

Die 5. Serie ist bis Mittwoch, den 3. November 2021 um 16:00 Uhr zu lösen und in schriftlicher Form in der Übungsstunde abzugeben. Für Fragen steht im ILIAS jederzeit ein Forum zur Verfügung. Zu jeder Frage wird, falls nicht anders deklariert, der Lösungsweg erwartet. **Lösungen ohne Lösungsweg werden nicht akzeptiert.** Allfällige unlösbare Probleme sind uns so früh wie möglich mitzuteilen, wir werden gerne helfen.

Viel Spass!

1 Fehlerdiagnose in Schaltnetzen (2 Punkte)

Jede richtige Antwort gibt einen halben Punkt, jede falsche Antwort gibt einen halben Punkt Abzug. Es sind keine Begründungen notwendig.

	richtig	falsch
1 Die 0-Verklemmung bedeutet, dass ein Draht gerissen ist und deshalb kein Impuls übermittelt werden kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2 Die schaltungsabhängige Fehlerdiagnose bestimmt eine Testmenge mit welcher jede Schaltung, welche $f : B^n \rightarrow B$ realisiert, erfolgreich auf Fehler getestet werden kann.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3 Es gibt Defekte, die nach aussen hin nicht sichtbar werden, d.h. dass eine Schaltung trotz Defekt den gewünschten Output liefert.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4 Durch die schaltungsabhängige Fehlerdiagnose ist nicht nur ein Fehler zu erkennen, der Fehler kann auch in jedem Fall lokalisiert werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Fehlerdiagnose in Schaltnetzen (2 Punkte)

Bestimme für die folgende Funktion eine minimale Testmenge für eine schaltungsunabhängige Fehlerdiagnose.

$$f(x_0, x_1, x_2) = x_0x_1 + \neg x_1x_2$$

3 Hazards in Schaltnetzen (1 Punkt)

Gegeben sei eine Schaltung, die die Funktion $f(x_1, x_2, x_3) = x_1x_3 + x_2\neg x_3$ realisiert. Nun soll von (110) auf (101) umgeschaltet werden. Welche Schaltfolge eignet sich besser, wenn möglichst kein Hazard auftreten soll? Begründe.

- (a) (110) \rightarrow (100) \rightarrow (101)
- (b) (110) \rightarrow (111) \rightarrow (101)

4 Bestimmen von Funktionshazards (2 Punkte)

Gegeben sei eine Funktion mit dem folgenden Karnaughdiagramm. Bestimme bei welchen Inputwechseln $a = \{a_0, a_1\} \rightarrow b = \{a_0, \neg a_1\}$ Funktionshazards vorliegen. Wir beschränken uns auf Lösungen, bei denen a_0 und a_1 der “vordere” und “hintere” Teil von a sind (analog Beispiel 3.6, S. 89ff in Oberschelp/Vossen “Rechneraufbau und Rechnerstrukturen”). Gib auch jeweils den “Zeugen” $c = \{a_0, a'_1\}$ für den Hazard an.

$X_3X_4 \backslash X_1X_2$	00	01	11	10
00	0	0	0	1
01	0	0	1	1
11	1	1	1	0
10	1	0	0	1

5 Hazards (2 Punkte)

Jede richtige Antwort gibt einen halben Punkt, jede falsche Antwort gibt einen halben Punkt Abzug. Es sind keine Begründungen notwendig.

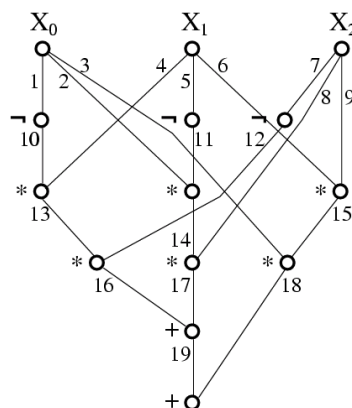
- | | richtig | falsch |
|--|--------------------------|--------------------------|
| 1 Funktionshazards sind durch das Übergangsverhalten der booleschen Funktion bedingt. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2 Ein dynamischer Hazard ist eine unerwünschte Veränderung während des Umklippens von Input-Signalen. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3 Ein Schaltungshazard ist immer auch ein Funktionshazard. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4 Es ist theoretisch möglich, Schaltungshazards durch eine Verlängerung der Verbindungsdrähte zwischen den einzelnen Gattern zu vermeiden. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

6 Fehlerdiagnose mit DAG (4 Punkte)

Gegeben sei folgende Funktion

$$f(x_0, x_1, x_2) = \neg x_0 x_1 \neg x_2 + x_0 \neg x_1 x_2 + x_0 x_1 x_2$$

Mit dem dazu gehörenden DAG:



Führe eine Fehlerdiagnose wie folgt durch:

- (3 Punkte) Gib eine ausreichende Testmenge an, indem Du zuerst die Ausfalltafel und anschließend die Fehlermatrix bestimmst. (Annahme: höchstens ein Fehler)
- (1 Punkt) Nenne alle nicht feststellbaren Fehler

Freiwillige Aufgaben

Schaltungsunabhängige Fehlerdiagnose

Gegeben sei die Funktion

$$f(x, y, z) = xyz + \neg xy\neg z$$

Gib eine minimale Testmenge für eine schaltungsunabhängige Fehlerdiagnose für diese Funktion an.