



Name, Vorname	
Matrikelnummer	
Studiengang	
Unterschrift	Tag der Prüfung: 03. Juli 2019

Bitte beachten!

1. Prüfen Sie, ob Ihre Klausur vollständig ist. Sie muss aus den durchnummerierten Seiten von 1 bis 9 bestehen. Nehmen Sie die Klausur bitte nicht auseinander. Falls Sie ein unvollständiges Exemplar erhalten haben, lassen Sie sich bitte eine einwandfreie Klausur aushändigen.
2. Zum Bestehen der Klausur sind 50% der Punktzahl - Summe der Punkte aus der Laborübung plus erreichte Punkte der Klausur - erforderlich.
3. Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
4. Außer einfachen (nicht programmierbaren) Taschenrechnern sind keine Hilfsmittel zugelassen.
5. Das Betreiben von Mobiltelefonen und Computern ist im Prüfungsraum nicht erlaubt.
6. Schreiben Sie bitte gut leserlich und nicht mit Bleistift. Ihre Klausur wird ansonsten nicht gewertet. Lassen Sie einen Korrekturrand von mindestens 4 cm frei.
7. Mit der Unterschrift bestätigen Sie, dass Sie prüfungsfähig sind und zu Beginn der Klausur die vollständigen Unterlagen erhalten haben.

Anmerkung: Maximale Punktzahl= 120 Punkte, 100% = 100 Punkte

(Punkte/Note: 95/1,0; 90/1,3; 85/1,7; 80/2,0; 75/2,3; 70/2,7; 65/3,0; 60/3,3; 55/3,7; 50/4,0)

Aufgabe	1	2	3	Projekt	Summe		
erreichbare Punkte	30	30	30	30	120		
erreichte Punkte						Note:	

Ort und Datum:

Unterschrift:

Aufgabe 1 Beschleunigte Arithmetik

Punkte
30

Gegeben sind folgende Zahlen:

$$N_0 = 63_{10}$$

$$N_1 = 47_{10}$$

$$N_2 = 19_{10}$$

$$N_3 = 57_{10}$$

$$N_4 = 04_{10}$$

$$N_5 = 39_{10}$$

Die Zahlen wurden über ein Tastenfeld eingegeben und liegen als *packed* BCD-Zahl vor (Beispiel: $N = 52_{BCD} = 0101\ 0010$).

- a) Geben Sie ein Berechnungsvorschrift zur Umwandlung der *packed* BCD-Zahlen in eine 6-Bit Unsigned Integer Zahlendarstellung an. Führen Sie die Rechnung für jede gegebene Zahl durch. Tragen Sie ihre Ergebnisse in die Tabelle ein. [12 Pkt.]

	d_7	d_6	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0	
$N_{0,pBCD}$									= 63_{10}
$N_{0,uINT}$									= 63_{10}
$N_{1,pBCD}$									= 47_{10}
$N_{1,uINT}$									= 47_{10}
$N_{2,pBCD}$									= 19_{10}
$N_{2,uINT}$									= 19_{10}
$N_{3,pBCD}$									= 57_{10}
$N_{3,uINT}$									= 57_{10}
$N_{4,pBCD}$									= 04_{10}
$N_{4,uINT}$									= 04_{10}
$N_{5,pBCD}$									= 39_{10}
$N_{5,uINT}$									= 39_{10}

- b) Berechnen Sie die Summe $S = \sum_{n=0}^5 N_n$ unter Verwendung des Konzeptes von Wallace. Verwenden Sie eine 3-zu-2 Kompression. Hinweis: Berechnen Sie die Teilsummen zu je drei Summanden. Nutzen Sie dazu die gegebene Tabelle. [8 Pkt.]

Zahl	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0	Zahl	d_5	d_4	d_3	d_2	d_1	d_0
$N_0 = 63_{10}$							$N_3 = 57_{10}$						
$N_1 = 47_{10}$							$N_4 = 04_{10}$						
$N_2 = 19_{10}$							$N_5 = 39_{10}$						
							s'_{02}						s'_{35}
							c'_{02}						c'_{35}
													s'_{02}
													s'_3
													c'_3
													c'_{02}
													s'_4
													c'_4
Summe $S = 229_{10}$													

c) Geben Sie die Summe als Hexadezimalzahl an. [5 Pkt.]

$$S = [-----]_{16}$$

d) Geben Sie die Summe als packed BCD-Zahl an. Zur Umrechnung verwenden Sie bitte den *Double-Dabble*-Algorithmus, auch bekannt als *Shift-and-add-3* Algorithmus. Nutzen Sie die gegebene Tabelle. [5 Pkt.]



Punkte
30

Aufgabe 2 Multiplikation

Gegeben sind folgende Zahlen:

$$N_x = 15_{10}$$

$$N_y = 12_{10}$$

a) Wandeln Sie die Zahlen in eine 4-Bit Unsigned Integer Zahl um. [5 Pkt.]

$$N_x = 15_{10} = [\text{-----}]_2$$

$$N_y = 12_{10} = [\text{-----}]_2$$

b) Bestimmen Sie das Produkt der beiden Zahlen nach dem Konzept von Vedic.

b1) Berechnung zur Basis $b=10$. Nutzen Sie die gegebene Tabelle. [5 Pkt.]

	Step 3		Step 2		Step 1					
	d_1	d_0	d_1	d_0	d_1	d_0	p_3	p_2	p_1	p_0
PP 1	—		—		—		→			
PP 2							→			
PP 3							→			
PP 4							→			
										—

b2) Berechnung zur Basis $b=2$. Nutzen Sie die gegebene Tabelle. [5 Pkt.]

	d_3	d_2	d_1	d_0	p_7	p_6	p_5	p_4	p_3	p_2	p_1	p_0
P_0												
P_1												
P_2												
P_3												
P_4												
P_5												
P_7												
P_{xy}												

c) Geben Sie das Produkt als Hexadezimalzahl an. [5 Pkt.]

$$P_{xy} = [-----]_{16}$$

d) Geben Sie ein Blockschaltbild zur parallelen Umsetzung des Algorithmus an. [10 Pkt.]



Aufgabe 3 Kubische Wurzel aus einer positive Ganzzahl

Punkte
30

Gegeben ist die Zahl:

$$N_x = 127_{10}$$

- a) Wandeln Sie die Zahl N_x in eine 10-Bit Unsigned Integer Zahl um. [5 Pkt.]

$$N_x = 127_{10} = [-----]_2$$

- b) Bestimmen Sie die $\sqrt[3]{N_x}$. Nutzen Sie dazu den **Non-Restoring Algorithmus**. Als Startwert für die Berechnung gilt $N_q = 8_{10}$.

- b1) Berechnung zur Basis $b=10$. Nutzen Sie die gegebene Tabelle. [7.5 Pkt.]

Abfrage	VZ	Zahl	Operand
$N_x = (127)_{10}$	+	127	8 $N_q^{(0)} = 8$ (INIT)



Zusatzblatt