

Klausur "Informationstechnische Grundlagen" WS 2012/2013

<i>Nachname, Vorname</i>	
<i>Abschluss (BA, MA, FKN etc.)</i>	
<i>Matrikelnummer, Semester</i>	
<i>Versuch (1/2/3)</i>	

Bitte füllen Sie zuerst den Kopf des Angabenblattes aus!

Die Klausur dauert 60 Minuten.

Es sind maximal 60 Punkte zu erreichen.

Es sind keine Hilfsmittel zugelassen.

Bitte beantworten Sie alle Fragen direkt auf das Angabenblatt.

Nutzen Sie ggf. die Rückseite und kennzeichnen Sie dies entsprechend.

Eigene Schmierblätter sind nicht erlaubt.

Bei mehreren oder mehrdeutigen Lösungen wird die schlechtere Lösung gewertet. Streichen Sie daher ungültige Lösungen eindeutig durch.

Aufgabe 1: Informationstheorie

(10 Punkte)

Ein Dodekaeder weist folgende prozentuale Verteilung für das zufällige Erscheinen seiner zwölf Augenzahlen auf:

'1': 1% '2': 1% '3': 2% '4': 2% '5': 2% '6': 2%
'7': 10% '8': 10% '9': 10% '10': 15% '11': 15% '12': 30%

1a: Berechnen Sie den mittleren Informationsgehalt dieser Ereignisquelle.

(5 P)

1b: Erzeugen Sie einen Huffman-Kodebaum und eine entsprechende Tabelle mit der Kodierung aller Ereignisse.

(5 P)

Aufgabe 2: Zahlensysteme (Arithmetik/Logik)**(16 Punkte)**

Führen Sie folgende arithmetische bzw. logische Berechnungen im jeweils angegebenen Zahlensystem durch; die Ergebnisse müssen im selben Zahlensystem ausgegeben werden. Der Rechenweg bei Multiplikation und Division (Aufgaben 2e und 2f) muss explizit erkennbar sein; eine Umrechnung ins Dezimalsystem mit Berechnung am Taschenrechner und Zurückrechnung des Ergebnisses wird nicht gewertet.

2a/b: Addition und Subtraktion im Triasystem**(je 2 P)**

$$\begin{array}{r} 211021020_3 + \\ 101221211_3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 211021020_3 - \\ 101221211_3 \end{array}$$

2c: Subjunktion im Quaternalsystem**(2 P)**

$$\begin{array}{r} 30221031_4 \rightarrow \\ 22300311_4 \end{array}$$

2d: Bijunktion im Quaternalsystem**(2 P)**

$$\begin{array}{r} 30221031_4 \leftrightarrow \\ 22300311_4 \end{array}$$

2e/f: Multiplikation und Division im Dualsystem**(je 4 P)**

$$1011_2 \cdot 1101_2 =$$

$$10111011_2 \div 1011_2 =$$

Aufgabe 3: Zahlendarstellungen**(8 Punkte)**

Führen Sie die folgenden Operationen auf den angegebenen Zahlen im jeweils vorgegebenen Zahlensystem durch (Umrechnungen sind erlaubt, jedoch muss das Ergebnis ausschließlich aus Ziffern im vorgegebenen Zahlensystem bestehen):

3a: Zweierkomplement im Quaternalsystem**(4 P)**32102103₄**3b: Normalisierung (ohne Verschiebekonstante oder Zweierkomplement im Exponent)****(je 2 P)**Oktalsystem: 0.0075310₈ =Hexadezimalsystem: 0ECA8.642₁₆ =**Aufgabe 4: Logik****(6 Punkte)**

Prüfen Sie anhand einer Wertetabelle mit allen möglichen Belegungskombinationen der beiden Variablen X und Y nach, ob für alle Fälle gilt:

$$X \dot{\vee} Y = (X \vee Y) \wedge \neg(X \wedge Y)?$$

Aufgabe 5: Assembler

(8 Punkte)

Analysieren Sie folgendes Assembler-Programm:

```
    ; Startwerte eintragen
MOV  EDX,0    ; Ergebnisregister
MOV  EAX,1    ; Anfangswert (der laufend verdoppelt wird)
MOV  ECX,[N]  ; Nutzereingabe (wird zum Schleifenzähler)
JZ   Done     ; wenn Nutzerwert = 0, dann schon fertig
    ; eigentlicher Rechengang
Loop: ADD EDX,EAX ; erst EAX auf EDX addieren, dann
      SHL EAX,1  ; Wert von EAX verdoppeln (= ADD EAX,EAX)
      DEC ECX   ; Schleifenzähler herunterzählen
      JNZ Loop  ; wenn noch nicht bis 0 gezählt, weitermachen
Done: ...     ; Berechnungsergebnis steht jetzt in EDX
```

5a: Welche Ergebniswerte liefern $N = 0$, $N = 1$, $N = 2$, $N = 3$ und $N = 4$?

(5 P)

Ergebnisse:

$N = 0$:

$N = 1$:

$N = 2$:

$N = 3$:

$N = 4$:

Sie können unten stehende Tabelle nutzen, um beispielhaft den Fall $N = 4$ durchzuspielen:

Durchlauf	EAX	ECX	EDX	Ihr Vermerk
Start	1	4	0	
I				
II				
III				
IV				

5b: Welche Berechnung wird letztlich allgemein für beliebige N durchgeführt (zumindest so weit das Ergebnis in EAX passt)?

(3 P)

Aufgabe 6: Multiple-Choice-Fragen zu verschiedenen Themen (12 Punkte)

Hinweise: Jede Frage besitzt eine oder mehrere korrekte Antworten, die anzu-kreuzen sind; entsprechend viele Punkte lassen sich pro Frage erreichen. Falsche Antworten führen zu Punkteabzug innerhalb einer Frage; es können jedoch nicht weniger als 0 Punkte pro Frage erzielt werden. Fehlende Antworten werden weder positiv noch negativ gewertet. Setzen Sie ein deutliches Kreuz zur Kennzeichnung einer Antwort; zur Ungültigmachung einer Antwort füllen Sie den Kreis komplett aus.

6a: Welche Aussagen über logische Operatoren sind korrekt?

- Die Subjunktion \rightarrow ist ein kommutativer Operator, d. h. es gilt $X \rightarrow Y = Y \rightarrow X$.
- Die Bijunktion \leftrightarrow ist die Negation der Kontrajunktion \vee , d. h. es gilt $X \leftrightarrow Y = \neg(X \vee Y)$.
- NOR und NAND führen die selbe logische Operation aus.
- NOT ist kein zweistelliger Operator.

6b: Welche Aussagen über Zahlensysteme sind korrekt?

- Die größte Ziffer im Zahlensystem zur Basis B ist B-1.
- Die Dezimalzahl 10 entspricht der Dualzahl 2.
- Das Zahlensystem zur Basis 32 ist ein 2^N -basiertes Zahlensystem.
- Vier Quaternarstellen ergeben eine Hexadezimalstelle.

6c: Welche Aussagen über Speicher sind korrekt ('>' bedeutet 'ist schneller als')?

- Cache > Register > Hauptspeicher
- Register > Cache > Hauptspeicher
- Hauptspeicher > Flash-Speicher (SSD, USB-Stick, Speicherkarte) > Festplatte (HD)
- Festplatte (HD) > Hauptspeicher > Flash-Speicher (SSD, USB-Stick, Speicherkarte)

6d: Welche Aussagen über CPUs sind korrekt?

- Eine RISC-basierte CPU führt risikobehaftete (ungenau) Operationen durch.
- Die Geschwindigkeit von CPUs wird in Hertz gemessen.
- 1 GHz entspricht 10^9 Hertz.
- Eine CPU beinhaltet eine ALU.

6e: Welche Aussagen über Information sind korrekt?

- Ein Informationsgehalt von 2.585 bit kann mit 3 Bits (Dualstellen) kodiert werden.
- Der Informationsgehalt wird in 'bit' gemessen, die Anzahl Dualstellen in 'Bits'.
- 'bit' bedeutet 'binary information technology'.
- Ein Byte ist eine Gruppe von 8 Bits.