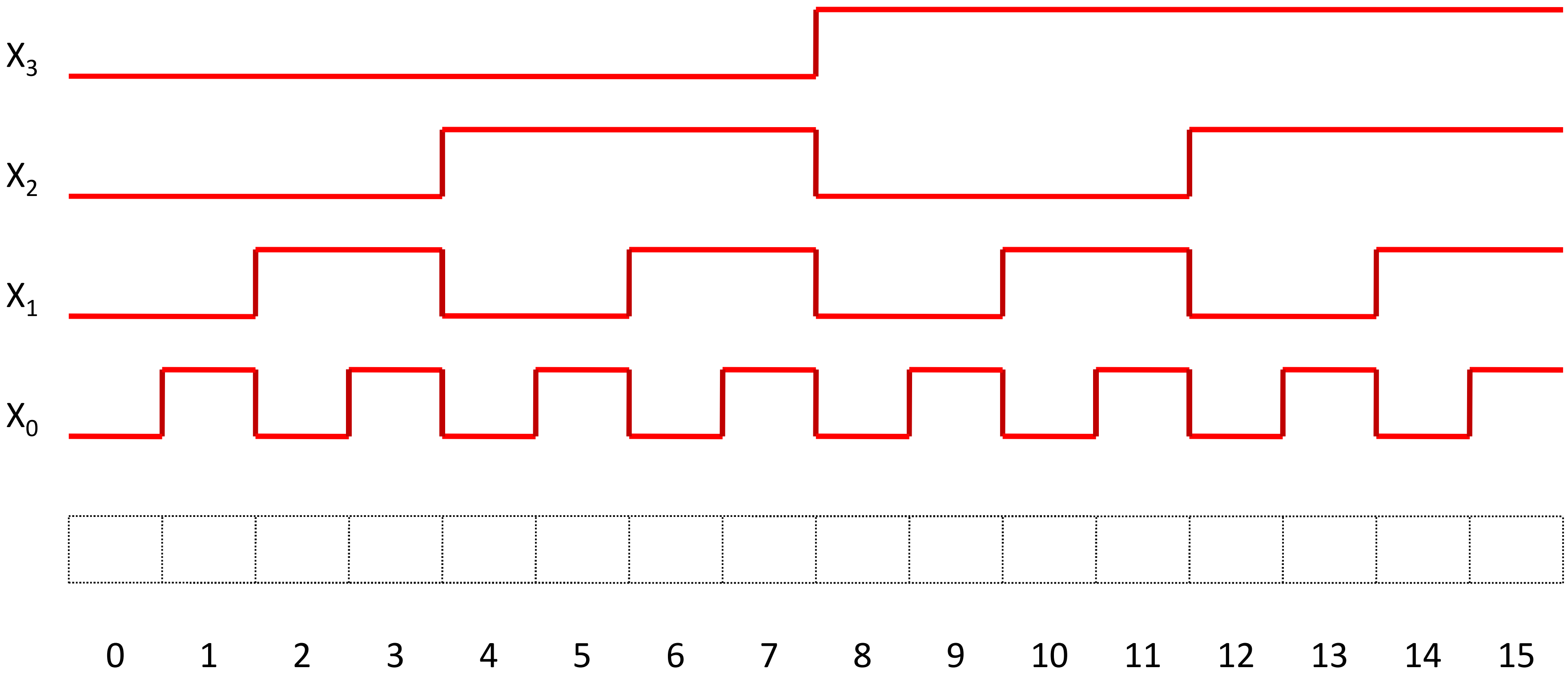


Venn-Diagramm



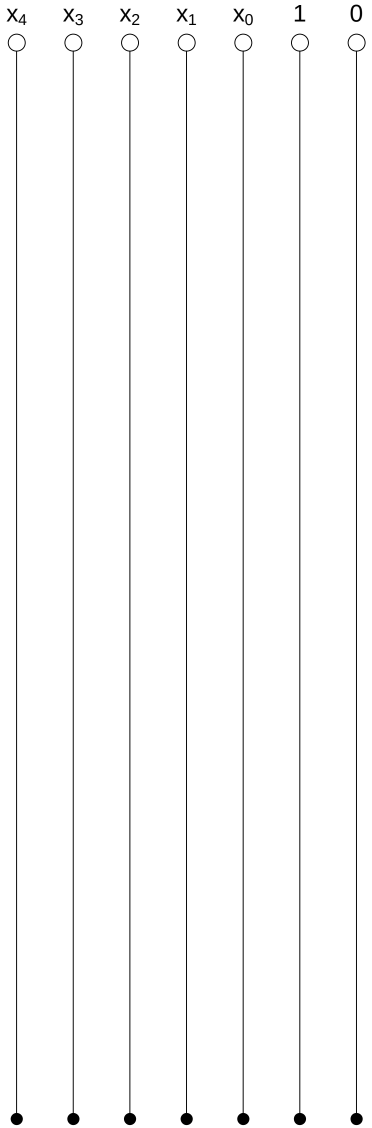
Hilfswerkzeuge:

