

**Klausur  
Datenverarbeitung  
WS 2001/02**

**– 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 ist Gewinn an Wissen bzw. Beseitigung von Ungewißheit. /  
Information ist die Bedeutung, die durch eine Nachricht übermittelt wird. /  
Information is data which is used in decision-making.

b) Können Angaben, die etwas kennzeichnen, Information enthalten?

Wenn ja: Gibt es auch Fälle, in denen sie keine Information enthalten?

Wenn nein: Was müßte sich ändern, damit sie Information enthalten?

Ja: Information sind Daten (=Angaben, die etwas kennzeichnen), die Entscheidungen beeinflussen können; andernfalls enthalten Daten keine Information.

c) Bei Ihrer Wohnungssuche verlassen Sie sich auf eine Bürgerinitiative, die den ihr verhaßten Maklern Konkurrenz macht und Wohnungssuchenden unentgeltlich hilft. Das Wissen über das Wohnungsangebot dieser Initiative können Sie per Fax abrufen (0641-123...) oder von der entsprechenden Internet-Seite frei herunterladen. Dadurch entstehen nur noch Kosten durch die Nutzung des jeweiligen Kommunikationsnetzes.

Richtet sich die Höhe dieser „Kommunikationskosten“ nach der Menge der Daten, oder nach der Menge der Information, die Sie von dieser Initiative erhalten? Wieso?

Von der Menge der Daten: Information läßt sich kaum messen.

**2. Aufgabe** (10 Punkte)

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

Lernobjekt, -hilfsmittel	Teilgebiet der Informatik
Softwaretechnik	Praktische I.
Programmiersprache Java	Praktische I.
Betriebssysteme	Praktische I.
Software gegen Computerviren	Praktische I.

- b) Was sind binäre (bzw. binärisierte) Bilder? Erklären Sie, warum wir vom „binären bzw. dualen“ Zahlensystem sprechen, aber nur von „binären“ Bildern.

Binär = zweiwertig (Bild: Nur aus zwei Farbtönen zusammengesetzt); dual = zum zweiwertigen Zahlensystem (Stellenwertsystem) gehörig  $\Rightarrow$  Bilder sind keine Rechengrößen, deshalb „binär“.

**3. Aufgabe** (20 Punkte)

a) Sie wollen die Tage eines Jahres binär codieren und stehen vor zwei Alternativen:

1. Die (max. 366) Tage mit Dualzahlen durchgehend numerieren;
2. Das Jahr in (max. 53) Wochen unterteilen und jedem Tag eine Binärcodierung zuordnen, die aus zwei hintereinander gesetzten Dualzahlen besteht: der Nummer der jeweiligen Woche und der Nummer des Wochentages.

Bitte behandeln Sie folgende Fragen:

- Wieviele Bits brauchen Sie zur Codierung nach der ersten, wieviele nach der zweiten Methode?
- Wieviel Redundanz ist in jeder der beiden Methoden enthalten?

Falls notwendig, können Sie folgende (z.T. stark gerundete) Werte verwenden; Rechengenauigkeit, die keinen Einfluß auf Ihre Antwort hat, können Sie ignorieren (z.B.:  $x \approx 1,...$  oder:  $1 < x < 2$  u.s.w.).

$\log_2 2 = 1,000$	$\log_{10} 366 \approx 41/16$	$\log_2 53 \approx 5,728$	$\log_{10} 7 \approx 17/20$
$\log_{10} 2 \approx 1/3$	$\tan(45^\circ) = 1,000$	$\log_{10} 53 \approx 69/40$	$\log_2 366 = 8,516$

[ (i):

Tage / Jahr:

$$2^l \geq 366 \Rightarrow \text{ld}(2^l) \geq \text{ld} 366 \Rightarrow l * \text{ld} 2 \geq \text{ld} 366$$

$$(\text{ld} 2 = 1) \Rightarrow l \geq \text{ld} 366 = \lg 366 / \lg 2 = 2,563 / 0,301 = 8,516 \Rightarrow l \geq 9 \text{ Bit}$$

(ii):

Wochen / Jahr:

$$2^l \geq 53 \Rightarrow \text{ld}(2^l) \geq \text{ld} 53 \Rightarrow l * \text{ld} 2 \geq \text{ld} 53$$

$$(\text{ld} 2 = 1) \Rightarrow l \geq \text{ld} 53 = \lg 53 / \lg 2 = 1,724 / 0,301 = 5,728 \Rightarrow l(\text{Wochen/Jahr}) \geq 6 \text{ Bit}$$

Tage / Woche:

$$2^l \geq 7 \Rightarrow \text{ld}(2^l) \geq \text{ld} 7 \Rightarrow l * \text{ld} 2 \geq \text{ld} 7$$

$$(\text{ld} 2 = 1) \Rightarrow l \geq \text{ld} 7 = \lg 7 / \lg 2 = 0,845 / 0,301 = 2,807 \Rightarrow l(\text{Tage/Woche}) \geq 3 \text{ Bit}$$

$$\Rightarrow l = 6 + 3 = 9$$

Beide Codierungen haben damit eine Länge von 9 Bit und eine Redundanz von:

$$r = l - h = 9 - 8,516 = 0,484 \text{ bit.}$$

(Rechnerisch ergäben sich unterschiedliche Redundazen, weil in (ii) mit 53x7 ein längeres Jahr suggeriert wird: Nicht alle Bit-Kombinationen der 1. u. der 53. KW sind nutzbar!)

]

**4. Aufgabe** (20 Punkte)

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

Ausdruck	Dual	Oktal	Dezimal	Hexadezimal
12103E	-	-	-	X
103957	-	-	X	X
10100D	-	-	-	X
ADAC	-	-	-	X
ABBA	-	-	-	X
ALDI	-	-	-	-
110	X	X	X	X
112	-	X	X	X

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

Dezimal	Dual	Oktal
72	1001000	110
110	1101110	156
6	110	6

Tabelle zeilenweise betrachtet:

Oktal → Dual: zifferweise übertragen: (001)(001) (000)<sub>2</sub>

Oktal → Dezimal:  $1 \cdot 8 + 1 \cdot 64 = 72_{10}$

Dezimal → Dual: fortlaufende Divisionen:

$$110:2 = 55 \text{ R } 0$$

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

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

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

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

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

$$1:2 = 0 \text{ R } 1 \Rightarrow 1101110_2$$

Dezimal → Oktal: fortlaufende Divisionen:

$$110:8 = 13 \text{ R } 6$$

$$13:8 = 1 \text{ R } 5$$

$$1:8 = 0 \text{ R } 1 \Rightarrow 156_8$$

Dual → Dezimal: Berechnung von Potenzen:  $2^1 + 2^2 = 6_{10}$

Dual → Oktal: je 3 Stellen zu einer zusammenfassen  $\Rightarrow 6_8$

**5. Aufgabe** (15 Punkte)

a) Addieren Sie die beiden folgenden Dualzahlen:  $(20+26=46)$

$$\begin{array}{r}
 1\ 0\ 1\ 0\ 0 \\
 +\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0 \\
 \hline
 \text{(Übertrag)}\quad 1 \\
 \hline
 \text{(Ergebnis)}\quad 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0
 \end{array}$$

