

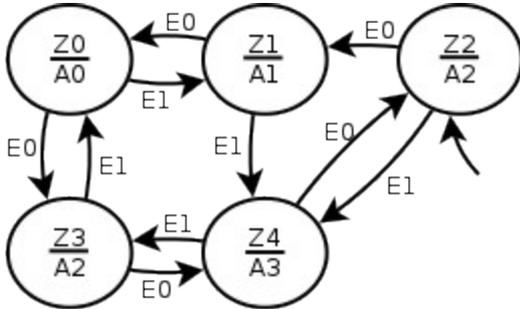
Name: **Max Muster**

Punkte: ___/31P

Datum:

Note:

1) Zustandsmaschine



1.a) Wie schaut die Zustandsmenge aus? ___/1P

{Z0, Z1, Z2, Z3, Z4}

1.b) Welcher Zustand ist der Startzustand? ___/1P

Z2

1.c) Wie schaut die Eingabemenge aus? ___/1P

{E0, E1}

1.d) Wie schaut die Ausgabemenge aus? ___/1P

{A0, A1, A2, A3}

1.e) Um welchen Automaten handelt es sich? ___/1P

Moore-Automat, da die Ausgabe nur vom Zustand abhängig ist

1.f) Wie schaut die Zustandsübertragungsfunktion aus? ___/2P

	E0	E1
Z0	Z3	Z1
Z1	Z0	Z4
Z2	Z1	Z4
Z3	Z4	Z0
Z4	Z2	Z3

1.g) Wie viele Flip-Flops werden für die Speicherung des Zustandes minimal benötigt? ___/1P

3 Flip-Flops, da 5 Zustände vorhanden sind

1.h) Wie schaut die Zustands- und Ausgabefolge aus? ___/2P

Eingabe	Start	E1	E0	E0	E0	E1	E0	E1	E1
Zustand	Z2	Z4	Z2	Z1	Z0	Z1	Z0	Z1	Z4
Ausgabe	A2	A3	A2	A1	A0	A1	A0	A1	A3

1.i) Beschreibe eine möglichst kurze Transition von Z1 über Z2 nach Z3 ___/2P

Eingabe	Start	E1	E0	E1	E1				
Zustand	Z1	Z4	Z2	Z4	Z3				
Ausgabe	A1	A3	A2	A3	A2				

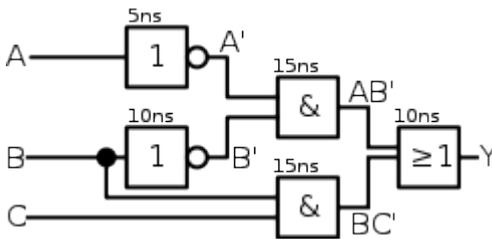
2) Halbleiterspeicher - Multiple Choice ___/5P

Es können keine, eine oder mehrere Antworten richtig sein.

	OTP-ROM	Flash	SRAM
Besitzt ein Floating Gate		X	
Lesen funktioniert viel schneller als Schreiben	N	X	
Ein Kondensator dient als Speicherelement			
Kann mittels Batterie gepuffert werden			X
Kann nur einmal beschrieben werden	X		
Kann mehr als 1 Bit pro Speicherzelle speichern		X	
Grundelement ist ein Feldeffekttransistor		X	N
Ist ein Nicht-Flüchtiger Speicher	X	X	
Hat begrenzte Schreibzyklen	N	X	
Ist ein dynamischer Speicher			

N bedeutet Neutral, kann je nach Interpretation sowohl richtig als auch falsch gesehen werden.

3) Synchrones Design



3.a) Zeichne den kritischen Pfad ein ___/1P

Wie groß ist die Verzögerung im kritischen Pfad?

