

Sorry wegen der miesen quali.

# 1 Theorie

**Theoriefragen: (10x à 3%; 1x à 7%; 2x à 8%; Σ: 63%)**

Kreuzen Sie an ob die folgenden Aussagen richtig sind oder falsch:

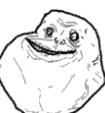
- Das Bitmuster **0100 1111** stellt eine Zahl in der **Zweierkomplement-Darstellung** dar. Kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.  
 -79     176     79     -176     177     -177
- Das Bitmuster **1000 1010** stellt eine Zahl in der **Zweierkomplement-Darstellung** dar. Kreuzen Sie das richtige Ergebnis an.  
 138     -138     -117     -118     118     117
- Der Zustandsspeicher eines synchronen Schaltwerkes kann sowohl mit D-Flip-Flops, als auch mit D-Latches aufgebaut werden. Richtig   
Falsch
- Für D-Flip-Flops gilt immer:  $t_{setup} < t_{hold}$  Richtig   
Falsch
- Für D-Flip-Flops gilt immer:  $t_{propagation-delay} \geq 0$  Richtig   
Falsch
- Bei der Schaltung in der Skizze unten handelt es sich um ein D-Flip-Flop in Master-Slave-Bauweise. Richtig   
Falsch

0007 02 08 22:34:

7. Geben Sie für die angegebene Bitbreite jeweils jene Bitmuster an, die in der **Zweierkomplementdarstellung** bzw. **vorzeichenloser Darstellung** die kleinste bzw. größte darstellbare Zahl repräsentieren. Geben Sie außerdem den Dezimalwert an, den jedes der Bitmuster in der angegebenen Darstellung repräsentiert.

	kleinste Zahl		größte Zahl	
	Bitmuster	dezimal	Bitmuster	dezimal
4 Bit (Zweierkomplement)	1111	-8	0111	+7
5 Bit (vorzeichenlos)	10000	0	11111	+31
6 Bit (Zweierkomplement)	1100000	-32	0111111	+31
7 Bit (vorzeichenlos)	10000000	0	1111111	+63

Fortsetzung der Theoriefragen auf der letzten Seite!



8. Betrachten Sie folgende zwei Bitmuster e und f (siehe Aufgabe a) zu je acht Bit

a) Rechnen Sie die Ausgangsbitmuster unter Verwendung der vorzeichenlosen und der Zweierkomplementdarstellung in den dezimalen Zahlenbereich um:

	binär	vorzeichenlos	Zweierkomplement
Bitmuster e	1011 0111	173	-73
Bitmuster f	1010 1100	172	-72

b) Geben Sie das Bitmuster an, das durch die binäre Addition  $e + f$  entsteht (Ergebnis bei folgender Aufgabe c eintragen)

c) Geben Sie für das Carry- und für das Overflow-Flag an, ob diese nach Ausführung der Operation auf 1 oder auf 0 gesetzt sind.

Ergebnis-Bitmuster:

CF OF:   - 1/0 eintragen

d) Kreuzen Sie an, ob das Ergebnisbitmuster korrekt ist, wenn es in der vorzeichenlosen und in der Zweierkomplementdarstellung interpretiert wird

Ergebnis in vorzeichenloser Darstellung  korrekt  nicht korrekt

Ergebnis in Zweierkomplementdarstellung  korrekt  nicht korrekt

9. Betrachten Sie folgende zwei Bitmuster e und f (siehe Aufgabe a) zu je acht Bit

a) Rechnen Sie die Ausgangsbitmuster unter Verwendung der vorzeichenlosen und der Zweierkomplementdarstellung in den dezimalen Zahlenbereich um:

	binär	vorzeichenlos	Zweierkomplement
Bitmuster e	1101 0111	175	-59
Bitmuster f	0011 0111	63	35

d) Kreuzen Sie an, ob das Ergebnisbitmuster korrekt ist, wenn es in der vorzeichenlosen und in der Zweierkomplementdarstellung interpretiert wird

Ergebnis in vorzeichenloser Darstellung  korrekt  nicht korrekt

Ergebnis in Zweierkomplementdarstellung  korrekt  nicht korrekt

8. Betrachten Sie folgende zwei Bitmuster e und f (siehe Aufgabe a) zu je acht Bit

a) Rechnen Sie die Ausgangsbitmuster unter Verwendung der vorzeichenlosen und der Zweierkomplementdarstellung in den dezimalen Zahlenbereich um:

	binär	vorzeichenlos	Zweierkomplement
Bitmuster e	1101 0111	175	-59
Bitmuster f	0011 0111	63	35

b) Geben Sie das Bitmuster an, das durch die binäre Subtraktion  $e - f$  entsteht (Ergebnis bei folgender Aufgabe c eintragen). Führen Sie diese Subtraktion durch eine Ersatzaddition aus.

c) Geben Sie für das Carry- und für das Overflow-Flag an, ob sie nach Ausführung der Operation auf 1 oder auf 0 gesetzt sind.

Ergebnis-Bitmuster:

CF OF:   - 1/0 eintragen

d) Kreuzen Sie an, ob das Ergebnisbitmuster korrekt ist, wenn es in der vorzeichenlosen und in der Zweierkomplementdarstellung interpretiert wird

Ergebnis in vorzeichenloser Darstellung  korrekt  nicht korrekt

Ergebnis in Zweierkomplementdarstellung  korrekt  nicht korrekt

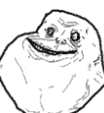
Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind

18. Die halt time ist jene Zeit, die der Taktimpuls mindestens lang sein muss. Richtig   
Falsch

19. Um ggZ Zustände abbilden zu können, werden ggZ Zustandsvariable benötigt. Richtig   
Falsch

20. Ein D-Flip-Flop ist transparent, solange der Taktimpuls 1 ist. Richtig   
Falsch

2007.02.06 22:34



Kreuzen Sie an, ob die folgenden Aussagen richtig oder falsch sind!

10. Die hold time ist jene Zeit, die der Taktimpuls mindestens lang sein muss.

Richtig   
Falsch

11. Um gee Zustände abbilden zu können, werden nicht Zustandsvariable benötigt.

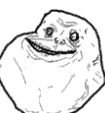
Richtig   
Falsch

12. Ein D-Flip-Flop ist transparent, solange der Takteingang  $C = 1$  ist.

Richtig   
Falsch

13. Bei JK-Flip-Flops darf die Taktfrequenz am Takteingang nicht unter einen bestimmten Wert fallen, da sie sonst instabil werden können.

Richtig   
Falsch



## 2 Rechenbeispiel

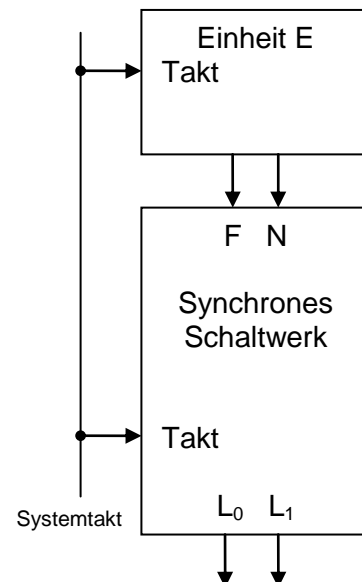
Betrachten Sie eine bestehende Einheit E deren Funktionsfähigkeit über einen bestimmten Beobachtungszeitraum überwacht werden soll. Dazu liefert die Einheit synchron mit dem Takt zwei Signale F (Fehler) und N (Neu). Es gilt

F	N	Bedeutung
0	0	Kein Fehler. Einheit E arbeitet normal
1	0	Einheit E meldet das Auftreten eines Fehlers
X	1	Neuer Beobachtungszeitraum beginnt.

Ein synchrones Schaltwerk soll die Einheit E überwachen und feststellen wie viele Fehler innerhalb des Beobachtungszeitraumes bisher aufgetreten sind. Zeitgleich mit dem Auftreten eines (weiteren) Fehlers soll dieser Umstand an zwei Ausgängen  $L_1$  und  $L_0$  angezeigt werden.

$L_1$	$L_0$	Bedeutung
0	0	Im laufenden Beobachtungszustand wurden bisher <b>keine Fehler</b> festgestellt.
0	0	Im laufenden Beobachtungszustand wurde bisher <b>ein Fehler</b> festgestellt.
1	0	Im laufenden Beobachtungszustand wurden bisher <b>zwei Fehler</b> festgestellt.
1	1	Im laufenden Beobachtungszustand wurden bisher <b>drei Fehler</b> festgestellt.

Wenn drei (oder mehr) Fehler festgestellt wurden, soll die Überwachung abgebrochen und weiterhin „drei Fehler“ angezeigt werden. Auch der Beginn eines neuen Beobachtungszeitraums ändert nichts daran. (Es liegt dann offenbar ein Fehler bei der Einheit E vor, der behoben werden muss. Das gesamte System wird danach manuell neu gestartet [mittels einem Hammer ☺])



### 2.1 Aufgabe 1

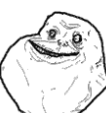
Geben Sie ein vollständiges Zustandsübergangsdiagramm mit **genau vier Zuständen** an, das diese Aufgabe erfüllt. Benennen Sie die Zustände. Beschriften Sie die Kanten (=Übergänge) des Diagrammes mit den Ein- und Ausgangsvariablen in der Reihenfolge

**FN/L<sub>1</sub>L<sub>0</sub>**

### 2.2 Aufgabe 2

Nehmen Sie die Zuordnung der Zustände zu zwei Zustandsvariablen U und V willkürlich vor. Geben Sie die Zustandskodierung in Form einer Tabelle an.

(Eine weitere Realisierung des Schaltnetzwerkes ist nicht gefragt!)



### 3 Originalbilder Rechenbeispiel

**C**

**Rechenbeispiel (47%):**  
 Betrachten Sie eine bestehende Einheit E, deren Funktionsfähigkeit über einen bestimmten Beobachtungszeitraum überwacht werden soll. Dazu liefert die Einheit synchron mit dem Takt zwei Signale F (Fehler) und N (Neu). Es gilt

F	N	Bedeutung
0	0	Kein Fehler, Einheit E arbeitet normal
1	0	Einheit E meldet das Auftreten eines Fehlers
x	1	Neuer Beobachtungszeitraum beginnt Die Zählung der aufgetretenen Fehler beginnt bei Null

Ein synchrones Schaltwerk soll die Einheit E überwachen und feststellen, wie viele Fehler innerhalb des Beobachtungszeitraumes bisher aufgetreten sind. Zehnjoch mit dem Auftreten eines (weiteren) Fehlers soll dieser Umstand an zwei Ausgängen  $L_1$  und  $L_0$  angezeigt werden.

$L_1$	$L_0$	Bedeutung
0	0	im laufenden Beobachtungszeitraum wurden bisher <b>keine Fehler</b> festgestellt.
0	1	im laufenden Beobachtungszeitraum wurde bisher <b>ein Fehler</b> festgestellt.
1	0	im laufenden Beobachtungszeitraum wurden bisher <b>zwei Fehler</b> festgestellt.
1	1	im laufenden Beobachtungszeitraum wurden bisher <b>drei Fehler</b> festgestellt.

Wenn drei (oder mehr) Fehler festgestellt wurden, soll die Überwachung abgebrochen und weiterhin „drei Fehler“ angezeigt werden. Auch der Beginn eines neuen Beobachtungszeitraums ändert nichts daran. (Es liegt dann offenbar ein Fehler bei der Einheit E vor, der behoben werden muss. Das gesamte System wird danach manuell neu gestartet.)

2007.02.06 22:34:34

$L_1$	$L_0$	Bedeutung
0	0	im laufenden Beobachtungszeitraum wurden bisher keine Fehler festgestellt
0	1	im laufenden Beobachtungszeitraum wurde bisher ein Fehler festgestellt
1	0	im laufenden Beobachtungszeitraum wurden bisher zwei Fehler festgestellt
1	1	im laufenden Beobachtungszeitraum wurden bisher drei Fehler festgestellt

Wenn drei (oder mehr) Fehler festgestellt wurden, soll die Überwachung abgebrochen und weiterhin „drei Fehler“ angezeigt werden. Auch der Beginn eines neuen Beobachtungszeitraums ändert nichts daran. (Es liegt dann offenbar ein Fehler bei der Einheit E vor, der behoben werden muss. Das gesamte System wird danach manuell neu gestartet.)

(Systemtakt)

**Aufgabe 1 (40%):**  
 Geben Sie ein vollständiges Zustandsübergangsdiagramm mit **genau vier Zuständen** an, das diese Aufgabe erfüllt. Benennen Sie die Zustände. Beschriften Sie die Kanten mit (Übergänge) des Diagramms mit den Ein- und Ausgangsvariablen in der Reihenfolge  $(F, N, L_1, L_0)$ .

**Aufgabe 2 (17%):**  
 Nehmen Sie die Zuordnung der Zustände zu zwei Zustandsvariablen  $U$  und  $V$  willkürlich vor. Geben Sie die Zustandscodierung in Form einer Tabelle an.

(Eine weitere Realisierung des Schaltwerkes ist nicht nötig.)

2007.02.06 22:34:36

