

**Klausur
Datenverarbeitung
SS 2001**

– 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 sind Daten?

Angaben, die etwas kennzeichnen

b) 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.]

c) Erklären Sie den Unterschied zwischen Daten und Information!

[Daten sind bloße Angaben, die etwas kennzeichnen; Information sind sie erst, wenn sie in eine Entscheidung eingehen (können).]

d) Wohnungsmakler vermitteln Immobilien und erhalten dafür einen vereinbarten Prozentsatz vom Miet- bzw. Kaufpreis des vermittelten Objektes. Begründen sie ihren Lohn mit der Vermittlung bzw. Weitergabe von Daten oder von Information? Was läßt Sie darauf schließen?

[Information, deren Wert als proportional zum Immobilien(miet)preis angenommen wird.]

e) Sie wollen beliebige Kalenderdaten mit 4stelliger Jahreszahl (max. 9999) als zusammenhängende Zahlen dual codieren. Ihnen stehen zur Verfügung die angelsächsische Schreibweise (09/28/2001 \Rightarrow 09282001₁₀ \Rightarrow ... 2), die kontinental-europäische (28.09.2001 \Rightarrow 28092001₁₀ \Rightarrow 2) und eine von Ihnen für andere Zwecke verwendete: 2001 09 28 \Rightarrow 20010928₁₀ \Rightarrow 2. Die Notation soll mit möglichst wenigen Bit auskommen.

Für welche Schreibweise entscheiden Sie sich und warum?

[Für die angelsächsische: 09292001, weil sie die niedrigste Höchstzahl hat: 12319999]

2. Aufgabe (10 Punkte)

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

| Lernobjekt, -hilfsmittel | Teilgebiet der Informatik |
|-------------------------------|---------------------------|
| Mensch-Maschine-Kommunikation | Angewandte I. |
| Microchip-Entwurf | Technische I. |
| Compilerbau | Praktische I. |
| Komplexitätstheorie | Theoretische I. |

- b) Für eine Röntgenuntersuchung brauchen Sie einen Arzt, der (i) viel Berufserfahrung hat, (ii) gut ausgerüstet ist und (iii) sich leicht mit Kollegen auf elektronischem Wege austauschen kann. Von zwei in Frage kommenden Ärzten hören Sie, daß dieselbe Röntgenaufnahme bei dem einen (A) mit viel Information und wenig Daten, bei dem anderen (B) mit vielen Daten und wenig Information verbunden sei.

Welche Ihrer Forderungen (i)-(iii) sehen Sie bei welchem Arzt A oder B erfüllt, und für welchen der beiden entscheiden Sie sich schließlich? (Begründung!)

[Arzt (A) erfüllt mind. 2 der 3 Forderungen am besten: (i) Diagnose schon mit wenig Daten (ii) Geräte, die Speicherplatz sparen (oder evtl. gröbere Auflösung haben?) (iii) schnellere Übertragung geringerer Datenmengen]

3. Aufgabe (15 Punkte)

Sie haben eine neue kleine digitale deutschsprachige Schreibmaschine konstruiert; ihr Zeichenvorrat enthält nur: lateinische Groß- und Kleinschrift, die drei Umlaute (groß u. klein) und 'ß', ein Leer- und vier Satzzeichen und benötigt deshalb zu seiner Codierung nur 6 Bit. Aus vielerlei Gründen sind Sie nun gezwungen, die Großschrift (inkl. entsprechender Umlaute) zu entfernen.

Wie wirkt sich dies auf die Codierungslänge aus (d.h.: wieviel Bit pro Zeichen brauchen Sie nun)? Wie hoch ist die Redundanz der Zeichencodierung vor, wie hoch nach der Maßnahme? Stellen Sie Ihren Rechenweg vor!