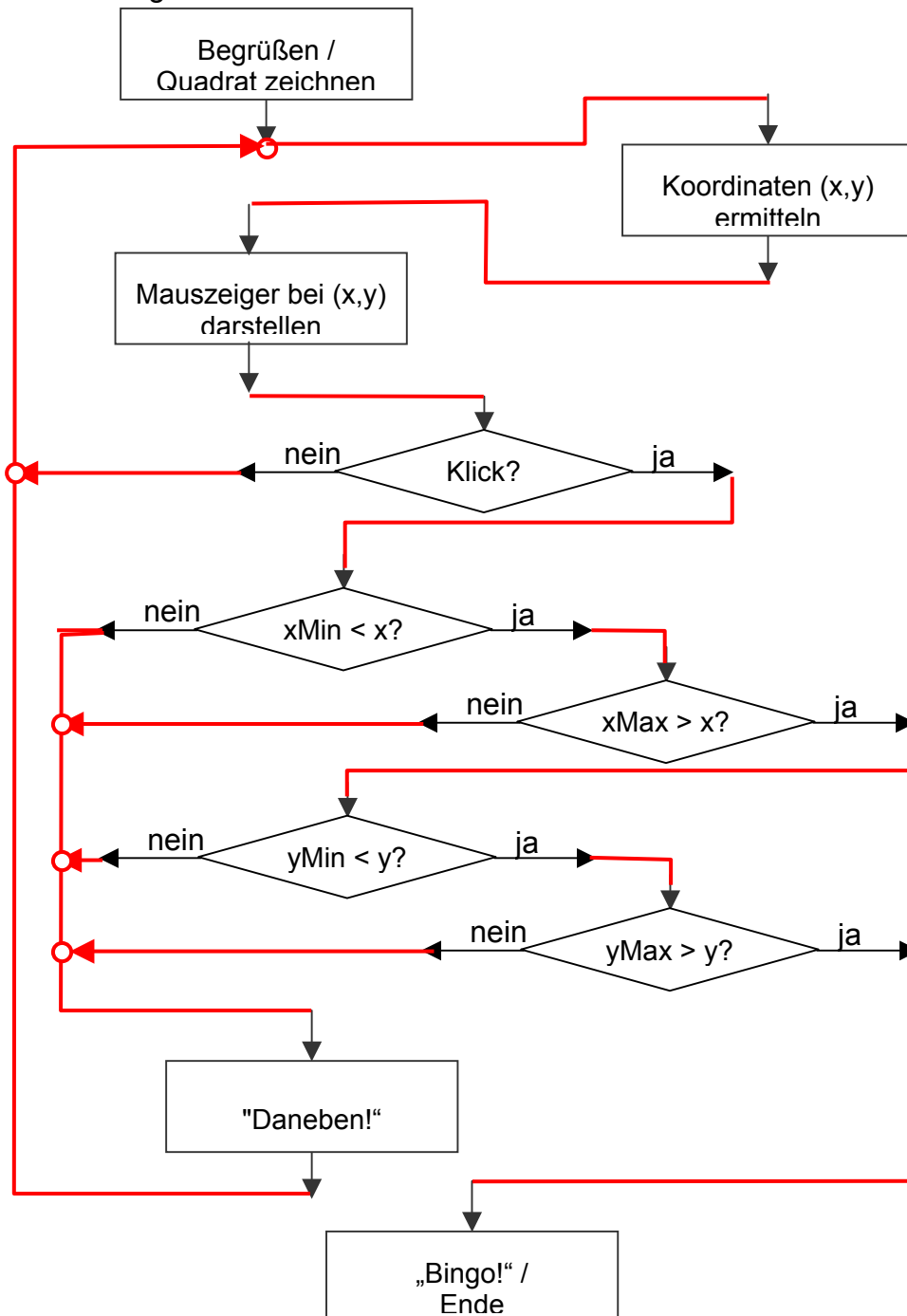
b) Berechnen Sie die Differenz  $(21 - 46)_{10}$  im Dualzahlensystem, und weisen Sie die Richtigkeit Ihres (negativen) Ergebnisses nach, indem Sie dessen Absolutbetrag (25) ebenfalls im Dualzahlensystem ermitteln.

$$\begin{array}{r}
 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1 \\
 -\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0 \\
 \hline
 \Rightarrow
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 0\ 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 0\ 1 \\
 +\ 1\ 1\ 0\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1 \\
 +\quad\quad\quad\quad\quad\quad 1 \\
 \hline
 \text{(Ü)}\quad 1\ 1\ 1\quad\quad\quad 1 \\
 \hline
 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1 = -(00011000+1)_2 \\
 = -25_{10}
 \end{array}$$

**6. Aufgabe** (20 Punkte)

Sie planen ein Programm zur Maus-Justierung: Wenn Sie es starten, soll es sich mit einer kurzen Begrüßung melden, einen kleines Quadrat im Bildschirm-Mittelpunkt zeichnen, die aktuellen Bildschirm-Koordinaten (x,y) der Maus ermitteln, dort den Mauszeiger darstellen und ständig aktualisieren. Wird mit der Maus geklickt, so wird überprüft, ob sich der Mauszeiger z.Z. innerhalb des o.a. „Ziel-Quadrats“ befindet ( $x_{Min} < x < x_{Max}$ ,  $y_{Min} < y < y_{Max}$ ). Ist das der Fall, wird die Meldung „Bingo!“ ausgegeben, und das Programm wird beendet; andernfalls erscheint die Meldung „Daneben!“, und das Programm läuft weiter.

