

---

# Klausur

---

Name: ..... Matrikelnummer: .....

Studiengang: ..... Unterschrift: .....

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Gesamtpunktzahl: 60 Punkte

1. Verwenden Sie einen nicht netzwerkfähigen Taschenrechner!
  2. Verwenden Sie ein ein beidseitig handgeschriebenes DIN A 4 Formelblatt!
  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. Nur Lösungen in den Lösungsfeldern werden gewertet!  
Nutzen Sie ggf. die Lösungsfelder der englischen Version!

# 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 will be assessed if given in the text boxes!  
Use the text boxes of the german version if required!

## Aufgabe 1: Boole'sche Algebra

(15 Punkte)

1. Nennen Sie das Gesetz von de Morgan der bool'schen Algebra. (2 Punkte)

2. Zeigen Sie  $(A \wedge B) \vee A = A = (A \vee B) \wedge A$  durch algebr. Umformung. (5 Punkte)

3. Zeigen Sie  $(A \vee (B \wedge C)) \wedge (A \vee \overline{(B \wedge C)}) = A$  mit Shannon-Entwicklung. (8 Punkte)

## Boolean Algebra

(15 Punkte)

1. Give de Morgan's law for boolean algebra.

(2 Punkte)

2. Show by algebraic transformation that  $(A \wedge B) \vee A = A = (A \vee B) \wedge A$ .

(5 Punkte)

3. Show by Shannon expansion that  $(A \vee (B \wedge C) \wedge (A \vee \overline{(B \wedge C)})) = A$ .

(8 Punkte)

**Aufgabe 2: Boole'sche Optimierung**

**(15 Punkte)**

$$Y = (\bar{A} \vee \bar{B} \vee \bar{C}) \wedge (A \vee B \vee C \vee D) \wedge (\bar{A} \vee B \vee \bar{C} \vee \bar{D}) \wedge (A \vee \bar{B} \vee C \vee D) \wedge (A \vee \bar{B} \vee \bar{C} \vee D) \wedge (A \vee \bar{B} \vee \bar{C} \vee \bar{D})$$

1. Minimieren Sie die die Funktion für  $Y$  mit KV-Diagramm.

**(5 Punkte)**

Ergebnis der Minimierung mit KV-Diagramm

**(1 Punkt)**

2. Was passiert mit Primtermen, die keine Kern-Primterme sind?

**(2 Punkte)**

## Boolean Optimization

(15 Points)

$$Y = (\bar{A} \vee \bar{B} \vee \bar{C}) \wedge (A \vee B \vee C \vee D) \wedge (\bar{A} \vee B \vee \bar{C} \vee \bar{D}) \wedge (A \vee \bar{B} \vee C \vee D) \wedge (A \vee \bar{B} \vee \bar{C} \vee D) \wedge (A \vee \bar{B} \vee \bar{C} \vee \bar{D})$$

1. Minimize the function  $Y$  with KV diagram.

(5 points)



Result from the minimization with KV diagram.

(1 Point)

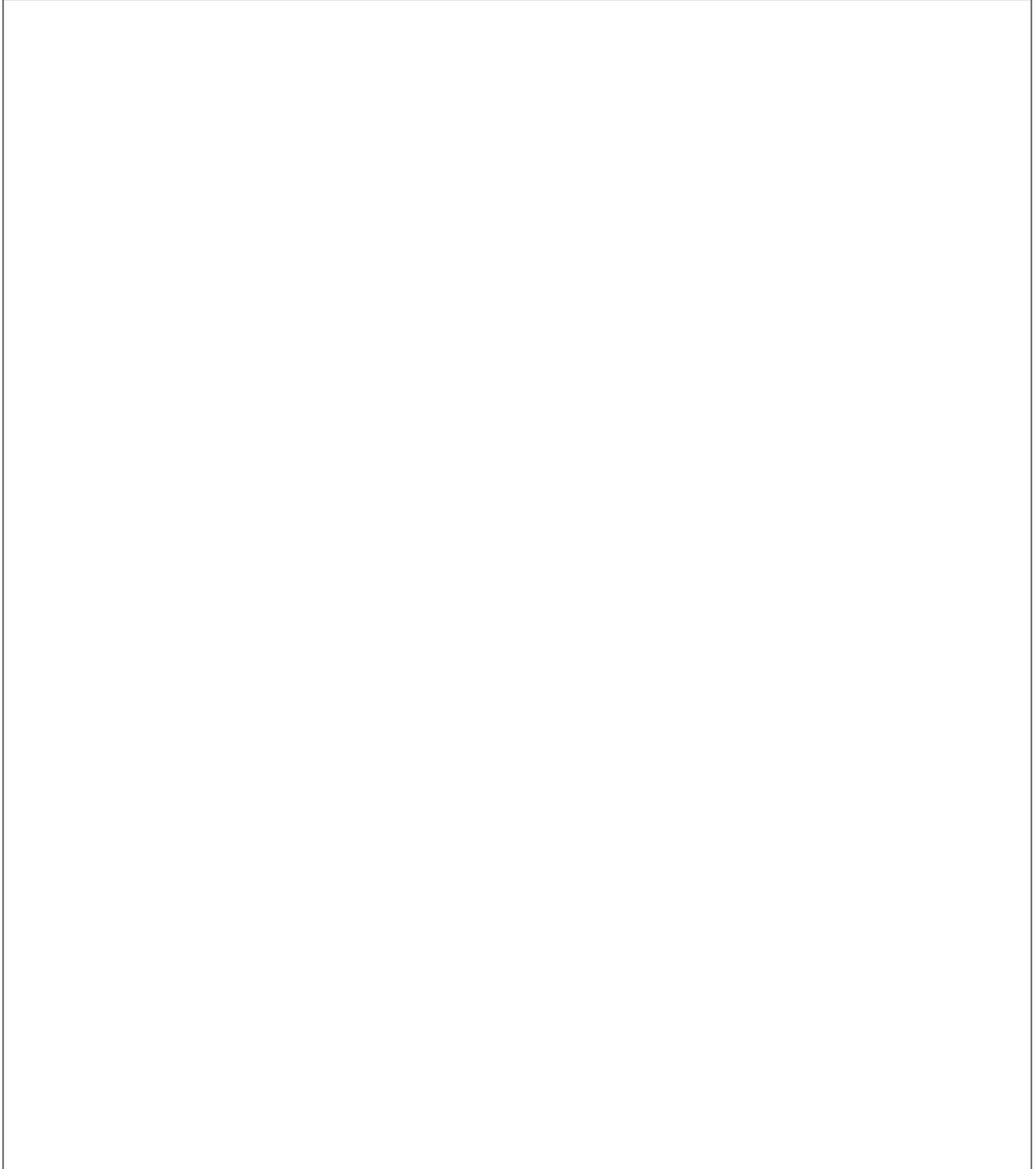


2. What happens with primes (Primerterme) that are not key primes (Kern-Primerterme)

(2 Points)



3. Minimieren Sie die die Funktion für  $Y$  nun mit dem Algorithmus von Quine-(**6 Punkte**)  
McCluskey.

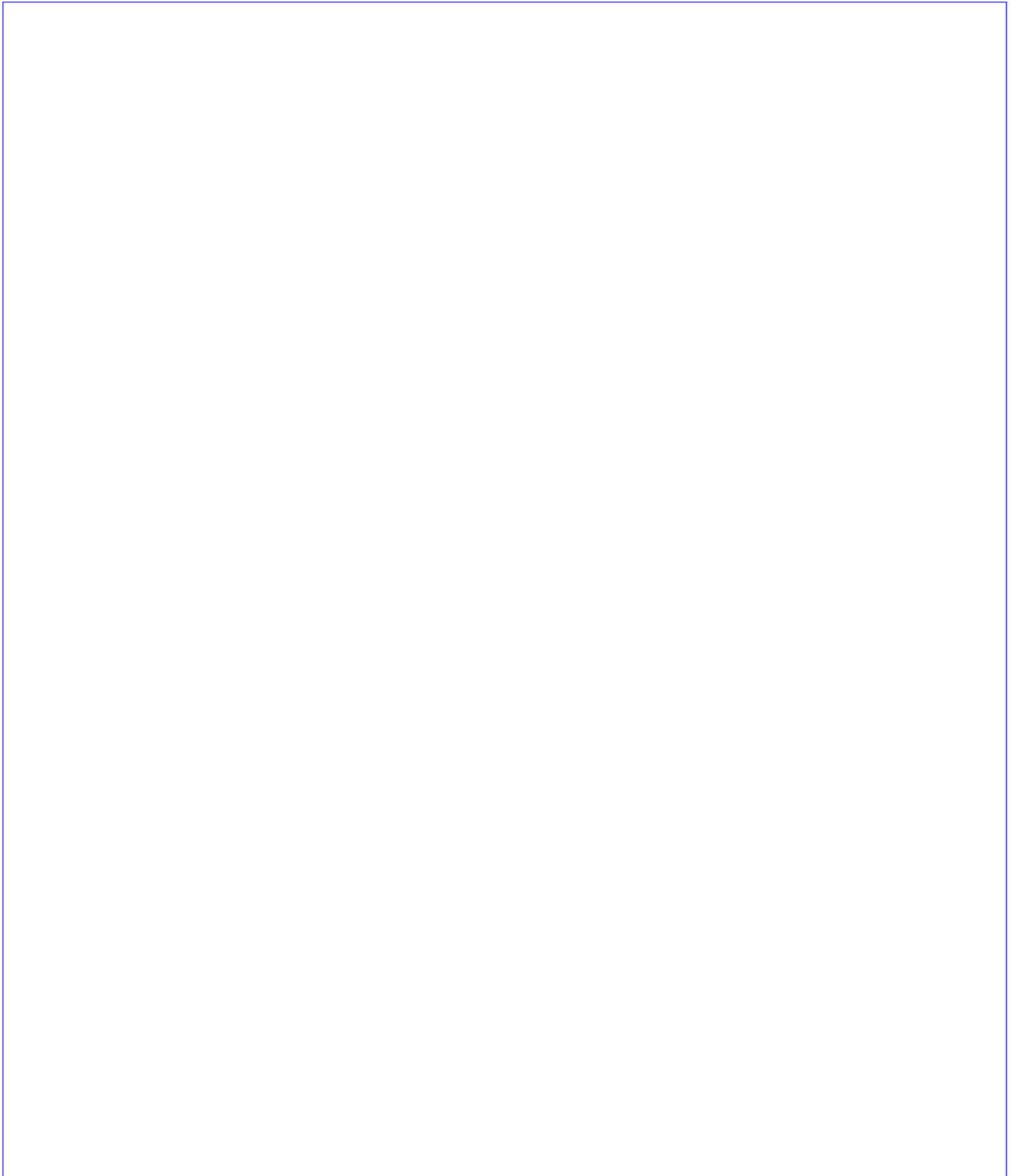


Ergebnis der Minimierung mit Quine-McCluskey

**(1 Punkt)**



3. Minimize the function  $Y$  with the algorithm of Quine-McCluskey. **(6 Points)**



Result of the minimization with Quine-McCluskey

**(1 Point)**



### Aufgabe 3: Hazards

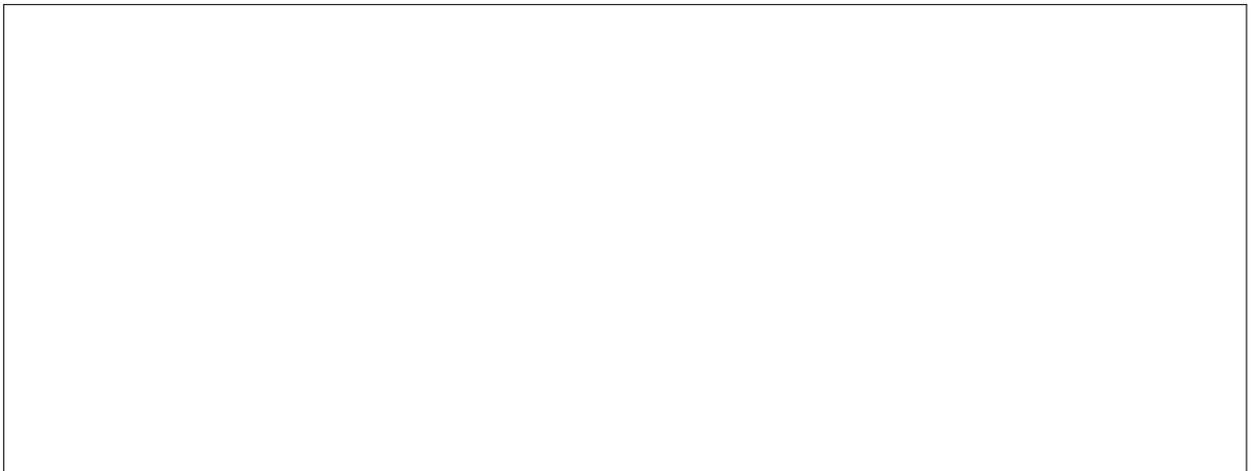
(15 Punkte)

Logische Hazards können sinnvoll in Flankendetektoren genutzt werden.

1. Entwerfen Sie je eine Schaltung zur Indikation von steigenden und fallenden (6 Punkte) Flanken. Nutzen Sie statische Hazards.



2. Benennen Sie die Hazards. Zeigen Sie die Signalwege in den Schaltungen. (5 Punkte)



3. Zeigen Sie die Funktionsweise der Schaltung in einem Signaldiagramm. (4 Punkte)



## Hazards

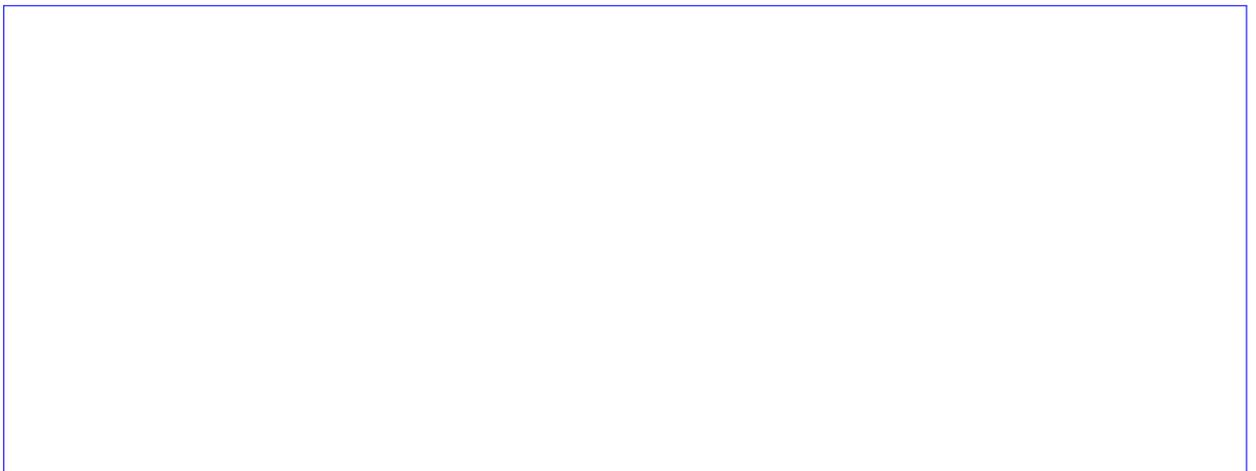
(15 Punkte)

Logic hazards can be reasonably used in edge detector designs.

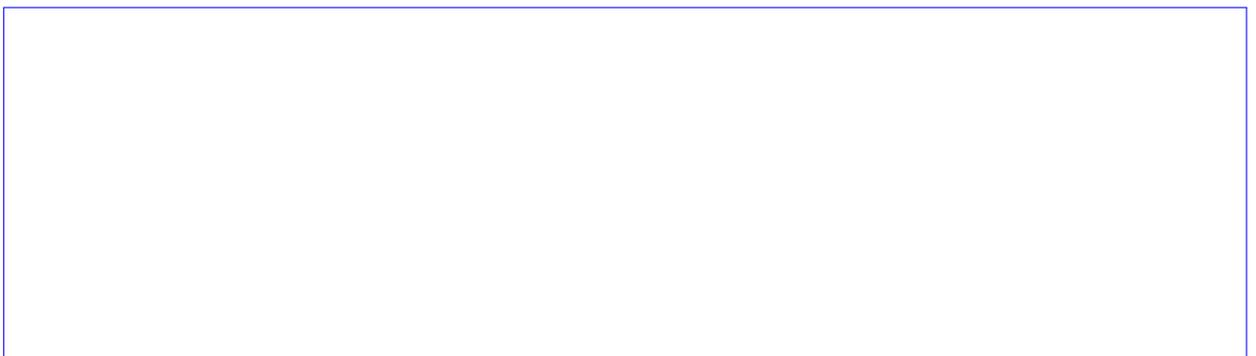
1. Create a circuit to indicate rising and another circuit to indicate falling edges. Utilize static hazards. (6 Punkte)



2. Name the hazards by technical terms. Show the signal paths in the circuits. (5 Punkte)



3. Show the principle of operation in a signal diagram. (4 Punkte)



## Aufgabe 4: Digitale Arithmetik

(15 Punkte)

1. Wodurch unterscheiden sich Offset- von Komplement-Kodes?

(1 Punkt)

2. Addieren Sie  $14,375_{10} + (-6,0625_{10})$  im 8-Bit Zweierkomplement.

(5 Punkte)

Beurteilen Sie die Korrektheit des Ergebnisses mit dem Verfahren aus der Vorlesung.

(2 Punkte)

## Digital Arithmetics

**(15 Points)**

1. What distinguish offset from complement codes?

**(1 Point)**

2. Add  $14,375_{10} + (-6,0625_{10})$  with 8-Bit two's complement code.

**(5 Points)**

Analyse the correctness of the result with the procedure introduced in the course.

**(2 Points)**

3. Addieren Sie  $10.25_{10} + (-2.375_{10})$  im IEEE-754 Single-Precision Format. **(5 Punkte)**

4. Berechnen Sie den Informationsgehalt einer Nachricht mit zehn Zeichen im **(2 Punkte)** Dezimalformat.

3. Add  $10.25_{10} + (-2.375_{10})$  with the IEEE-754 single precision format. **(5 Points)**

4. Calculate the entropy (Informationsgehalt) of a message with ten literals in decimal format. **(2 Points)**