

Online-Klausur

Bearbeitungszeit:	90 Minuten
Gesamtpunktzahl:	60 Punkte
Mindestpunktzahl zum Bestehen:	30 Punkte
zulässige Hilfsmittel:	Veranstaltungsunterlagen selbst erstellte Merktzettel Literatur

1. Verwenden Sie keinen Bleistift oder Rotstift!
2. Unleserliche Angaben werden nicht gewertet!
3. Verwenden Sie einen Notizbogen für Nebenrechnungen!
4. Geben Sie stets den theoretischen Ansatz und den Rechenweg an!
5. Lösungen ohne Rechenweg werden als vollständig bewertet, falls so vorgegeben!
6. Nur Lösungen in den Lösungsfeldern werden gewertet!
Nutzen Sie ggf. die Lösungsboxen der englischen Version!
7. Die Korrektur erfolgt nach den Kriterien Lösungsansatz, -weg und Korrektheit der Lösung.
8. Die Bewertung erfolgt in Schritten zu 0.5 Punkten.

Online-Examination

Working time:	90 Minutes
Total points:	60 Points
Minimum Points to Pass:	30 Points
permitted assessories:	course materials self-written reminders literature

1. Do not use lead pen or red ink!
2. Unreadable sections are not assessed!
3. Use an additional sheets for side calculatipons!
4. Always give your theoretich approach and procedures of solution!
5. Solutions without procedures will be rated complete only if demanded as such!
6. Solutions will be assessed only if given in the text boxes!
Use the text boxes of the german version if required!
7. The assessment is based on solution approach, solution path and solution correctness.
8. The rating is performed in steps of 0.5 points.

Selbstständigkeitserklärung Statement of Authorship

Persönliche Angaben

Name: _____
(Last name)

Vorname: _____
(First name)

Matrikelnummer: _____
(Student-ID)

Studiengang: _____
(Program)

Angaben zur Prüfung

Prüfungsdatum: _____
(Exam date)

Falls in Räumlichkeiten der Hochschule

Raum/Aufsicht: _____
(Room/Proctor)

Studierendenausweis

Hiermit versichere ich, dass ich die oben bezeichnete Leistung selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe sowie ohne Heranziehung nicht zugelassener Hilfsmittel bearbeitet habe. Mir ist bewusst, dass ein Verstoß gegen prüfungsrechtliche Regelungen über die Täuschung bei der Erbringung von Prüfungsleistungen an die Hochschule gemeldet wird.

I declare 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 a violation of examination regulations or cheating during examinations is reported to the University.

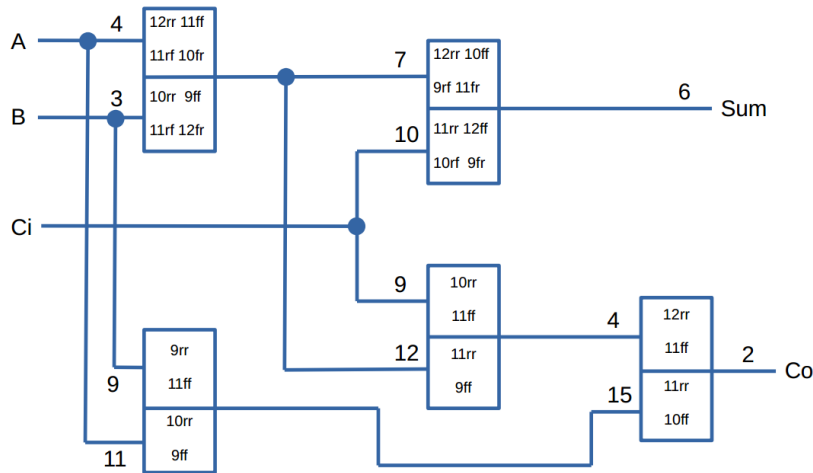
Ort, Datum: _____
(Place, date)

Unterschrift: _____
(Signature)

This page intentionally left blank.

Aufgabe 1: Statische Timinganalyse (20 Punkte)

Gegeben sei folgende Timingmodell (mit Leitungslatenzen).



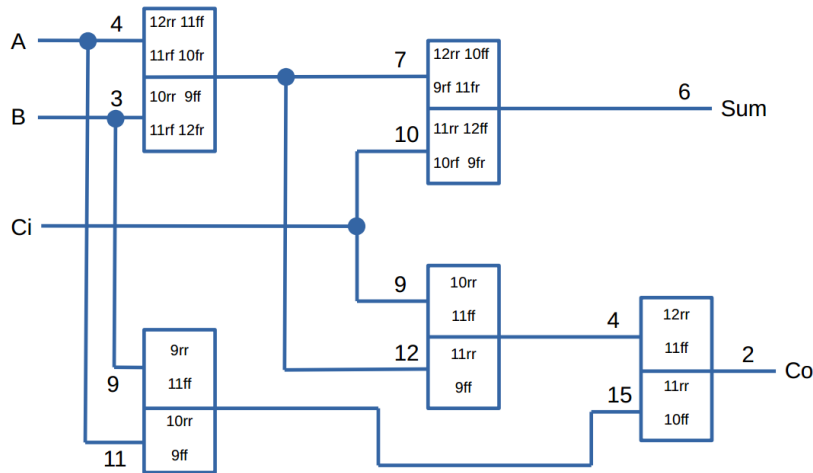
1. Welche Modi der statischen Timinganalyse kennen Sie und warum unterscheidet man zwischen diesen Timingmodi? (2 Punkte)

2. Welche Bedeutung hat der Slack in der statischen Timinganalyse? Wie berechnet sich der Slack für die unterschiedlichen Timingmodi? (3 Punkte)

3. Welcher Sachverhalt liegt vor, wenn der Slack kleiner Null ist? Erläuern Sie den Sachverhalt kurz für die unterschiedlichen Timingmodi. (3 Punkte)

Exercise 1: Static Timing Analysis (20 Points)

Given the following timing model (with line delays).



1. What are the modes of the static timing analysis and why do these different timing modes exist? (2 Points)

2. What is the meaning of the slack in the static timing analysis? How is the slack calculated with the different timing modes? (3 Points)

3. What is the scenario if the slack is less than zero? Explain the situation for the different timing modes. (3 Points)

Erstellen Sie aus dem gezeigten Timingmodell für den Eingang Ci zu den Ausgängen Sum und Co ein Latenzmodell, welches die gezeigten Latenzen der betroffenen Pfade zu den charakteristischen Latenzen (rr , rf , fr und ff) zusammenfasst.

4.1 Berechnen Sie die Latenzen.

(10 Punkte)

4.2 Tragen Sie die betreffenden Werte an die entsprechenden Stellen in folgendes Latenzmodell ein.

(2 Punkte)

		Sum		Co			
A		rr=	rf=	rr=	rf=	Sum	
		fr=	ff=	fr=	ff=		
B		rr=	rf=	rr=	rf=	Co	
		fr=	ff=	fr=	ff=		
Ci		rr=	rf=	rr=	rf=		
		fr=	ff=	fr=	ff=		

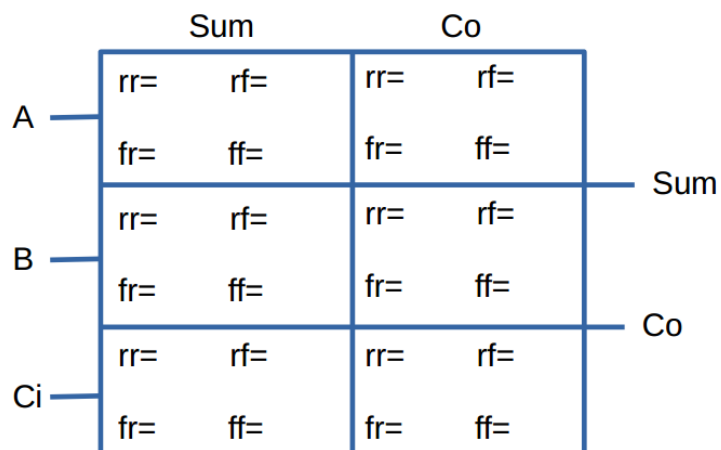
Create a latency model from the shown timing model from the input Ci to the outputs Sum and Co that combines the latencies of the relevant paths to the characteristic latencies (rr, rf, fr and ff).

4.1 Calculate the latencies.

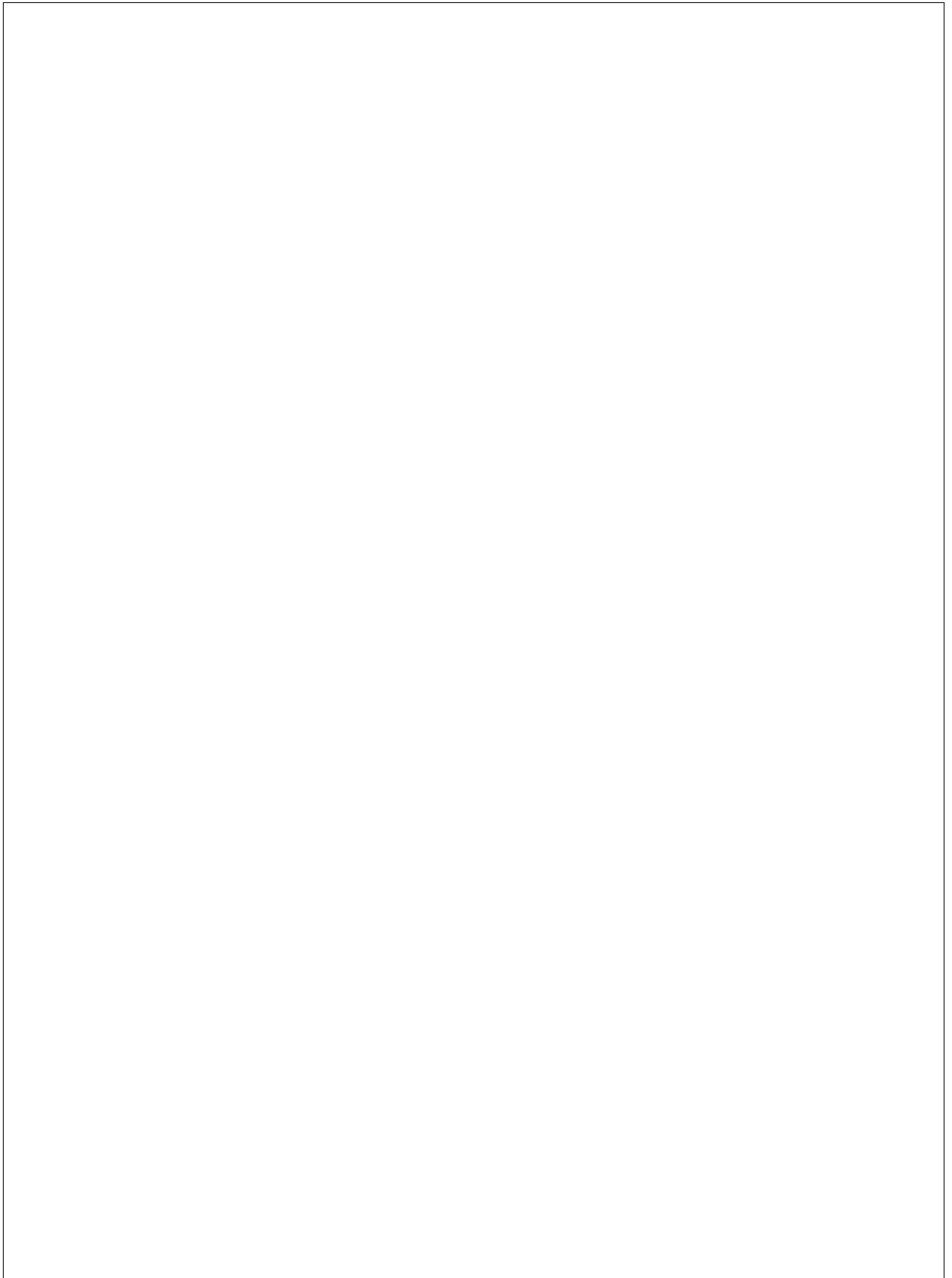
(10 Points)

4.2 Enter the relevant latencies to their respective locations in the following latency model.

(2 Points)



(Fortsetzung Aufgabenteil 4)



(Part 4 continued)



Aufgabe 2: Digitale Arithmetik (20 Punkte)

Geben Sie den dezimalen Wertebereich, $\boxed{W_{10,min}} < W_{10} < \boxed{W_{10,max}}$, ...

1. ... des Binärcodes mit 8 Vorkommastellen an. (1 Punkt)

2. ... des Zweierkomplement Codes mit 8 Vorkommastellen an. (1 Punkt)

3. ... des Einerkomplement Codes mit 4 Vor- und 4 Nachkommastellen an. (2 Punkte)

4. Was müssen Sie bei der Addition mit Komplement Codes beachten? (2 Punkte)

5. Wie wird die Korrektheit des Ergebnisses einer Addition mit Komplement Codes beurteilt? (4 Punkte)

Exercise 2: Digital Arithmetics**(20 Points)**

Give the range of decimal values, $W_{10,min} < W_{10} < W_{10,max}$, for a ...

1. ... binary code with 8 pre-decimal point positions. **(1 Point)**

2. ... Two's Complement code with 8 pre-decimal. **(1 Point)**

3. ... des One's Complement Code with 4 pre-decimal and 4 decimal places. **(2 Points)**

4. What needs to be considered when adding with complement codes? **(2 Points)**

5. How is the correctness of additions with complement codes assessed? **(4 Points)**

5. Gegeben seien drei Werte im Zweierkomplement Kode. (10 Punkte)

$$A = 00001011_{ZK}$$

$$B = 00000110_{ZK}$$

$$C = 10010101_{ZK}$$

Führen Sie die Rechnung $(A \cdot B) + C$ im Zweierkomplement Kode durch.
Beurteilen Sie die Korrektheit des Ergebnisses.

5. Given three values in Two's Complement code. (10 Points)

$$A = 00001011_{ZK}$$

$$B = 00000110_{ZK}$$

$$C = 10010101_{ZK}$$

Perform the calculation $(A \cdot B) + C$ with Two's Complement calculations.
Assess the correctness of the result.

Aufgabe 3: Boole'sche Algebra & Optimierung (20 Punkte)

1. Zeigen Sie durch algebraische Umformung, daß $(A \vee C) \oplus C = (A \wedge \overline{C})$ (5 Punkte)

2. Erstellen Sie die vollständige Wahrheitstabelle für den Ausdruck (5 Punkte)

$$A \vee (B \wedge (A \vee C))$$

Verwenden Sie Don't Cares wo möglich!

Exercise 3: Boolean Algebra & Optimization (20 Points)

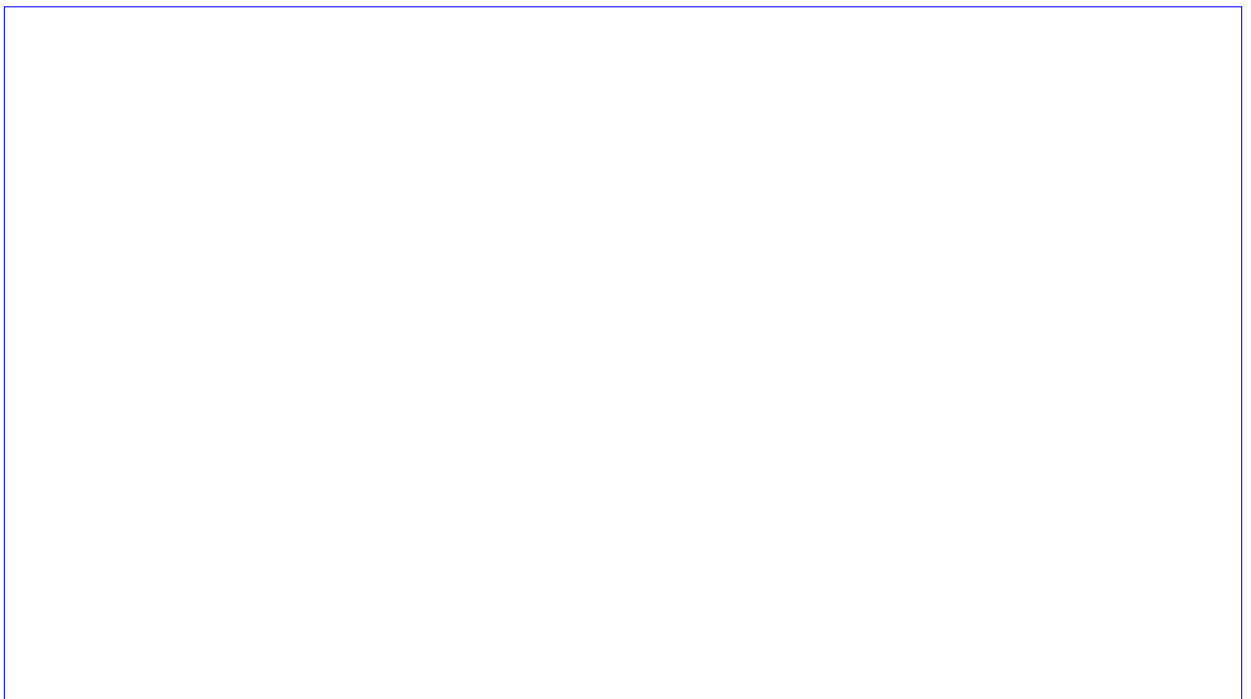
1. Show by algebraic transform that $(A \vee C) \oplus C = (A \wedge \overline{C})$ (5 Points)



2. Create the complete truth table for the expression (5 Points)

$$A \vee (B \wedge (A \vee C))$$

Use Don't Cares where possible!



3. Zeigen Sie durch Shannnon-Entwicklung, daß die Variable A (5 Punkte)
im Ausdruck $(A \vee B \vee C) \wedge (A \vee \bar{B} \vee C)$ NICHT redundant ist.

4. Erläutern Sie, wie Don't Care Variablen in der Eingabefunktion bei (5 Punkte)
der Optimierung nach Quine McCluskey zu behandeln sind. Begründen Sie!

3. Show by Shannon expansion that variable A is NOT redundant (5 Points) in the expression $(A \vee B \vee C) \wedge (A \vee \overline{B} \vee C)$.

4. Explain how Don't Care variables in the input expression need to be managed according to the Quine McCluskey algorithm. Why is that? (5 Points)