

Lfd.-Nr.: _____
Anm. gepr.: _____

Klausur-Vorbereitung: Digitale Systeme SoSe 2018

Vorname : _____
Name : _____
Matrikelnummer : _____

Wichtige Hinweise:

- Mobiltelefone sind auszuschalten
- Deckblatt ausfüllen und unterschreiben
- Kopf aller abgegebenen Seiten mit Namen und Matrikelnummer versehen
- für die Lösungen sind die Aufgabenblätter inklusive Rückseite zu verwenden
- der Lösungsweg muss nachvollziehbar sein
- für die Lösung darf weder Bleistift noch Rotstift verwendet werden
- Lösungskorrekturen sind eindeutig und dokumentenecht durchzuführen (kein TippEx)
- Betrugsversuche werden mit einem Nichtbestehen der Klausur geahndet
- Ihr Klausur-Ergebnis wird über das ISIS-System veröffentlicht.

Hiermit erkläre ich, dass alle personenbezogenen Angaben richtig sind, ich die Hinweise gelesen und verstanden habe und ich mich gesundheitlich in der Lage fühle an der Klausur teilzunehmen.

Unterschrift

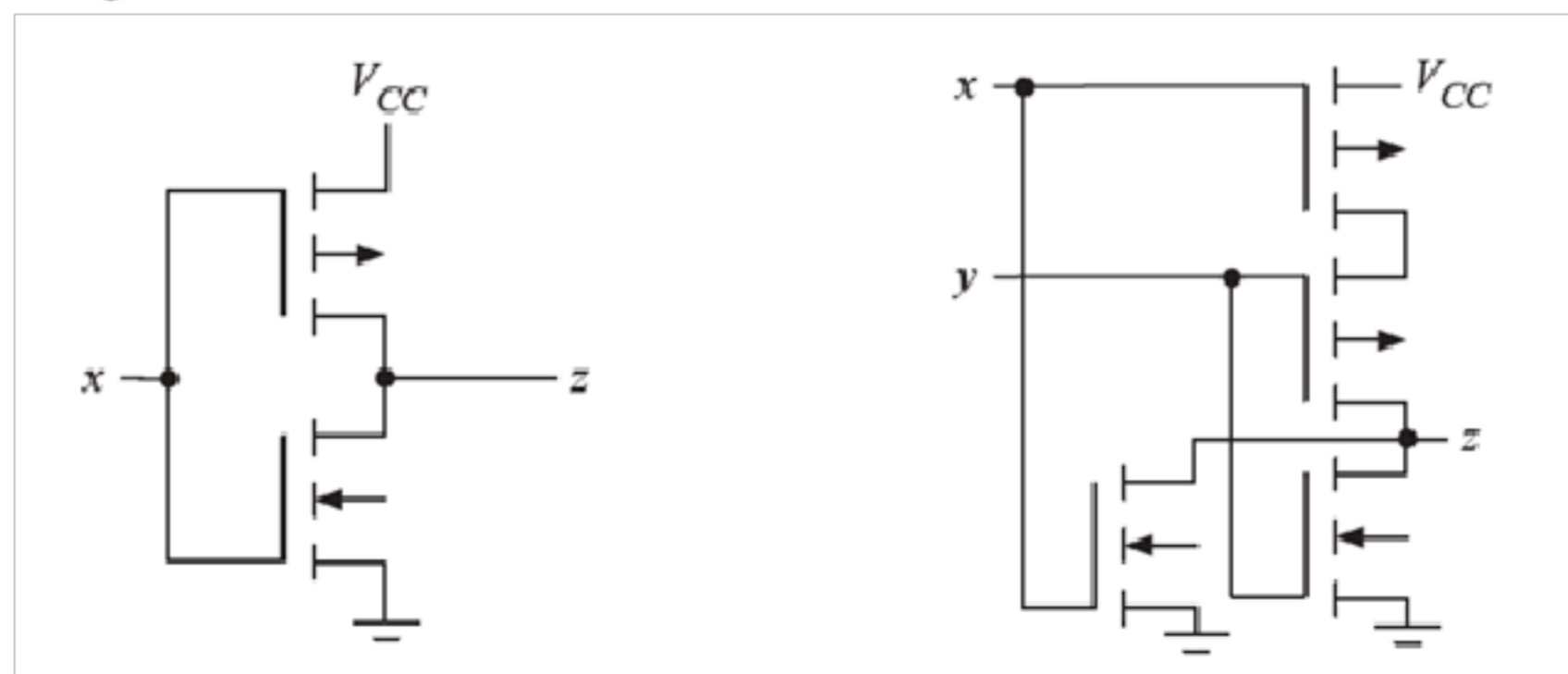
Aufgabe	1	2	3	4	5	6	Σ
max. Punkte	11	8	7	6	6	9	47
erreichte Punkte							
Korrektor							

