

**Klausur
Datenverarbeitung / Informatik
SS 2002**

– Lösungshilfe –

Personalien:

Name, Vorname:

Matrikelnummer:

Hinweise:

- Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Minuten.
- Alle schriftlichen Hilfsmittel sind zugelassen; andere Hilfsmittel, insb. elektronische Rechen- und Kommunikationsapparate dürfen nicht verwendet werden.
- Die Aufgaben sollen nur auf diesen Aufgabenblättern bearbeitet werden. Bei Bedarf kann zusätzliches Papier zur Verfügung gestellt werden.
- Zur sicheren Zuordnung aller Lösungen ist eine persönliche Kennung (Name u./o. Matrikelnr.) auf allen Blättern anzugeben.

1. Aufgabe (10 Punkte)

a) Was ist Information?

Information sind Daten, die in Entscheidungen einfließen.

b) Was sind Daten?

Daten sind Angaben, die etwas kennzeichnen.

c) In der folgenden Erzählung sind die Wörter „**Daten**“ und „**Information**“ abhanden gekommen. Vervollständigen Sie bitte den Text, indem Sie in jede Lücke das jeweils richtige Wort einsetzen:

Im Märchen „Aschenputtel“ benötigt der Königssohn dringend Information über die Identität und den Verbleib seiner Angebeteten. Deren Schuhgröße ist aber alles, was er seinen Gesandten an Personen-Daten mit auf den Weg geben kann. Träger dieser Daten ist ein Schuh, den Aschenputtel beim übereilten Abschied verloren hat. Ihre Stiefschwestern versuchen, ihre Personen- (heute sagt man: Biometrie-) Daten zu fälschen, indem sie ihre eigenen Füße stutzen und den Gesandten gegenüber die Information über den Aufenthalt einer weiteren jungen Frau im Haushalt unterdrücken. Doch schließlich gelingt, nach Abgleich der Daten von Schuh und Fuß, die Findung der gesuchten Schönen, was dem Prinzen sehr wichtige Information für seine Lebensplanung gibt.

2. Aufgabe (15 Punkte)

a) Welches Teilgebiet der Informatik lieferte jeweils die unten aufgeführten Arbeitsmittel?

Lernobjekt, -hilfsmittel	Teilgebiet der Informatik
„Office“-Software (Büro-Anwendungen)	Angewandte I.
Automatische Analyse von Mikroskop-Aufnahmen	Angewandte I.
Auto-Navigationssysteme	Angewandte I.
Tintendüsen für photorealistischen Bilderdruck	Technische I.

b) Wie heißen die einfachen bistabilen Schaltwerke, die zur Aufnahme der Zwischenergebnisse von Rechenschaltungen eingesetzt werden? Wie hoch ist die Speicherkapazität jedes einzelnen dieser Bausteine?

Flipflops; sie sind 1-Bit-Speicher

c) Wie heißt die Einheit für die Redundanz? Wofür wird diese Einheit außerdem eingesetzt? Wie ist dies zu erklären?

1 bit, Einheit des Informationsgehalts: Redundanz ist ein Maß für Informationsgehalt, der von einer technischen Realisierung nicht genutzt wird.

d) Wieviele Bit enthält ein Megabyte?

(Bitte stellen Sie die Rechnung auf, die zum Ergebnis führen soll; wesentliche Teile der dann benötigten Rechenoperationen können Sie der nachstehenden Tabelle entnehmen.)

1 Mbyte = $2^{10} \cdot 2^{10}$ Byte = $2^{10} \cdot 2^{10} \cdot 8$ Bit = $1024 \cdot 1024 \cdot 8$ Bit = 8.388.608 Bit

$256^{2,0}=65.536,0$	$1024^3=1.073.741.824$	$1024^{2,0}=1.048.576$	$2,0^{10}=1.024,00$
$8,0^{7,0}=2.097.152$	$10485,76 \cdot 8,0=83.886,08$	$1024 \cdot 8 = 8.192$	$2^{20}= 1.048.576$

3. Aufgabe (25 Punkte)

Sie wollen die Bevölkerung Gießens binär codieren. Nach einem ersten Ansatz beschließen Sie, zu jeder registrierten Person zusätzlich das Geschlecht zu erfassen, um sie anschreiben zu können („Herr/Frau Eike Meyer“, „Frau/Herr Ulli Mutter“).

Stellen Sie bitte folgende Rechengänge und ihre Ergebnisse vor:

- a) Wieviele Bit sind zur Registrierung von 73.000 Individuen mindestens notwendig?
- b) Welche Redundanz ist mit der binären Codierung unter a) verbunden?
- c) Wie verändert sich die Codierung der Gießener Einwohner/innen, wenn das Geschlecht zusätzlich registriert wird? Welche Konsequenzen hat dies für die Redundanz? (Kurze Erläuterung des Ergebnisses!)
- d) Wieviel Speicher in Kilobyte belegt die so konzipierte Erfassung der Gießener/-innen (einschließlich der Geschlechtsregistrierung)?
- e) Wieweit kann die Gießener Bevölkerung wachsen, ohne daß eine längere Codierung benötigt wird? Hat die Geschlechterfassung einen Einfluß auf diese Berechnung? Wenn ja, welchen? Wenn nein, warum?

Sie können für Ihre Berechnungen die (z.T. passend gerundeten) Werte der u.a. Tabelle benutzen. Einfachere Rechenoperationen führen Sie bitte selbständig aus.

$71 \cdot 1.024 = 72.704$	$1.024 / 8 = 128$	$71,3 \cdot 2\frac{1}{4} \approx 160,4$	$73/18 \approx 4,1$	$8 * 18 = 144$
$73 / 1,024 \approx 71,3$	$280^2 = 78.400$	$\lg 73 \approx 1,86$	$\lg 2 \approx 0,3$	$\lg 10 = 1,0$
$2^{15} = 32.768$	$2^{16} = 65.536$	$2^{17} = 131.072$	$2^{18} = 262.144$	$2^{19} = 524.288$

a)

$$2^l \geq 73000 \Rightarrow \lg(2^l) \geq \lg 73000 \Rightarrow l \cdot \lg 2 \geq \lg 73000$$

$$(\lg 2 = 0,3) \Rightarrow l \geq \lg 73000 = \lg 73000 / \lg 2 \approx 4,86 / 0,30 = 16,2 \Rightarrow l_1 = 17 \text{ Bit}$$

b)

$$r_1 = l_1 - h = 17 - 16,2 = 0,8 \text{ bit}$$

c)

$$\text{Geschlechterfassung: 1 zusätzl. Bit} \Rightarrow \Rightarrow l_2 \geq 18 \text{ Bit}$$

$$\Rightarrow r_2 = l_2 - h = 18 - 16,2 = 1,8 \text{ bit } (\geq 1!)$$

d.h., zur individuellen Erfassung (vgl. Barcode o.ä.) könnte ein ganzes Bit wegfallen.

d)

$$73.000 * 18 \text{ Bit} / (8 \text{ Bit/Byte} * 2^{10} \text{ Byte/KB}) = (73/1,024)*(18/8) \approx 160,4 \text{ KB}$$

e)

Mit 17 Bit können bis zu **131.072** Einheiten codiert werden. Die Verwendung eines 18. Bit fürs Geschlecht ändert daran nichts.

4. Aufgabe (20 Punkte)

a) Bitte kreuzen Sie in der folgenden Auflistung alle Zahlensysteme an, zu wechen jeder Ausdruck als Zahl gehören kann! (Verwenden Sie 'x' für Wahl, '-' für Ausschluß einer Alternative.)

Ausdruck	Zahlensysteme			
	Dual	Oktal	Dezimal	Hexadezimal
100357	-	x	x	x
10607A	-	-	-	x
06413480	-	-	x	x
23512	-	x	x	x
111111	x	x	x	x
CA FF EE 1A	-	-	-	x
EF EU	-	-	-	-
0A LI BA BA	-	-	-	-

- b) Ergänzen Sie bitte folgende Umwandlungstabelle für die Zahlen des Dezimal-, Dual- und Hexadezimalsystems. Geben Sie zu jedem Feld das Ergebnis und den Rechenweg an:

Dezimal	Dual	Hexadezimal
273	100010001	111
111	1101111	6F
63	111111	3F

Tabelle zeilenweise betrachtet:

Hexadezimal → Dual: zifferweise übertragen: **0001 0001 0001**₂

Hexadezimal → Dezimal: $1 + 16 + 16^2 = 273$ ₁₀

Dezimal → Dual: fortlaufende Divisionen:

$$111:2 = 55 \text{ R } 1$$

$$55:2 = 27 \text{ R } 1$$

$$27:2 = 13 \text{ R } 1$$

$$13:2 = 6 \text{ R } 1$$

$$6:2 = 3 \text{ R } 0$$

$$3:2 = 1 \text{ R } 1$$

$$1:2 = 0 \text{ R } 1 \Rightarrow 1101111_2$$

Dezimal → Hexadezimal: fortlaufende Divisionen:

$$111:16 = 6 \text{ R } 15 = F_{16}$$

$$6:16 = 0 \text{ R } 6 \Rightarrow 6F_{16}$$

Dual → Dezimal: Berechnung von Potenzen: $2^0 + 2^1 + 2^2 + 2^3 + 2^4 + 2^5 + 2^6 = 63$ ₁₀

Dual → Hexadezimal: je 4 Stellen zu einer zusammenfassen $\Rightarrow 3F_{16}$

5. Aufgabe (10 Punkte)

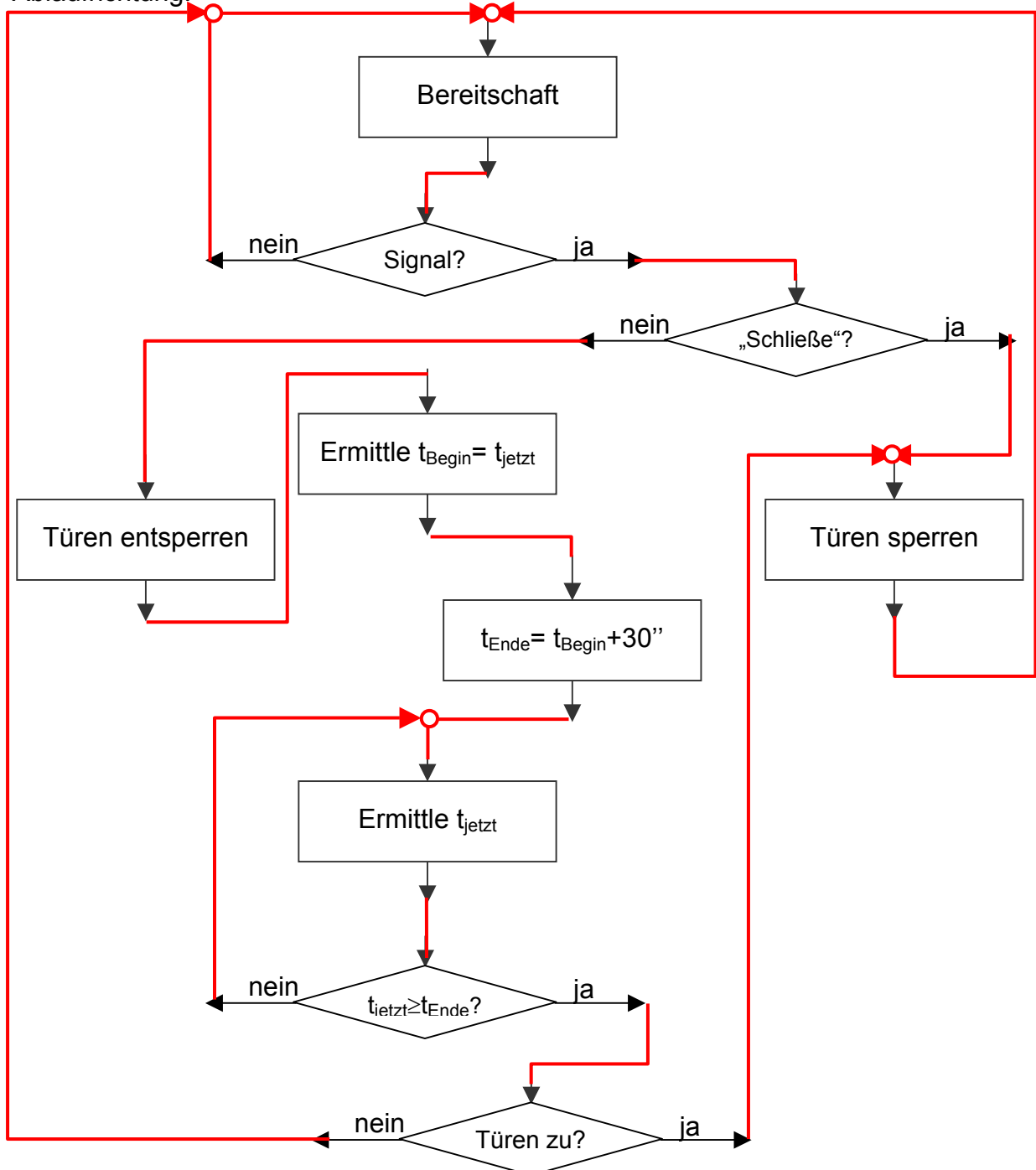
- a) Berechnen Sie den Ausdruck $(-15 - 30)_{10}$ im Dualzahlensystem, und weisen Sie die Richtigkeit Ihres (negativen) Ergebnisses nach, indem Sie dessen Absolutbetrag (45) ebenfalls im Dualzahlensystem ermitteln.