B->B'->AB'->Y, 10ns+15ns+10ns=35ns

3.b) Erläutere, wieso es zu einem logischen Hazard in diesem Falle kommen kann ___/2P

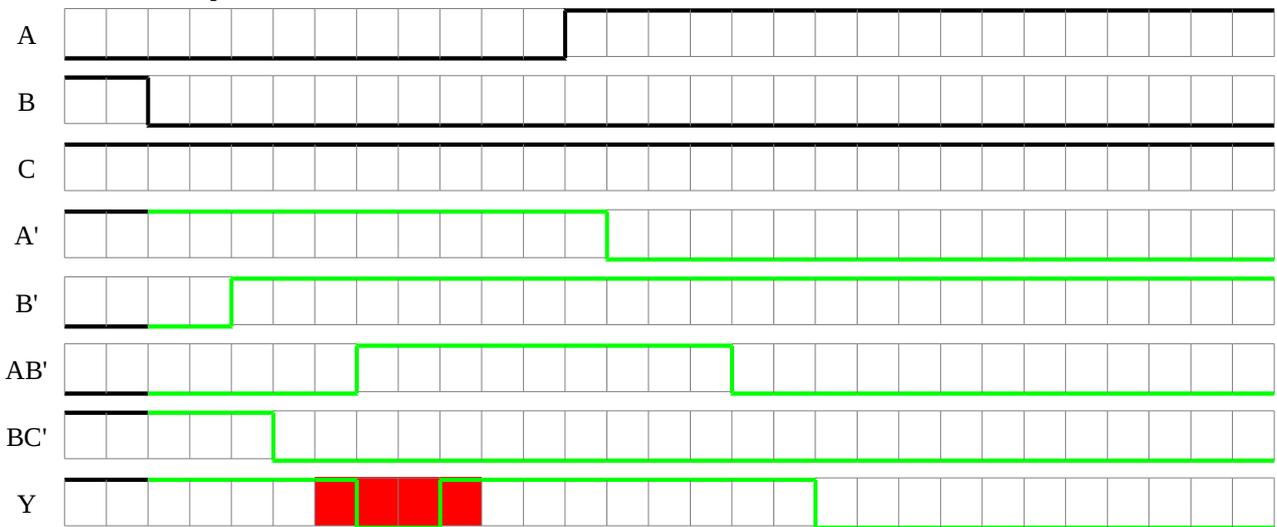
1. Signal B teilt sich in zwei Pfade

2. Pfade haben unterschiedliche Verzögerungszeit

3. Pfade führen bei Signal Y wieder zusammen

3.c) Timing ___/3P

Vervollständige unten stehendes Timing Diagramm unter Berücksichtigung der Verzögerungszeit. Eine Breite von einem Kästchen entspricht 5ns.



3.d) Markiere im obigen Timing Diagramm die Auswirkung des logischen Hazards (des Glitches) ___/2P

Rot markiert

3.e) **BONUSFRAGE:** Erweitere die Schaltung, um den logischen Hazard zu vermeiden ___/2P

Das Signal A' und C wird UND-Verknüpft und als zusätzlicher Eingang zum ODER Gatter geführt (mittels KV Diagramm herleitbar)

4) Ausgangstreiber - Multiple Choice ___/4P

Es können keine, eine oder mehrere Antworten richtig sein.

	Totem Pole	Open Collector	Tri-State
Anpassung an verschiedene Betriebsspannungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kann hochohmig sein	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kann bei '1' Strom treiben	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Benötigt externen Pull-Up Widerstand	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Arbeitet mittels Gegentaktendstufe	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kann bei '0' Strom senken	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Mehrere Ausgänge können verbunden werden	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Kann eine LED ansteuern	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5) Datenintegrität - Kreuzsicherung ___/2P

0	1	0	0	1
1	0	1	1	1
0	1	0	0	1
0	0	0	0	0
1	0	1	0	1

Links wurden 16 Bit per Kreuzsicherung mit gerader Parität versendet. Ist es zu einem Übertragungsfehler gekommen?

Ja, markierte Spalte und Zeile haben falsches Paritätsbit

Kann der Fehler korrigiert werden und wenn ja, wie?

Das rot markierte Bit wird auf 1 gestellt