Aufgabe 1 (11 Punkte)

- (a) Führen Sie folgende Rechnung im Binärsystem schriftlich durch. Geben Sie die Bedingungsbits c und v an. Bei welcher Zahlendarstellung tritt eine Bereichsüberschreitung auf?

$$\begin{array}{r}
 01010101_2 \\
 + 11001110_2 \\
 \hline
 = \\
 \hline
 \hline
 \end{array}$$

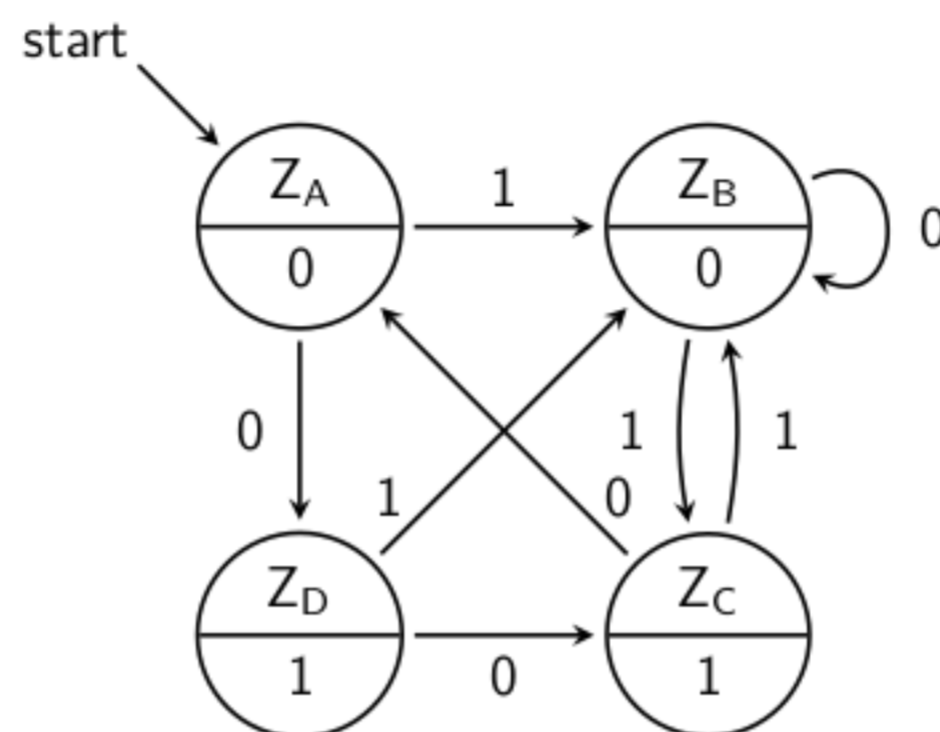
- (b) Geben Sie den Wertebereich einer 10-Bit-Zahl an, wenn sie einmal als vorzeichenlose Dualzahl und einmal als vorzeichenbehaftet 2K-Zahl interpretiert wird.
- (c) Welche Funktionsdarstellung erhält man, wenn man alle Minterme aus einem KV-Diagramm ausliest und miteinander verbindet?
- (d) Wie lautet die minimale DNF von $f(a, b) = a \rightarrow b$?
- (e) Welche ein- bzw. zweistelligen Grundoperationen werden durch die nachfolgenden Schaltungen realisiert ?



(f) Wie breit ist der Adressbus eines 16 KiByte großen ROM-Speichers?

Hinweis: Jedes Byte kann separat adressiert werden.

(g) Gegeben ist folgendes Zustandsübergangsdiagramm:



Um welchen Automaten-Typ handelt es sich? Begründen Sie Ihre Antwort.

(h) Aus welchen zwei Komponenten besteht im Allgemeinen ein Schaltwerk?

(i) Eine Shift-Operation um zwei Stellen nach Rechts im Dualen entspricht welcher arithmetischen Rechenoperation im Dezimalen?

Aufgabe 2 (8 Punkte)

Gegeben ist die folgende Funktion $f(a, b, c, d)$:

$$f(a, b, c, d) = (a \oplus b \cdot \bar{c}) + (a \cdot \bar{b} + c \cdot d) \cdot (\overline{\bar{a} + \bar{d}} + \bar{a} \cdot \bar{c})$$

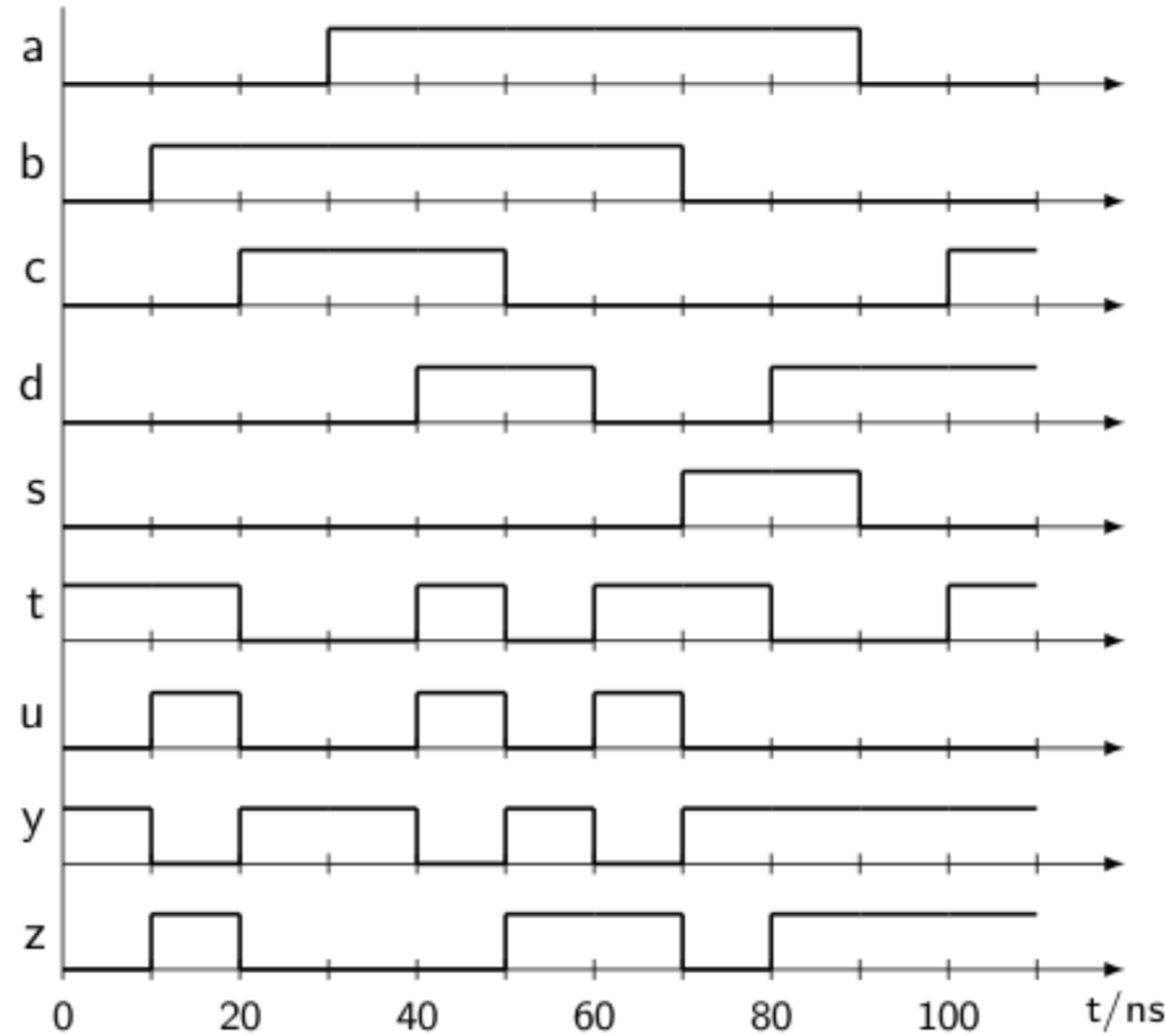
Formen Sie die Funktion **algebraisch** in eine minimale Disjunktive Normalform um.