$$\begin{array}{r}
 - 0 0 0 1 1 1 1 \\
 \hline
 - 0 0 1 1 1 1 0 \\
 \hline
 \Rightarrow
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1 1 1 0 0 0 0 \\
 + 1 1 0 0 0 0 1 \\
 + 1 \\
 + 1 \\
 \hline
 (\ddot{U}) \quad 1 1 1 \\
 \hline
 1 1 0 1 0 0 1 1 = -(00101100+1)_2 \\
 = -45_{10}
 \end{array}$$

6. Aufgabe (20 Punkte)

Sie programmieren die ferngesteuerte Schließvorrichtung für ein Auto. Sie soll immer per Knopfdruck bedienbar („in Bereitschaft“) sein und auf Empfang des Sender-Signals „Schließe“ (sonst: „Öffne“) entsprechend die Türen sperren oder entsperren. Da diese Vorrichtung auch unbeabsichtigt aktiviert werden kann (z.B. in einer Tasche), soll speziell für den Fall des Entsperrens 30 Sekunden lang abgewartet werden: Wenn in dieser Zeit keine Tür geöffnet wird, soll wieder gesperrt und in Bereitschaft gegangen werden. Das dazugehörige Flußdiagramm haben Sie fast fertig auf Ihrem Schreibtisch, damit eine Probe-Anlage bald in Betrieb gehen kann.

Vervollständigen Sie das Flußdiagramm durch Einzeichnen/Verbinden der Pfeile in Ablafrichtung!



ACHTUNG: Diese (letzte) Aufgabe ist nur für EW-Studierende!

7. Aufgabe (15 Punkte)

Beim Probe-Betrieb Ihres Jodel-Simulators nutzen Sie die "Print"-Anweisung von VisualBasic, um die Verse Ihres virtuellen Jodlers festzuhalten.

Der dazugehörige Visual-Basic-Code ist wie folgt:

```
Dim j1%, j2%
Print "Jo-i-di "
  For j1 = 1 To 2
    Print "ri-dl-du-i"
    If j1 = 2 Then Print "du-i"
    For j2 = j1 To 3
      Print "ri-ti-di-o"
    Next j2
  Next j1
Print "di-a ho"
  For j1 = 1 To 2
    Print "ridl-"
  Next j1
Print "di"
```

Wie lautet der daraus hervorgehende Jodeltext?

```
Jo-i-di ... ri-dl-du-i      ri-ti-di-o ri-ti-di-o ri-ti-di-o
           ri-dl-du-i du-i ri-ti-di-o ri-ti-di-o      di-a ho
           ridl-ridl-di
```

ACHTUNG: Diese (letzte) Aufgabe ist nur für MMO-Studierende!

7. Aufgabe (15 Punkte)

Ihre Anwesenheit in Ihrer Wohnung nach der Klausur (logischer Zustand W) bedeutet,

- daß Sie Ihre Schlüssel dabei hatten (Zustand S),

ODER

- daß jemand anders in der Wohnung war (Zustand A)

UND

die Klingel funktionierte (Zustand K).

- Formulieren Sie diesen Zusammenhang in der Notation der Booleschen Algebra.
- Formulieren Sie in derselben Notation die Bedingung dafür, daß Sie nicht in Ihre Wohnung kommen.
- Gestalten Sie den unter b) gefundenen Ausdruck nach den Gesetzen von DeMorgan um, so daß nur einzelne logische Zustände (keine Verknüpfungen) negiert werden.
- Wie läßt sich der schließlich gefundene logische Ausdruck ohne Klammern schreiben?

a) $W = S \vee (A \wedge K)$

b) $W = S \vee (A \wedge K)$

c) $W = S \wedge (A \wedge K) = S \wedge (A \vee K)$

d) $W = S \wedge A \vee S \wedge K$

Raum für Notizen: