
Online-Klausur

Name: Matrikelnummer:

Studiengang: Unterschrift:

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Gesamtpunktzahl: 60 Punkte

1. Verwenden Sie einen nicht netzwerkfähigen Taschenrechner!
 2. Ein ein beidseitig handgeschriebenes DIN A 4 Formelblatt ist zulässig!
 3. Verwenden Sie keinen Bleistift oder Rotstift!
 4. Unleserliche Angaben werden nicht gewertet!
 5. Verwenden Sie den Notizbogen für Nebenrechnungen!
 6. Geben Sie den Rechenweg klar strukturiert und leserlich an!
 7. Lösungen ohne Angabe des Rechenwegs werden nicht gewertet!
 8. Nur Lösungen in den Lösungsfeldern werden gewertet!

Nutzen Sie ggf. die Lösungsboxen der englischen Version!

Online-Examination

Name: Student number:

Branch of studies: Signature:

Working time: 90 Minutes

Total points: 60 Points

1. Use a pocket calculator without network capabilities!
 2. Use a double sided hand-written DIN A 4 formulary!
 3. Do not use lead pen or red ink!
 4. Unreadable sections are not assessed!
 5. Use the additional sheets for side calculatipons!
 6. Give your solutions clearly structured and readable!
 7. Solutions without calculation path are not assessed!
 8. Solutions will be assessed only if given in the text boxes!

Use the text boxes of the german version if required!

Eidesstattliche Versicherung

Persönliche Angaben

Name: _____
(Last name)

Vorname: _____
(First name)

Matrikelnummer: _____
(Student-ID)

Studiengang: _____
(Program)

Angaben zur Prüfung

Name der Prüfung: _____
(Title of the exam)

Prüfer: _____
(Examiner)

Prüfungsdatum: _____
(Exam date)

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit versichere ich an Eides statt, dass ich die oben bezeichnete Leistung selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe sowie ohne Heranziehung nicht zugelassener Hilfsmittel bearbeitet habe. Mir ist bewusst, dass der Verstoß gegen prüfungsrechtliche Regelungen über die Täuschung bei der Erbringung von Prüfungsleistungen eine Ordnungswidrigkeit darstellt und die Abgabe einer unrichtigen Versicherung an Eides statt als Straftat geahndet wird.

To whom it may concern,

I declare in lieu of an oath that I have worked on the above-mentioned assessment independently and without unauthorized assistance. I also confirm that I have not used any non-permissible resources. I am aware that the violation of examination regulations on cheating during examinations constitutes an administrative offense. I am also aware that making a false declaration in lieu of an oath is punished as a criminal offense.

Ort, Datum: _____
(Place, date)

Unterschrift: _____
(Signature)

Aufgabe 1: Digitale Arithmetik**(20 Punkte)**

Gegeben seien die Werte $x_1 = +AB,18_{16}$ and $x_2 = -171_{10}$. Verwenden Sie für die Aufgaben acht Vor- und acht Nachkommastellen, sofern diese nicht durch das Format vorgegeben sind!

1. Transformieren Sie x_1 mit dem mod. Hornerschema in das Binärsystem. **(5 Punkte)**

2. Addieren Sie x_1 und x_2 im Einerkomplement-Kode.

(5 Punkte)

Digital Arithmetics

(20 Points)

Given the decimal values $x_1 = +AB,18_{16}$ and $x_2 = -171_{10}$. Use eight pre-decimal and eight decimal places for the exercises if not already defined by the format.

1. Transform x_1 to the binary number system using the mod. Horner algorithm. (5 Points)

2. Add x_1 and x_2 with One's complement code.

(5 Points)

3. Multiplizieren Sie x_1 und x_2 im Zweierkomplement. Rechnen Sie zunächst **(10 Punkte)** mit den Beträgen und bestimmen dann das Vorzeichen. Verwenden Sie so viele Stellen wie nötig. Geben Sie alle Rechenschritte genau an.

3. Multiply x_1 and x_2 with Two's complement. First multiply the absolutes (10 Points) and then determine the sign. Use as much positions as needed.

Give all steps of computation in detail.

Aufgabe 2: Boole'sche Algebra (20 Punkte)

Gegeben sei folgender 3-Bit Zweierkomplement nach 3-Exzess Code Encoder.

$$E_2 = (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee \overline{Z_0}) \wedge (\overline{Z_2} \vee \overline{Z_1} \vee Z_0) \wedge (\overline{Z_2} \vee \overline{Z_1} \vee \overline{Z_0})$$

$$E_1 = (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee \overline{Z_0}) \wedge (Z_2 \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (Z_2 \vee Z_1 \vee \overline{Z_0})$$

$$E_0 = (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (\overline{Z_2} \vee \overline{Z_1} \vee Z_0) \wedge (Z_2 \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (Z_2 \vee \overline{Z_1} \vee Z_0)$$

- a) Optimieren Sie die Funktionen für den Ausgang E mit Quine-McCluskey (10 Punkte) und geben Sie die Konjunktive Minimalform an.

Boolean algebra and optimization**(20 Points)**

Given a 3-bit 3-Excess code to Two's complement code decoder.

$$E_2 = (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee \overline{Z_0}) \wedge (\overline{Z_2} \vee \overline{Z_1} \vee Z_0) \wedge (\overline{Z_2} \vee \overline{Z_1} \vee \overline{Z_0})$$

$$E_1 = (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee \overline{Z_0}) \wedge (Z_2 \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (Z_2 \vee Z_1 \vee \overline{Z_0})$$

$$E_0 = (\overline{Z_2} \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (\overline{Z_2} \vee \overline{Z_1} \vee Z_0) \wedge (Z_2 \vee Z_1 \vee Z_0) \wedge (Z_2 \vee \overline{Z_1} \vee Z_0)$$

- a) Optimize the functions for the output E with Quine-McCluskey
and give the minimal product of sums (KMF).

(10 Points)

2. Gegeben sei die Funktion $Y = (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee \overline{B} \vee C)$ (5 Punkte)
Zeigen Sie durch Shannon-Entwicklung, daß B don't care ist.

3. Gegeben sei die Funktion $Y = (A \vee S) \wedge (B \vee \overline{S})$. Bestimmen Sie die (5 Punkte)
Kanonische Disjunktive Normalform durch algebraische Umformung und
Variablenergänzungen.

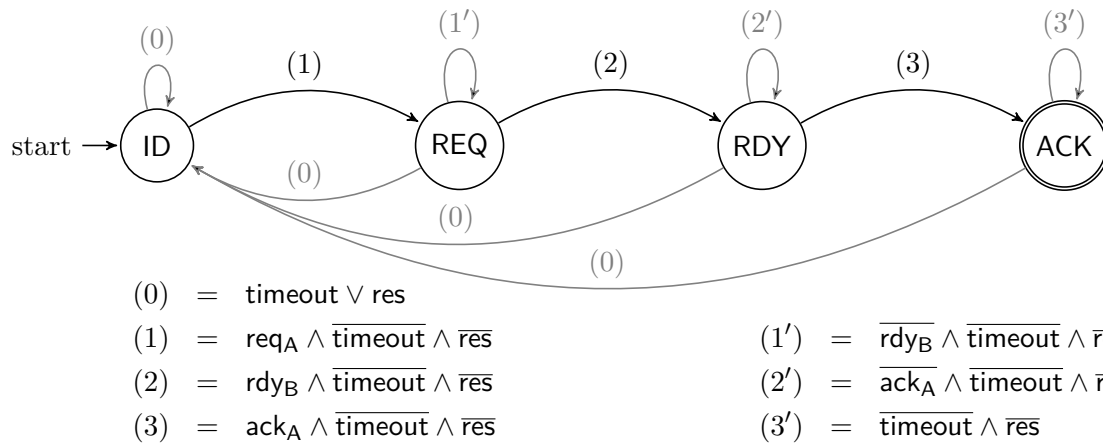
2. Given the function $Y = (A \vee B \vee C) \wedge (A \vee \overline{B} \vee C)$ (5 Points)

Show that B is don't care by using the Shannon theorem.

3. Given the function $Y = (A \vee S) \wedge (B \vee \overline{S})$. Derive the canonical sum of products from algebraic transformations and expansion of variables. (5 Punkte)

Aufgabe 3: Deterministische Automaten (20 Punkte)

Gegeben sei ein deterministischer endlicher Automat für ein vereinfachtes Drei-Wege Handshake Verfahren zur Kommunikation zwischen zwei Knoten A (Empfänger) und B (Sender) nach dem TCP-Protokoll.

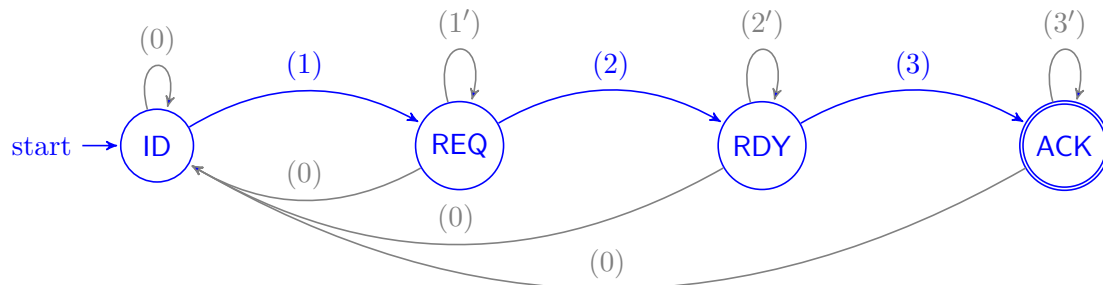


- a) Erstellen Sie die Zustandsübergangstabelle für den gezeigten Automaten. **(8 Punkte)**
Verwenden Sie don't care Zuweisungen, um die Tabelle klein zu halten!

Digitaler Circuit Design

(20 Punkte)

Given a deterministic finite automata for a simplified three-way handshake utilized in a communication of two nodes A (receiver) and B (sender) with the TCP-protocol.



$$(0) = \text{timeout} \vee \text{res}$$

$$(1) = \text{req}_A \wedge \overline{\text{timeout}} \wedge \overline{\text{res}}$$

$$(2) = \text{rdy}_B \wedge \overline{\text{timeout}} \wedge \overline{\text{res}}$$

$$(3) = \text{ack}_A \wedge \overline{\text{timeout}} \wedge \overline{\text{res}}$$

$$(1') = \overline{\text{rdy}_B} \wedge \overline{\text{timeout}} \wedge \overline{\text{res}}$$

$$(2') = \overline{\text{ack}_A} \wedge \overline{\text{timeout}} \wedge \overline{\text{res}}$$

$$(3') = \overline{\text{timeout}} \wedge \overline{\text{res}}$$

a) Derive the state-transfer table for the given automata.

(8 Points)

Use don't care assignments to keep the table small!

2. Erstellen Sie eine Zustandskodierungstabelle für den oben dargestellten Automaten. Verwenden Sie dazu eine One-Hot Kodierung. **(4 Punkte)**

3. Erstellen Sie die Wahrheitstabelle und die Zustandsübergangsfunktion in disjunktiver Form. **(8 Punkte)**

2. Create a state-encoding table for the shown automata. Use a one-hot encoding. **(4 Points)**

3. Derive the truth table and the state-transfer function as a sum of products. **(8 Points)**