Hinweis: Die Gesetze können, müssen aber nicht benannt werden.

$$f(a, b, c, d) = (a \oplus b \cdot \bar{c}) + (a \cdot \bar{b} + c \cdot d) \cdot (\overline{\bar{a} + \bar{d}} + \bar{a} \cdot \bar{c})$$

Aufgabe 3 (7 Punkte)

Gegeben sind folgende Signalverläufe:



- (a) Füllen Sie die folgenden Wertetabellen entsprechend der Signalverläufe aus. Geben Sie die Funktionsgleichungen von s, t, u, y und z an.

Hinweis: Nicht auftretende Signalkombinationen sind in der Tabelle mit Don't-Care zu belegen. Alle Funktionen sind **zweistellige** Grundoperationen mit den in den Tabellen dargestellten Eingangsabhängigkeiten. Sie müssen die Don't-Cares so belegen, so dass eine Grundoperation entsteht.

\bar{a}	b	s
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

c	d	t
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

b	t	u
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

s	\bar{u}	y
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

d	u	z
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

s = t = u = y = z =

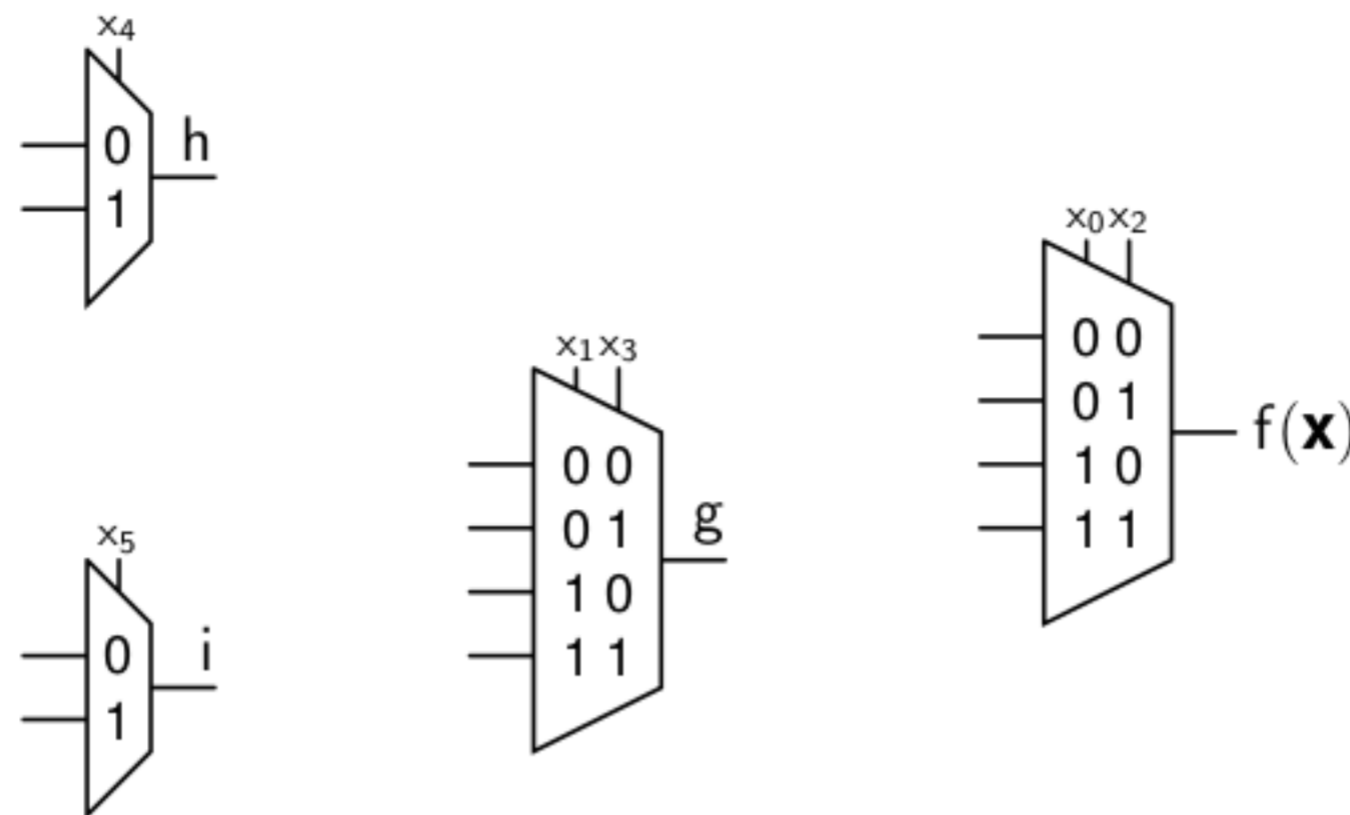
- (b) Erstellen Sie auf der Grundlage Ihrer Ergebnisse ein Schaltnetz. Kennzeichnen Sie die Eingangssignale (a, b, c und d), die Zwischensignale (s, t und u) und die Schaltnetzausgängen (y und z) in Ihrer Lösung. Eingangs- und ausgangsseitige Negationen können durch einen Punkt dargestellt werden.

Aufgabe 4 (6 Punkte)

Die Funktion $f(x_0, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = f(\mathbf{x})$:

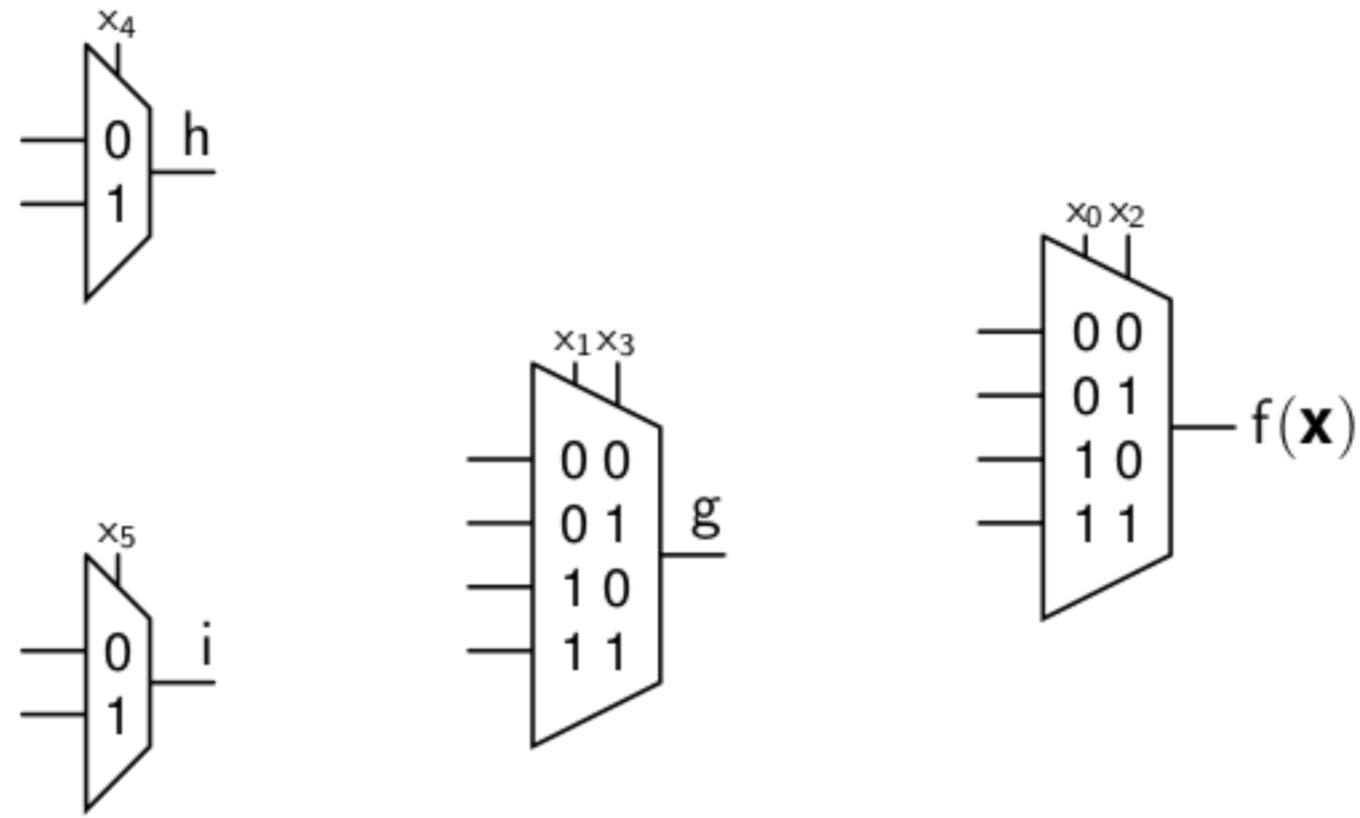
$$f(\mathbf{x}) = \overline{x_0} \cdot x_1 \cdot \overline{x_2} + x_0 \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot x_3 \cdot \overline{x_5} + \overline{x_0} \cdot x_2 \cdot x_4 + x_0 \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} \cdot \overline{x_3} + \overline{x_0} \cdot \overline{x_1} \cdot \overline{x_2} + x_0 \cdot x_2 \cdot x_4$$

soll auf die folgende Multiplexer-Schaltung abgebildet werden:



- (a) Formen Sie die Funktion $f(\mathbf{x})$ mit dem Shannonschen Entwicklungssatz so um, dass diese auf die gegebene Multiplexerstruktur abgebildet werden kann. Für die Realisierung stehen neben den Multiplexern, nur die Konstanten 0 und 1 zur Verfügung. Die Benutzung von Grundgattern ist unzulässig. Alle Multiplexerausgänge lassen sich mit beliebigen Eingängen anderer Multiplexer verbinden.

(b) Belegen Sie die Multiplexereingänge und stellen Sie die notwendigen Verbindungen zwischen den Multiplexern her. Benutzen Sie dazu die folgende Abbildung.



Aufgabe 5 (6 Punkte)

Folgende Wahrheitstabelle ist für eine partiell definierte Funktion gegeben:

$\delta(\text{abcd})$	a	b	c	d	$f(a, b, c, d)$
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	1	1
2	0	0	1	0	1
3	0	0	1	1	—
4	0	1	0	0	0
5	0	1	0	1	0
6	0	1	1	0	—
7	0	1	1	1	1
8	1	0	0	0	0
9	1	0	0	1	0
10	1	0	1	0	0
11	1	0	1	1	1
12	1	1	0	0	0
13	1	1	0	1	1
14	1	1	1	0	—
15	1	1	1	1	1

Bestimmen Sie mit Hilfe des **Quine-McCluskey-Verfahrens** alle Primimplikanten der Funktion! Nutzen Sie für jeden Iterationsschritt jeweils eine der nachfolgenden Tabellen! Geben Sie die ermittelten Primimplikanten in algebraischer Form an!

a	b	c	d

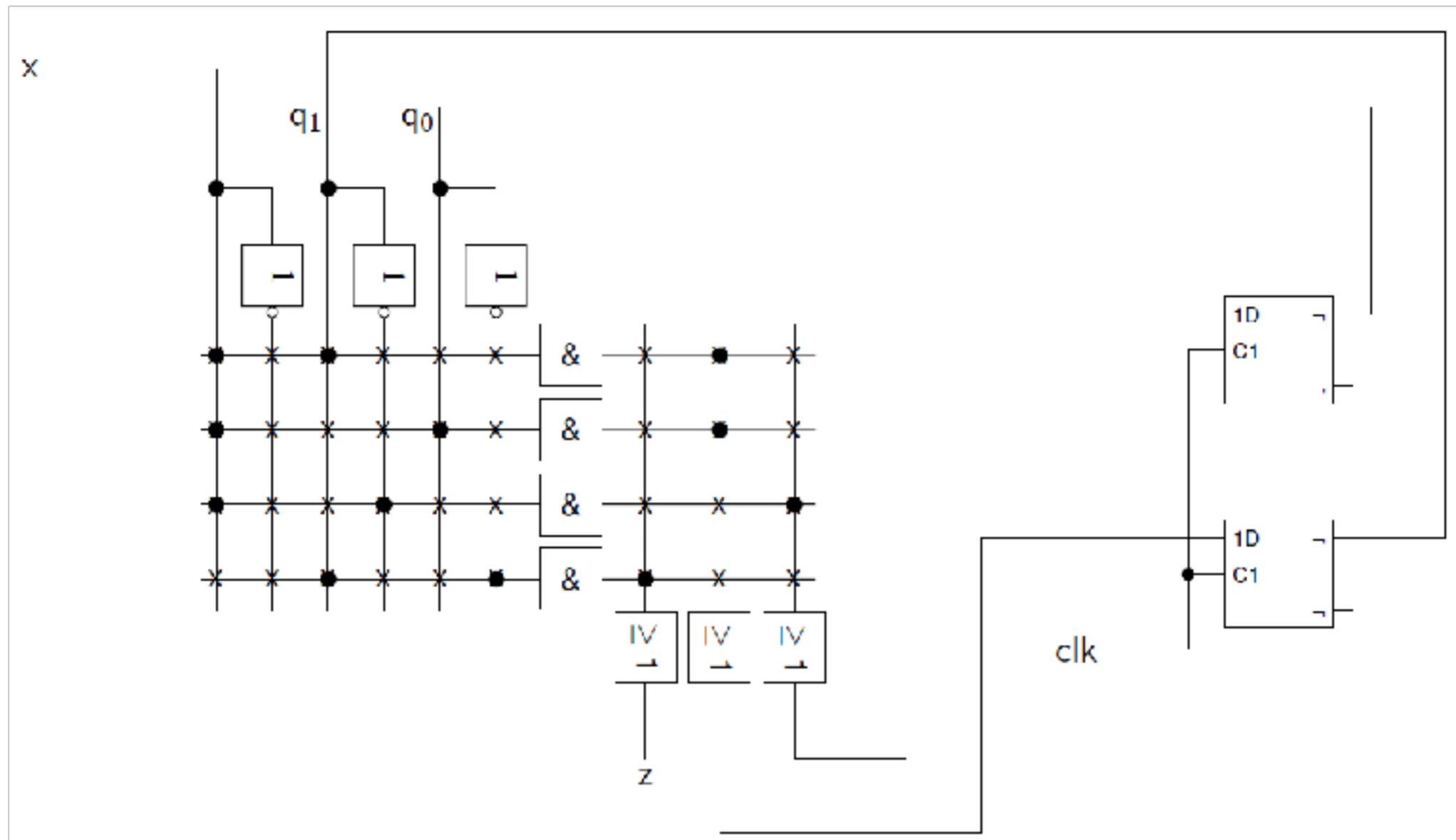
a	b	c	d

a	b	c	d

a	b	c	d

Aufgabe 6 (9 Punkte)

Gegeben ist das folgende Schaltwerk:



(a) Um welchen Automaten-Typ handelt es sich? Begründen Sie Ihre Antwort.

(b) Lesen Sie die Ausgangsfunktion z sowie die Übergangsfunktionen q_1' und q_0' aus dem Schaltwerk ab.

(c) Erstellen Sie eine Zustandsübergangstabelle zum Schaltwerk. Vervollständigen Sie hierfür die nachfolgende Tabelle.

$\delta(q_1 q_0 x)$	aktueller Zustand		Eingabe	Folgezustand		Ausgabe
	q_1	q_0		q_1'	q_0'	
0	A	0	0			
1	A	0	1			
2	B	0	0			
3	B	0	1			
4	D	1	0			
5	D	1	1			
6	C	1	0			
7	C	1	1			

(d) Der Zustand A sei der Startzustand des Automaten. Zeichnen Sie auf der Grundlage Ihrer Zustandsübergangstabelle ein Zustandsdiagramm!

(e) Das Schaltwerk dient der Überwachung einer seriellen Daten-Übertragung. Wie lauten die zu erkennenden Eingabe-Sequenzen ($z = 1$)?