Falls notwendig, können Sie folgende gerundete Werte verwenden:

| | | | |
|-----------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| $\log_{10} 2 = 0,301$ | $\log_{10} 6 = 0,778$ | $\log_2 35 = 5,129$ | $\tan(45^\circ) = 1,000$ |
| $\log_2 2 = 1,000$ | $\log_2 6 = 2,585$ | $\log_{10} 35 = 1,544$ | $\log_2 64 = 6,000$ |

[Keine Auswirkung: Groß- und Kleinschrift ($2 \times 26 = 52$) + Umlaute ($3 \times 2 = 6$) + 'ß' (=1) + 1 Leerzeichen (=1) + 4 Satzzeichen \Rightarrow Summe =64 / ohne Großschrift: =35 $\Leftrightarrow 2^5 = 32$; $2^6 = 64$

Vorher:

$$2^l \geq 64 \Rightarrow \text{ld}(2^l) \geq \text{ld} 64 \Rightarrow l \cdot \text{ld} 2 \geq \text{ld} 64$$

$$(\text{ld} 2 = 1) \Rightarrow l \geq \text{ld} 64 = 6 \text{ Bit} (\Rightarrow r = 0)$$

Nachher:

$$2^l \geq 35 \Rightarrow \text{ld}(2^l) \geq \text{ld} 35 \Rightarrow l \cdot \text{ld} 2 \geq \text{ld} 35$$

$$(\text{ld} 2 = 1) \Rightarrow l \geq \text{ld} 35 = \lg 35 / \lg 2 = 1,544 / 0,301 = 5,129 \text{ Bit}$$

d.h., die kleinste ganze Anzahl Bits, die ausreicht, ist weiterhin 6.

Diese Codierung hat damit eine Redundanz von:

$$r = l - h = 6 - 5,129 = 0,871 \text{ bit.]}$$

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 |
|----------|------|-------|---------|-------------|
| 100357 | - | x | x | x |
| 18103E | - | - | - | x |
| 181056 | - | - | x | x |
| CAFFEE | - | - | - | x |
| DACHCAFE | - | - | - | - |
| 200 | - | x | x | x |
| 210 | - | x | x | x |
| 20A | - | - | - | x |

- b) Ergänzen Sie bitte folgende Umwandlungstabelle für die Zahlen des Dezimal-, Dual- und Hexadezimalsystems:

| Dezimal | Dual | Hexadezimal |
|---------|-----------|-------------|
| 170 | 10101010 | AA |
| 256 | 100000000 | 100 |
| 56 | 111000 | 38 |

Tabelle zeilenweise betrachtet:

Hexadezimal → Dual: zifferweise übertragen: $(1010)(1010)_2$

Hexadezimal → Dezimal: $10 + 10 \cdot 16 = 170_{10}$

Dezimal → Dual: fortlaufende Divisionen:

$$256:2=128 \text{ R } 0$$

$$128:2= 64 \text{ R } 0$$

$$64:2= 32 \text{ R } 0$$

$$32:2= 16 \text{ R } 0$$

$$16:2= 8 \text{ R } 0$$

$$8:2= 4 \text{ R } 0$$

$$4:2= 2 \text{ R } 0$$

$$2:2= 1 \text{ R } 0$$

$$1:2= 0 \text{ R } 1 \Rightarrow 10000000_2$$

Dezimal → Hexadezimal: fortlaufende Divisionen:

$$256:16=16 \text{ R } 0$$

$$16:16= 1 \text{ R } 0$$

$$1:16= 0 \text{ R } 1 \Rightarrow 100_{16}$$

Dual → Dezimal: Berechnung von Potenzen: $2^3+2^4 +2^5= 56_{10}$

Dual → Hexadezimal: je 4 Stellen zu einer zusammenfassen $\Rightarrow 38_{16}$

5. Aufgabe (15 Punkte)

a) Addieren Sie die beiden folgenden Dualzahlen: (29+22=51)

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

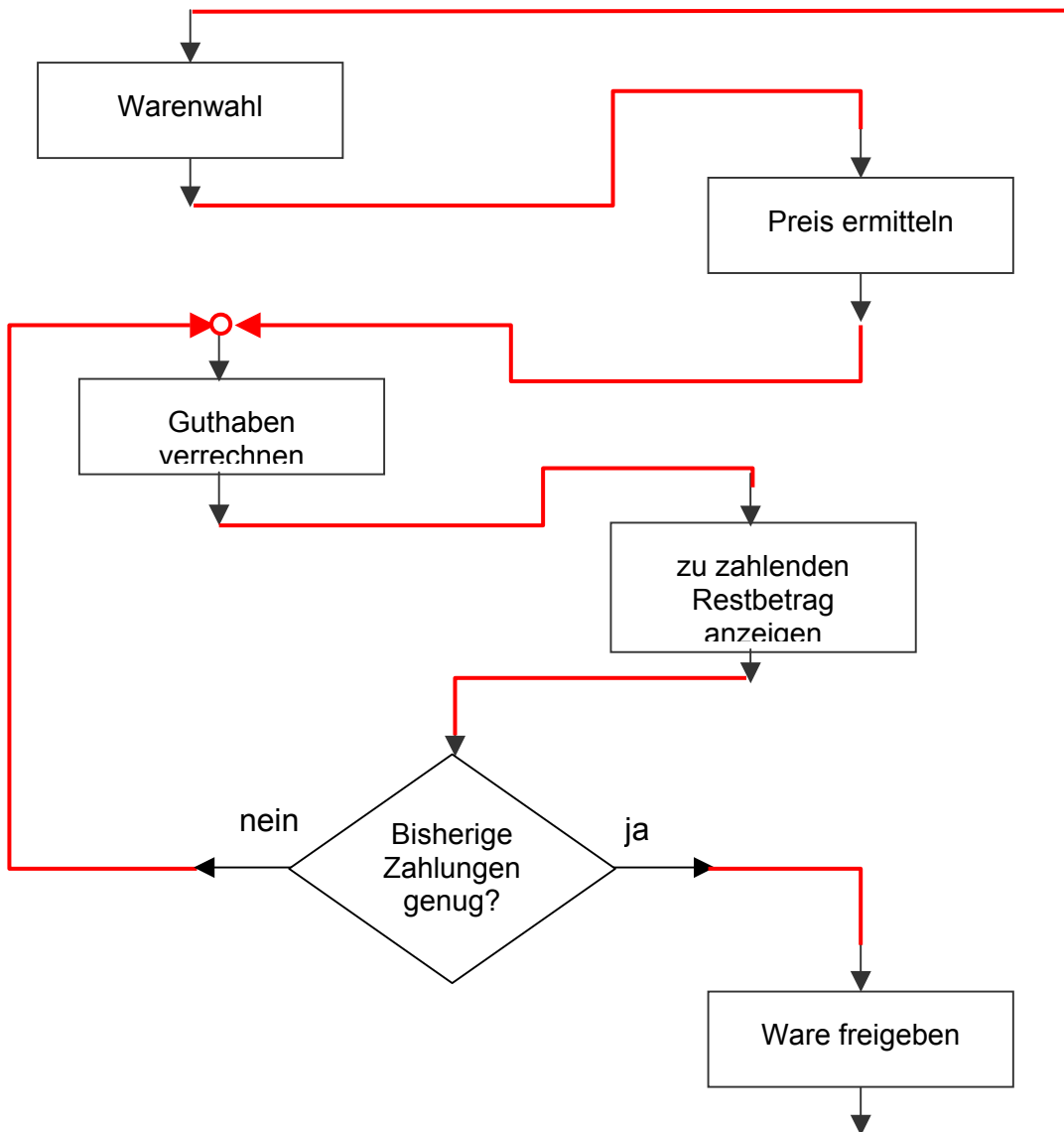
b) Stellen Sie die Dezimalzahlen-Subtraktion **22-29** im Dualzahlensystem dar, und ermitteln Sie das (negative) Ergebnis ebenfalls im Dualzahlensystem.

$$\begin{array}{r}
 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0 \\
 -\ 0\ 0\ 1\ 1\ 1\ 0\ 1 \\
 \hline
 \Rightarrow
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 0\ 0\ 1\ 0\ 1\ 1\ 0 \\
 +\ 1\ 1\ 0\ 0\ 0\ 1\ 0 \\
 +\ 1 \\
 \hline
 \text{(Ü)}\ 1\ 1 \\
 \hline
 1\ 1\ 1\ 1\ 0\ 0\ 1 = -(0000110+1)_2 = -7_{10}
 \end{array}$$

6. Aufgabe (15 Punkte)

Sie wollen einen Warenautomaten programmieren. Er soll immer eingeschaltet sein, vorhandenes Guthaben (=bereits eingeworfenes Geld) berücksichtigen aber kein Wechselgeld zurückgeben. Für Ihr Projekt stehen Ihnen vorgefertigte Komponenten zur Verfügung (unten als Parallelogramme dargestellt), die Sie noch in eine passende Reihe zu bringen haben.

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



7. Aufgabe (15 Punkte)

a) Wofür steht die Anweisung `Option Explicit`? Wann und warum soll sie benutzt werden?

[Sie bewirkt, daß nur deklarierte Variablen genutzt werden können und sollte immer benutzt werden zur Vermeidung von Fehlern durch Vertippen o.ä..]

b) Für die Addition zweier zweidimensionaler Vektoren schreiben Sie das folgende kurze Programm:

```
Dim v1, v2, j1 As Integer
v1 = Array(0, 1) 'die ersten 2 Elemente werden auf
v2 = Array(1, 0) 'die Werte 0 u.1 bzw. 1 u. 0 gesetzt

For j1 = 1 To 2
v2(j1) = v1(j1) + v2(j1)
Next j1
```

Beim Versuch, das Programm zu starten, bekommen Sie folgende Fehlermeldung:

```
Subscript out of range (Error 9)
```

Beantworten Sie bitte folgende Fragen:

1. Welche Werte waren hier für v1 und v2 vorgesehen vor und nach der Bearbeitung der Schleifenanweisung?
 2. Was besagt die o.a. Fehlermeldung?
 3. Wie korrigieren Sie das Programm, damit es die gewünschten Ergebnisse liefert?
1. Werte von v1: (0, 1); von v2: (1,0); Das zweidimensionale Feld v2 sollte die Summen der Elemente von v1+v2 (1,1) erhalten.
2. Die Fehlermeldung besagt, daß die Indizes von v1 u. v2 jeweils 0 oder 1 betragen können; damit ist mit j1=2 ihr zulässiger Wertebereich überschritten.
3. Richtig soll es heißen: `For j1 = 0 To 1`

8. Aufgabe (15 Punkte)

- a) Sie komponieren anspruchsvolle Musik und arbeiten an einem „Frank-Sinatra-Simulator“ in Visual Basic, einem Programm, das Ihnen die zur Musik passenden Verse automatisch generiert. Der momentane Stand Ihrer Entwicklungsarbeit enthält folgende Schleifenanweisungen:

```

Dim j1, j2, j3 As Integer
For j1 = 1 To 2 Step 1
  For j2 = 1 To 2 Step 1
    Print "Da-bi"
  Next j2
  Print "Du"
  For j3 = 1 To 3 Step 1
    Print "Da"
  Next j3
  Print "Da"
  Print "Da"
Next j1
    
```

Bitte vervollständigen Sie die Ausgabe dieser Anweisungen:

Da-bi / ... Da-bi / Du / Da / Da / Da / Da / Da /

Da-bi / Da-bi / Du / Da / Da / Da / Da / Da

- b) Schreiben Sie Ihren Sinatra-Simulator als Funktion oder als Prozedur? Warum treffen Sie diese Wahl? Geht es auch umgekehrt?

[Als Prozedur, denn hier handelt es sich um eine Zusammenstellung von Anweisungen. Funktionen liefern nach ihrer Abarbeitung einen Wert (i.d.R. für eine Variable). Das wäre hier auch möglich, aber es würde irritieren.]

Raum für Notizen: