
~~Online-Klausur~~

Name: Matrikelnummer:

Studiengang: Unterschrift:

Bearbeitungszeit: 90 Minuten

Gesamtpunktzahl: 60 Punkte

1. Verwenden Sie keinen Bleistift oder Rotstift!
 2. Unleserliche Angaben werden nicht gewertet!
 3. Verwenden Sie einen Notizbogen für Nebenrechnungen!
 4. Geben Sie den Rechenweg klar strukturiert und leserlich an!
 5. Lösungen ohne Angabe des Rechenwegs werden nicht gewertet!
 6. 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. Do not use lead pen or red ink!
2. Unreadable sections are not assessed!
3. Use an additional sheets for side calculatipons!
4. Give your solutions clearly structured and readable!
5. Solutions without calculation path are not assessed!
6. Solutions will be assessed only if given in the text boxes!
Use the text boxes of the german version if required!

Selbstständigkeitserklärung

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)

Mit der Teilnahme an der Prüfung 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 der Verstoß gegen prüfungsrechtliche Regelungen über die Täuschung bei der Erbringung von Prüfungsleistungen und die Abgabe einer unrichtigen Versicherung geahndet wird.

By attending the examination 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 the violation of examination regulations on cheating during examinations or a false declaration is punished.

Ort, Datum: _____
(Place, date)

Unterschrift: _____
(Signature)

(This page is intentionally left blank)

Aufgabe 1: Digitale Arithmetik

(20 Punkte)

1. Transformieren Sie den Dezimalwert

(10 Punkte)

-187.40625

in das Zweierkomplement Format mit 8 Vorkomma und 8 Nachkommastellen.

Nutzen Sie den Euklidischen Algorithmus. Geben Sie alle Rechenschritte genau an!

1. Anzahl Vorkommastellen bestimmen

$$n = \lceil \log_2 187 \rceil = \left\lceil \frac{\lg 187}{\lg 2} \right\rceil^{TR} = \lceil 7,55 \rceil = 8$$

2. $i = n - 1 = 7$

$$187,40625_{10} \text{ div } 2^7 = 1 \text{ R } 59,40625_{10}$$

$$59,40625_{10} \text{ div } 2^6 = 0 \text{ R } 59,40625_{10}$$

$$59,40625_{10} \text{ div } 2^5 = 1 \text{ R } 27,40625_{10}$$

$$27,40625_{10} \text{ div } 2^4 = 1 \text{ R } 11,40625_{10}$$

$$11,40625_{10} \text{ div } 2^3 = 1 \text{ R } 3,40625_{10}$$

$$3,40625_{10} \text{ div } 2^2 = 0 \text{ R } 3,40625_{10}$$

$$3,40625_{10} \text{ div } 2^1 = 1 \text{ R } 1,40625_{10}$$

$$1,40625_{10} \text{ div } 2^0 = 1 \text{ R } 0,40625_{10}$$

$$0,40625_{10} \text{ div } 2^{-1} = 0 \text{ R } 0,40625_{10}$$

$$0,40625_{10} \text{ div } 2^{-2} = 1 \text{ R } 0,15625_{10}$$

Exercise 1: Digital Arithmetics

(20 Credits)

1. Transform the decimal value

(10 Punkte)

 -187.40625

into the Two's Complement format with 8 pre-decimal and 8 decimal places.
Utilize the Euclidian Algorithm. Show all steps of calculation in detail!

5p

$$0,15625_{10} \text{ div } 2^{-3} = 1 \text{ R } 0,03125_{10}$$

$$0,03125_{10} \text{ div } 2^{-4} = 0 \text{ R } 0,03125_{10}$$

$$0,03125_{10} \text{ div } 2^{-5} = 1 \text{ R } 0$$

Rest = 0 \rightarrow Ende der Berechnung

3. Transformation in das Zweierkomplement

$$187,40625_{10} = 1011\ 1011,0110\ 1_2$$

$$-187,40625_{10} = 1\ 0100\ 0100,1001\ 1_2k$$

4. Vervollständigung (Ergebnis)

Der Wert ist nicht mit 8 Vorkomma-
stellen darstellbar. //

2p

2. Führen Sie folgende Rechnung im IEEE-754 Format mit einfacher (10 Punkte) Genauigkeit aus. Zeigen und benennen Sie alle Rechenschritte.

$$108_{10} \quad 326_{10}$$

1. Transformation in das IEEE Format

$$108_{10} = 0 \underbrace{1000\ 0101}_{= 127+6} \quad \underbrace{1011}_{23\ \text{Stellen}} \quad \text{IEEE}$$

$$-326_{10} = 1 \underbrace{1000\ 0111}_{= 127+8} \quad \underbrace{0100\ 0110\ 0\dots 0}_{23\ \text{Stellen}} \quad \text{IEEE}$$

2. Addition der Werte

a) $\Delta C = 8 - 6 = 2$

b) negative Mantisse im Zweierkomplement
 $-1,0100\ 0110_2 = 10,1011\ 1010_{2k}$

c) Mantissen angleichen

$$\begin{array}{r}
 0001,1011 \quad 2k \quad \cdot 2^6 \\
 + 1010,1110 \quad 1 \quad 2k \quad \cdot 2^6 \\
 \hline
 \quad \quad \quad 2k \quad \cdot 2^6
 \end{array}$$

2. Perform the following calculation with the IEEE-754 single precision format. Show and name all steps of calculation. (10 Points)

$$108_{10} - 326_{10}$$



Aufgabe 2: Boole'sche Optimierung (20 Punkte)

Gegeben seien folgende Primimplikanten der Funktion $f(A; B; C; D)$.

$$\begin{aligned} \text{Primimplikanten} : & \quad \bar{B} \wedge \bar{C} \wedge \bar{D} ; A \wedge \bar{C} \wedge \bar{D} ; A \wedge B \wedge \bar{D} ; \\ & \quad (A \wedge B \wedge C); (B \wedge C \wedge D); \bar{A} \wedge C \wedge D ; \\ & \quad \bar{A} \wedge \bar{B} \wedge D ; \bar{A} \wedge \bar{B} \wedge \bar{C} \end{aligned}$$

1. Wie werden Primterme mit dem Verfahren von Quine McCluskey (6 Punkte) ermittelt? Zeigen Sie das Vorgehen am Beispiel folgender Implikanten. Beschreiben Sie den Ablauf und verwenden Sie Fachbegriffe.

a: $\bar{A} \wedge B \wedge \bar{C} \wedge \bar{D} ; \bar{A} \wedge B \wedge C \wedge \bar{D}$

b: $A \wedge B \wedge \bar{C} \wedge \bar{D} ; A \wedge B \wedge \bar{D}$

Exercise 2: Boolean Optimization

(20 Points)

Given the following prime implicants of the function $Y(A; B; C; D)$.

prime implicants : $\bar{B} \wedge \bar{C} \wedge \bar{D}$; $A \wedge \bar{C} \wedge \bar{D}$; $A \wedge B \wedge \bar{D}$;
 $(A \wedge B \wedge C)$; $(B \wedge C \wedge D)$; $\bar{A} \wedge C \wedge D$;
 $\bar{A} \wedge \bar{B} \wedge D$; $\bar{A} \wedge \bar{B} \wedge \bar{C}$

1. How are prime implicants determined with the Quine-McCluskey algorithm? Show the principle with the following implicants. (6 Points)
Describe the procedure by using the technical terms.

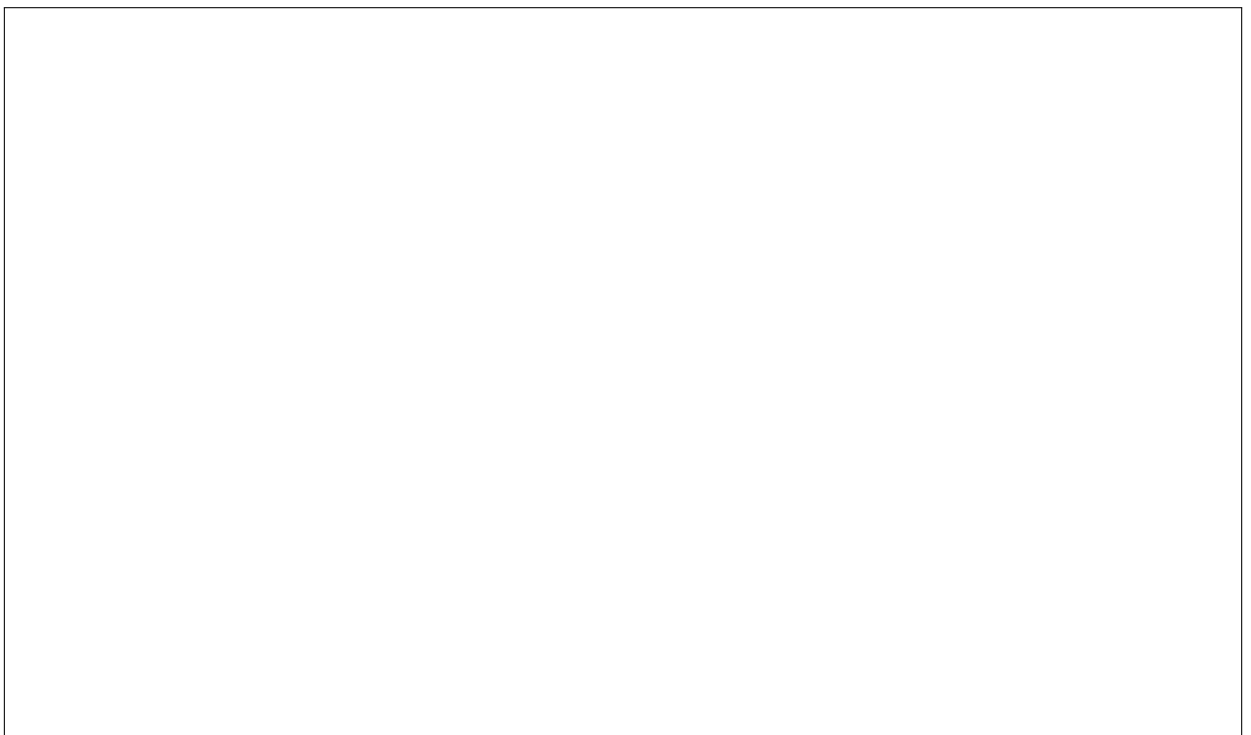
a: $\bar{A} \wedge B \wedge \bar{C} \wedge \bar{D}$; $\bar{A} \wedge B \wedge C \wedge \bar{D}$

b: $A \wedge B \wedge \bar{C} \wedge \bar{D}$; $A \wedge B \wedge \bar{D}$


1. (Fortsetzung)



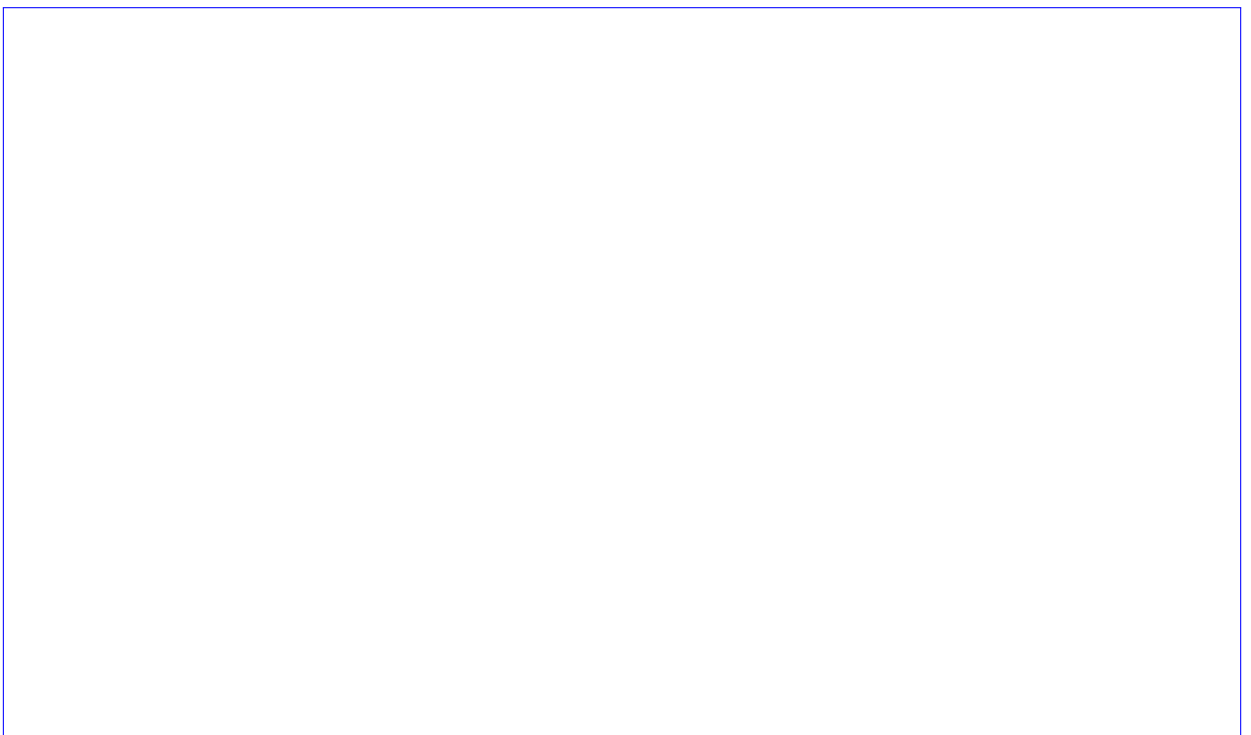
2. Geben Sie die Überdeckungstabelle des Algorithmus von Quine- (10 Punkte)
McCluskey für die gegebenen Primimplikanten an. Bestimmen Sie
die nötigen Minterme durch Variablenergänzung.



1. (Continued)



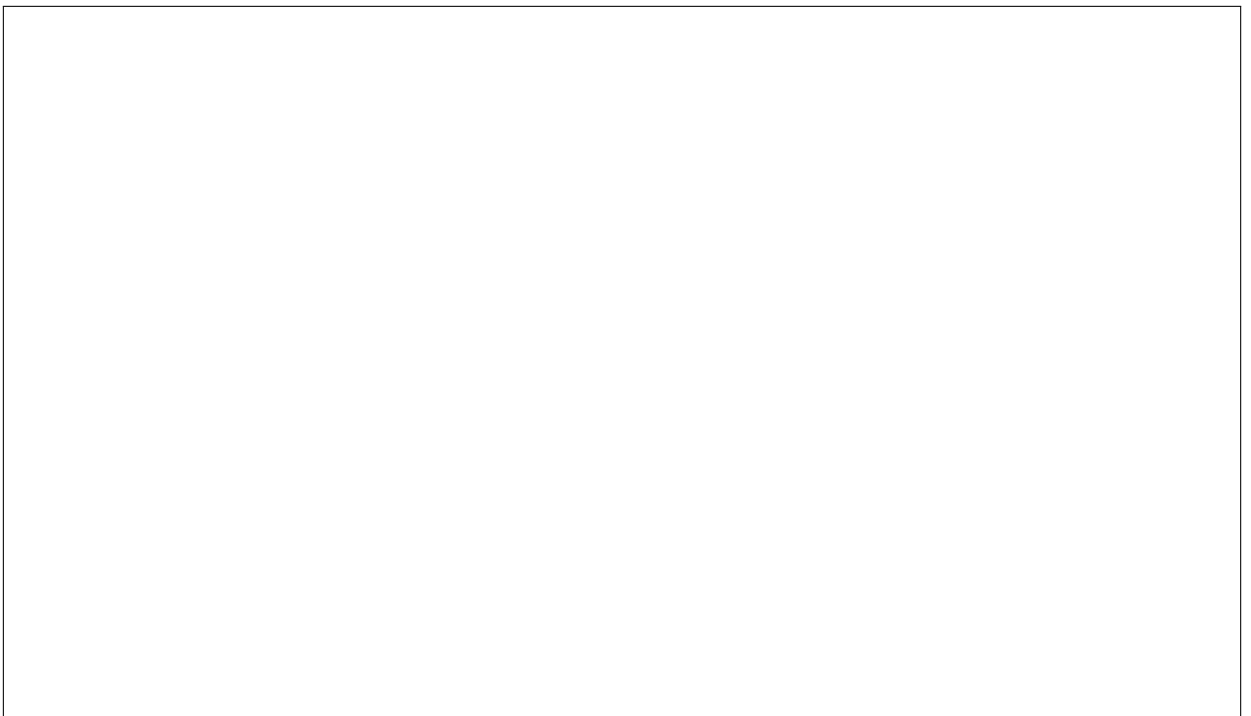
2. Give the prime implicants' coverage table of the Quine-McCluskey (10 Points) algorithm for the given prime implicants. Determine the relevant minterms by variable expansion.



2. (Fortsetzung)



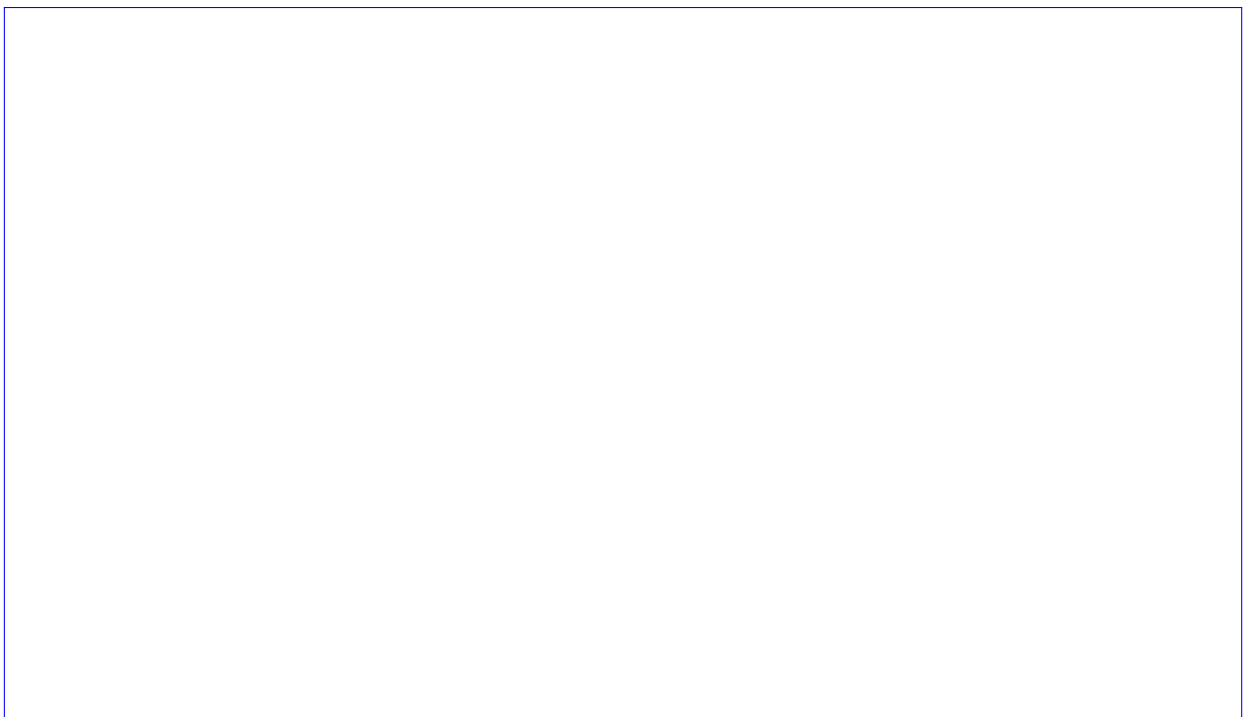
3. Finden Sie eine minimale Überdeckung und geben die Disjunkte Minimalform für Y an. (4 Punkte)



2. (Continued)



3. Determine a minimum coverage and give the minimum sum of products for Y. (4 Points)



Aufgabe 3: Endliche Zustandsautomaten (20 Punkte)

Gegeben sei folgender endliche Zustandsautomat in MEALY-Architektur mit synchronem Reset.

1. Um wieviele Zustände müssen Sie den Automaten bei einer Transformation in die MOORE-Architektur erweitern und warum? (5 Punkte)

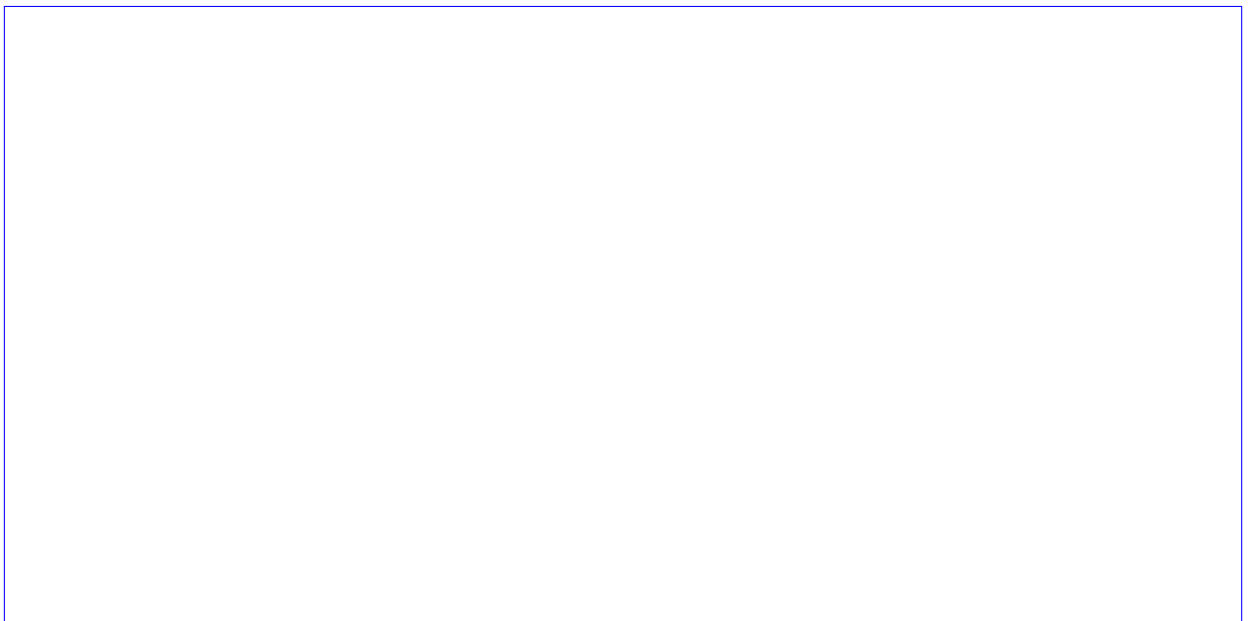
Exercise 3: Finite State Machines

(20 Points)

Given the following finite state machine as MEALY architecture with synchronous reset.

1. Transforming the automata to a MOORE architecture, how many states need to be added and why?

(5 Points)



2. Sie möchten einen schwarzen Kaffee trinken. Füllen Sie die Tabelle (5 Punkte) aus und geben zu jedem Takt die Eingabe, den Zustand und die Ausgabe an.

Takt	Zustand	Eingabe	Ausgabe
1	-	res=1	P=000
2	WAIT		
3			
4			
5			
6			

Ausgabe: _____

3. Geben Sie die Ausgabefunktion an. Verwenden Sie für die Zustandskodierung eine 1-hot oder 0-hot Kodierung. Nutzen Sie die Eigenschaften dieser Kodierung zu Ihrem Vorteil! (10 Punkte)

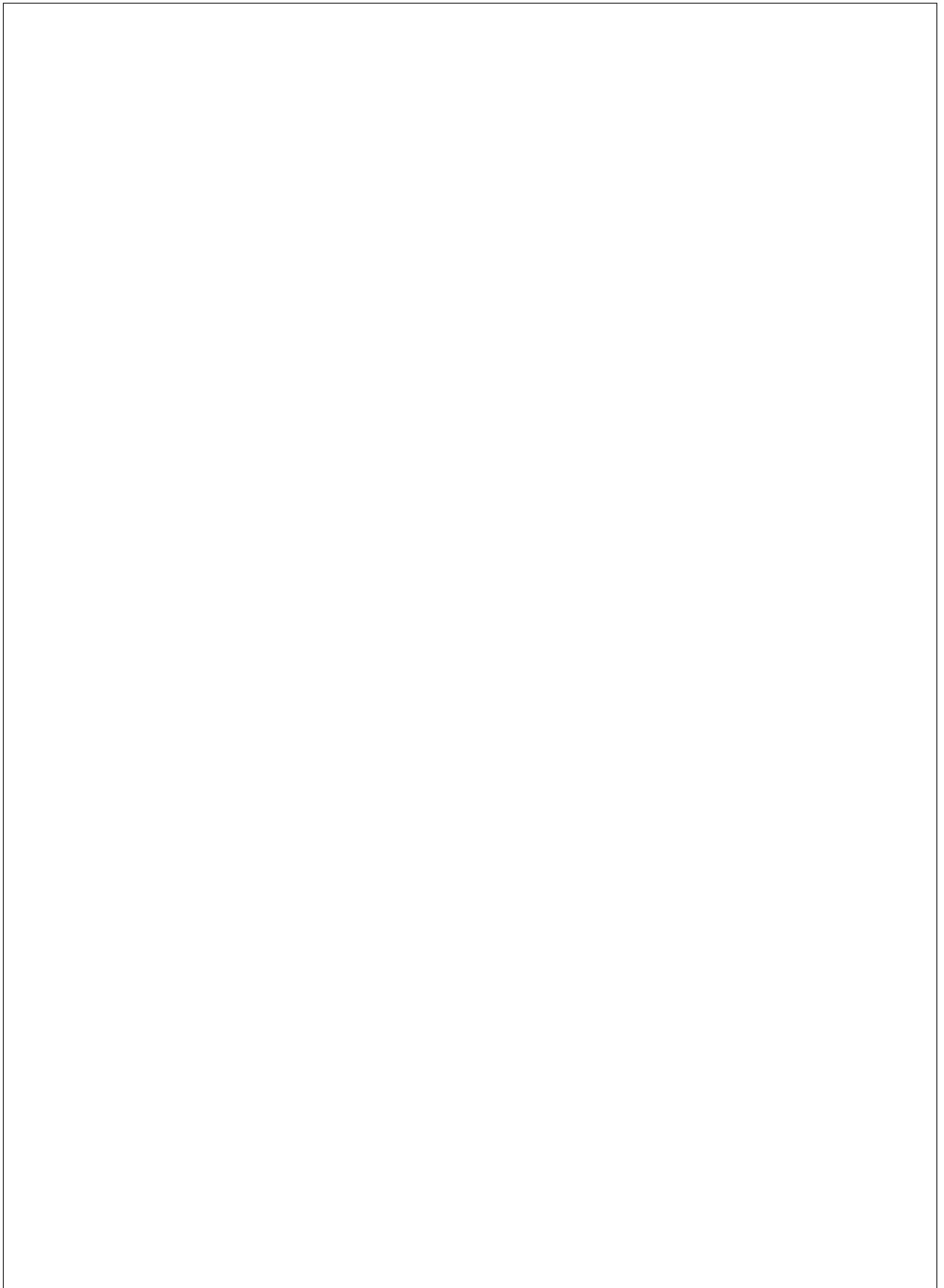
2. You prefer to drink black coffee. Fill the table with the input, state and output for every cycle. (5 Points)

Cycle	State	Input	Output
1	-	res=1	P=000
2	WAIT		
3			
4			
5			
6			

Output: _____

3. Give the output function. Utilize a 1-hot or 0-hot state encoding. (10 Points)
Take benefit from the characteristics of the selected encoding!

3. (Fortsetzung)



3. (Continued)