Zeitverhalten



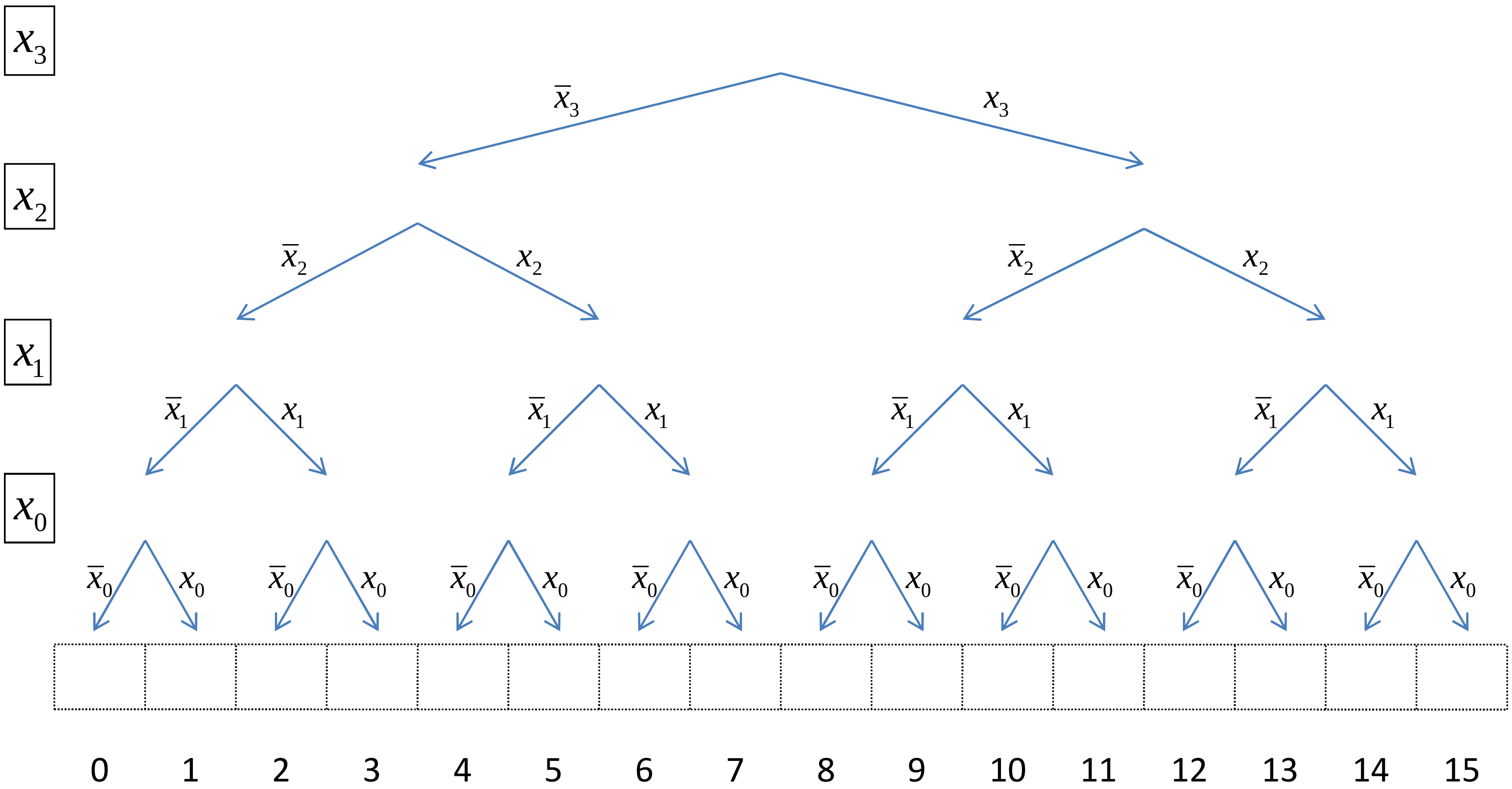
Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

Hilfswerkzeuge:



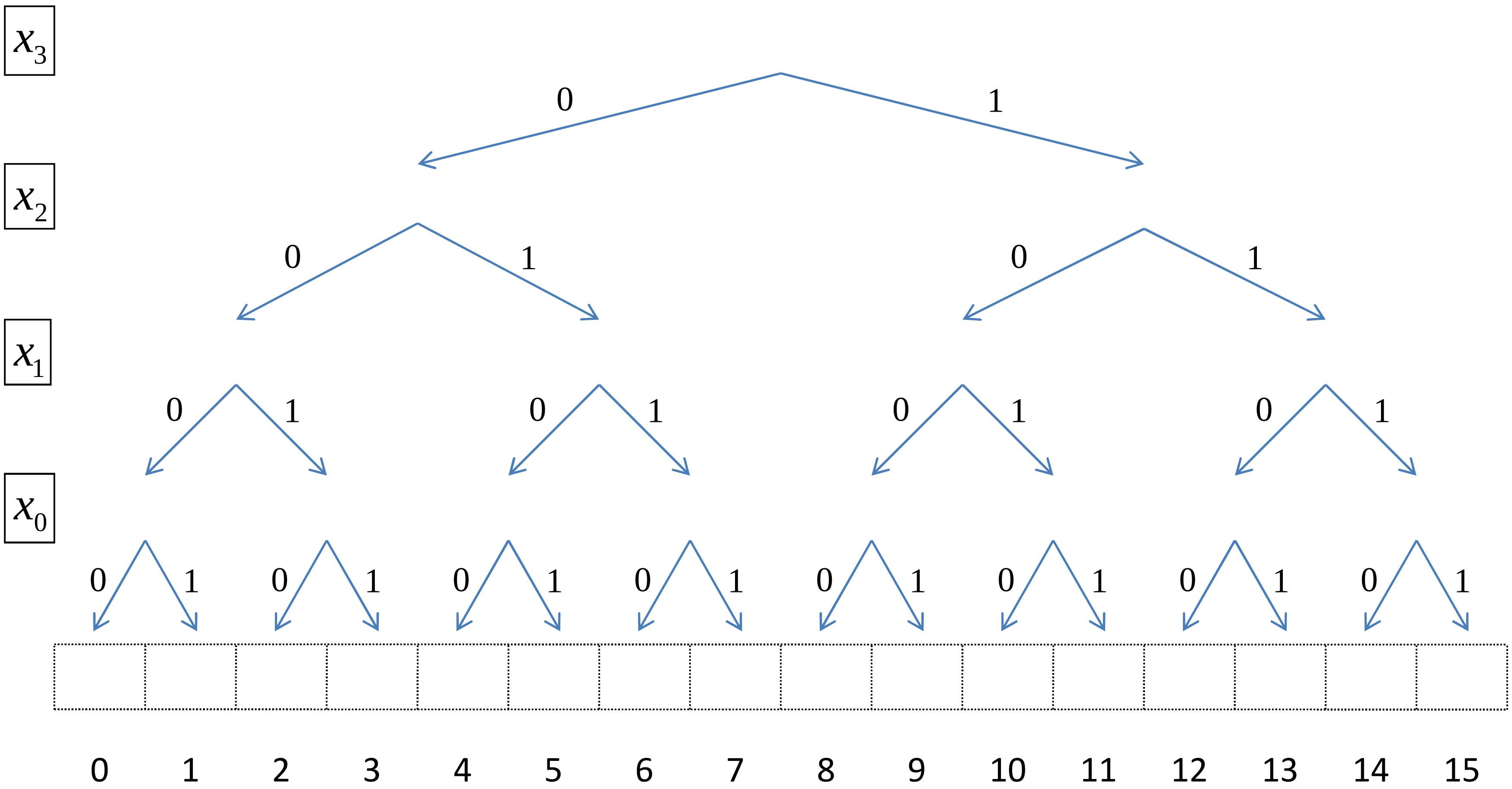
Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

Hilfswerkzeuge:



Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

Hilfswerkzeuge:



Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252

Hilfswerkzeuge:

$\boxed{x_3}$

$\boxed{x_2}$

$\boxed{x_1}$

$\boxed{x_0}$

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

Universität Leipzig · Fakultät für Mathematik und Informatik · Abteilung Technische Informatik · Dr. Hans-Joachim Lieske
Johannisgasse 26 · 04103 Leipzig · Telefon: +49 (341) 97-32213 · Telefax: +49 (341) 97-32252