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



**ACHTUNG: Diese (letzte) Aufgabe ist nur für EW-Studierende!****7. Aufgabe (15 Punkte)**

- a) Sie haben einen „Soundtrack-Lyrics-Generator“ entwickelt, der für Filmmusik die passenden Liedertexte automatisch erzeugt. Der Visual-Basic-Code für sein neuestes Lied ist folgender:

```
Dim j1 As Integer
Dim j2 As Integer
Dim j3 As Integer
Dim j4 As Integer

For j1 = 1 To 2 Step 1
For j2 = 1 To 3 Step 1
Print "Da"
Next j2
For j3 = 1 To 2 Step 1
For j4 = 1 To 2 Step 1
Print "Daba"
Next j4
Print "Da"
Next j3
Print "Dab"
Next j1
```

Wie lautet nun der Liedertext, den Sie dem Filmpublikum präsentieren?

Da / Da / ... Da / Da-Ba / Da-Ba / Da / Da-Ba / Da-Ba / Da / Dab /

Da / Da / Da / Da-Ba / Da-Ba / Da / Da-Ba / Da-Ba / Da / Dab

- b) Für das dazugehörige VB-Formular wählen Sie die Farbe Rot und sehen, daß sie mit H00000FF dargestellt wird. Entsprechend stand für Türkis H00FFFF00 und für Lila &H00FF00FF. Wie ist das zu erklären, und welche Codierung stünde für Blau?

&H00FF0000 (RGB als BGR gespeichert)



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

**7. Aufgabe** (15 Punkte)

Geben Sie eine mögliche Binärcodierung der vier Himmelsrichtungen und der Zwischenrichtungen an! Formulieren Sie eine minimale Anzahl einfacher Fragen, die mit ja/nein zu beantworten sind und zu der von Ihnen gewählten Codierung führen. Wie berechnen Sie die Anzahl minimal benötigter Bits? Wie hoch ist die Redundanz dieser Codierung?

Verwenden Sie bei Bedarf die gerundeten Logarithmen-Werte der Tabelle unten. Zur Zeiteinsparung dürfen Ergebnisse auch als Brüche dargestellt werden.

Himmelsrichtung:	Binärcodierung:
Nord	000
Nord-Ost	001
Ost	010
Süd-Ost	011
Süd	100
Süd-West	101
West	110
Nord-West	111

Logarithmen:
$\log_{10} 2 = 0,301$
$\log_2 8 = 3,000$
$\log_8 2 = 0,333$

**Fragen:**

- Eines von: Nord, Nord-Ost, Ost oder Süd-Ost? (j/n)  $\Rightarrow$  1. Bit
- Eines von: Ost, Süd-Ost, West oder Nord-West? (j/n)  $\Rightarrow$  2. Bit
- Eines von: Nord-Ost, Süd-Ost, Süd-West oder Nord-West? (j/n)  $\Rightarrow$  3. Bit

**Redundanz:**

$$2^l \geq 8 \Rightarrow \text{ld}(2^l) \geq \text{ld} 8 \Rightarrow l \cdot \text{ld} 2 \geq \text{ld} 8$$

$$(\text{ld} 2 = 1) \Rightarrow l \geq \text{ld} 8 = 3 \text{ Bit}$$

d.h., die kleinste ganze Anzahl Bits, die ausreicht, ist 3.

Diese Codierung hat damit eine Redundanz von:

$$r = l - h = 3 - 3 = 0 \text{ bit.}$$

**Raum für Notizen:**