

Klausur
Datenverarbeitung / Informatik
WS 2002/03

– Lösungshilfe –

Personalien:

Name, Vorname:

Matrikelnummer:

Studiengang:

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 (15 Punkte)

- a) Was ist Datenverarbeitung? Nennen Sie die dazugehörigen Aspekte (Tätigkeitsfelder) und die logische Verknüpfung unter ihnen.

[DV: Das Erfassen (und) Speichern (und) Bearbeiten (und) Übertragen (und) Umsetzen von Daten mit dem Ziel der Informationsgewinnung]

- b) Wann sprechen Sie von Bearbeitung, wann von Verarbeitung von Daten?

[Bearbeitung ist eine Tätigkeit, die aus Daten andere Daten derselben Form erzeugt; Verarbeitung gewinnt aus Daten andere Größen: Kräfte, Entscheidungen etc. – oder Daten in einer ganz anderen Form – s. nächste Frage.]

- c) Es gibt Spezialist/inn/en, die anhand einer verbalen Beschreibung ein photorealistic und zutreffendes Phantom-Bild einer Person erstellen können. Zählt ihre Tätigkeit zur Datenverarbeitung? (Begründung!)

[Ja – sie verarbeiten (verbale) Daten zu Bilddaten.]

- d) Ist das Typenrad – auch: der Kugelkopf, das Farbband – einer computer-gesteuerten Schreibmaschine Teil eines Datenverarbeitungssystems? (Wenn ja: Welchem Aspekt der DV dienen diese Teile? Wenn nein: stehen diese Geräteteile überhaupt in einer Beziehung zum DV-System?)

[Ja: Umsetzung von Daten – z.B. in Schriftzeichen, Striche, Farbflächen]

2. Aufgabe (10 Punkte)

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

Lernobjekt, -hilfsmittel	Teilgebiet der Informatik
Helle, kontrastreiche Monitore	Technische Informatik
Tastaturen mit und ohne hörbares „Klicken“	Technische Informatik
Computerspiele für Erwachsene	Angewandte Informatik
Drahtlose Rechnernetzung	Technische Informatik

- b) Ihre Wohngemeinschaft (insgesamt 4 Personen) beschließt, die Kosten für Wasser und Strom nach Anwesenheitstagen aufzuteilen. Damit alles leichter zu prüfen ist, soll für jede/n Mitbewohner/in für jede Kalenderwoche festgehalten werden, an wievielen Tagen er/sie zu Hause war. Aufgrund Ihres Erfolgs in der DV-Klausur übernehmen Sie persönlich die binäre Codierung der Daten und tragen für jede Person die wöchentlich anfallenden Anwesenheitsdaten ein. Behandeln Sie bitte folgende Fragen:

Wieviele Bit benötigen Sie, um pro Person und Woche alle Zustände zwischen ständiger Anwesenheit und ständiger Abwesenheit zu codieren? (Kompletten Rechenweg vorstellen!)

Zu codieren: 8 Zustände (0...7 Anwesenheitstage)

$$2^l \geq 8 \Rightarrow \lg(2^l) \geq \lg 8 \Rightarrow l \cdot \lg 2 \geq \lg 8 = \lg 2^3 = 3 \cdot \lg 2$$

$$\Rightarrow l \geq 3 \Rightarrow l = 3 \text{ Bit}$$

Wie klein kann man die Redundanz bei dieser Codierungsaufgabe halten? Präsentieren Sie die dazugehörige Rechnung!

$$h = \lg 8 = \lg 2^3 = 3 \cdot \lg 2 = 3$$

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

3. **Aufgabe** (20 Punkte)

a) Bitte kreuzen Sie in der folgenden Auflistung alle jene Zahlensysteme an, zu welchen jeder Ausdruck als Zahl gehören kann.

Verwenden Sie 'x' für Wahl, '-' für Ausschluß einer Möglichkeit und unterscheiden Sie zwischen dem Buchstaben 'O' und der Ziffer '0'!

Ausdruck	Zahlensysteme			
	Dual	Oktal	Dezimal	Hexadezimal
140303	-	x	x	x
11092001	-	-	x	x
06413900	-	-	x	x
47 11	-	x	x	x
BL00D	-	-	-	-
CA FE 0E	-	-	-	x
DA AD	-	-	-	x
BA BA DA DA	-	-	-	x

b) Ergänzen Sie bitte die folgende Umwandlungstabelle mit den Zahlendarstellungen in den angegebenen Zahlensystemen. Geben Sie zu jedem Feld das Ergebnis und den Rechenweg an

Dezimal	Dual	Oktal
75	1001011	113
112	1110000	160
14	1110	16

Tabelle zeilenweise betrachtet:

Oktal → Dual: zifferweise übertragen: (001)(001) (011)₂

Oktal → Dezimal: $3 + 1 \cdot 8 + 1 \cdot 64 = 75_{10}$

Dezimal → Dual:

112:2= 56 R 0

56:2= 28 R 0

28:2= 14 R 0

14:2= 7 R 0

7:2= 3 R 1

3:2= 1 R 1

1:2= 0 R 1 ⇒ 1110000₂

fortlaufende Divisionen:

Dezimal → Oktal: fortlaufende Divisionen:

$$112:8=14 \text{ R } 0$$

$$14:8= 1 \text{ R } 6$$

$$1:8= 0 \text{ R } 1 \Rightarrow 160_8$$

Dual → Dezimal: Berechnung von Potenzen: $2^1+2^2+2^3 = 14_{10}$

Dual → Oktal: je 3 Stellen zu einer zusammenfassen $\Rightarrow (1)(6)_8$

4. Aufgabe (10 Punkte)

Berechnen Sie die Differenz $(31 - 1)_{10}$ im Dualzahlensystem, und weisen Sie die Richtigkeit Ihres Ergebnisses nach, indem Sie dessen Betrag und Vorzeichen im Dezimalzahlensystem ermitteln.

$$\begin{array}{r}
 0011111 \\
 - 0000001 \\
 \hline
 \Rightarrow
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 0011111 \\
 + 1111110 \\
 + 1 \\
 \hline
 (Ü) 1111111 \\
 \neq 0011110 = (0011110)_2 \\
 = 30_{10}
 \end{array}$$

5. Aufgabe (10 Punkte)

Manche Menschen sind nur glücklich (logischer Zustand **G**), wenn sie Glück im Spiel (**S**) und in der Liebe (**L**) haben.

a) Formulieren Sie diesen Sachverhalt in der Notation der Booleschen Algebra:

$$G = S \wedge L$$

b) Wann sind diese Menschen unglücklich? Was muß jeweils in den Bereichen Spiel und Liebe –unabhängig voneinander– passieren? (Geben Sie die entsprechende Negation der obigen Gleichung und ihre Vereinfachung an.)

$$\begin{aligned} \overline{G} &= \overline{S \wedge L} \\ &= \overline{S} \vee \overline{L} \end{aligned}$$

c) Welche Regel der Booleschen Algebra dokumentiert die Richtigkeit Ihrer Antwort? (Geben Sie ihren Namen und ihre allgemeine Formulierung an.)

Regel von De Morgan:

$$\overline{x_1 \wedge x_2} = \overline{x_1} \vee \overline{x_2}$$

d) Ergänzen Sie die unten vorbereitete, verbale Form der Antwort; verwenden Sie dabei nach Bedarf die Wörter „UND“, „ODER“ bzw. „NICHT“.

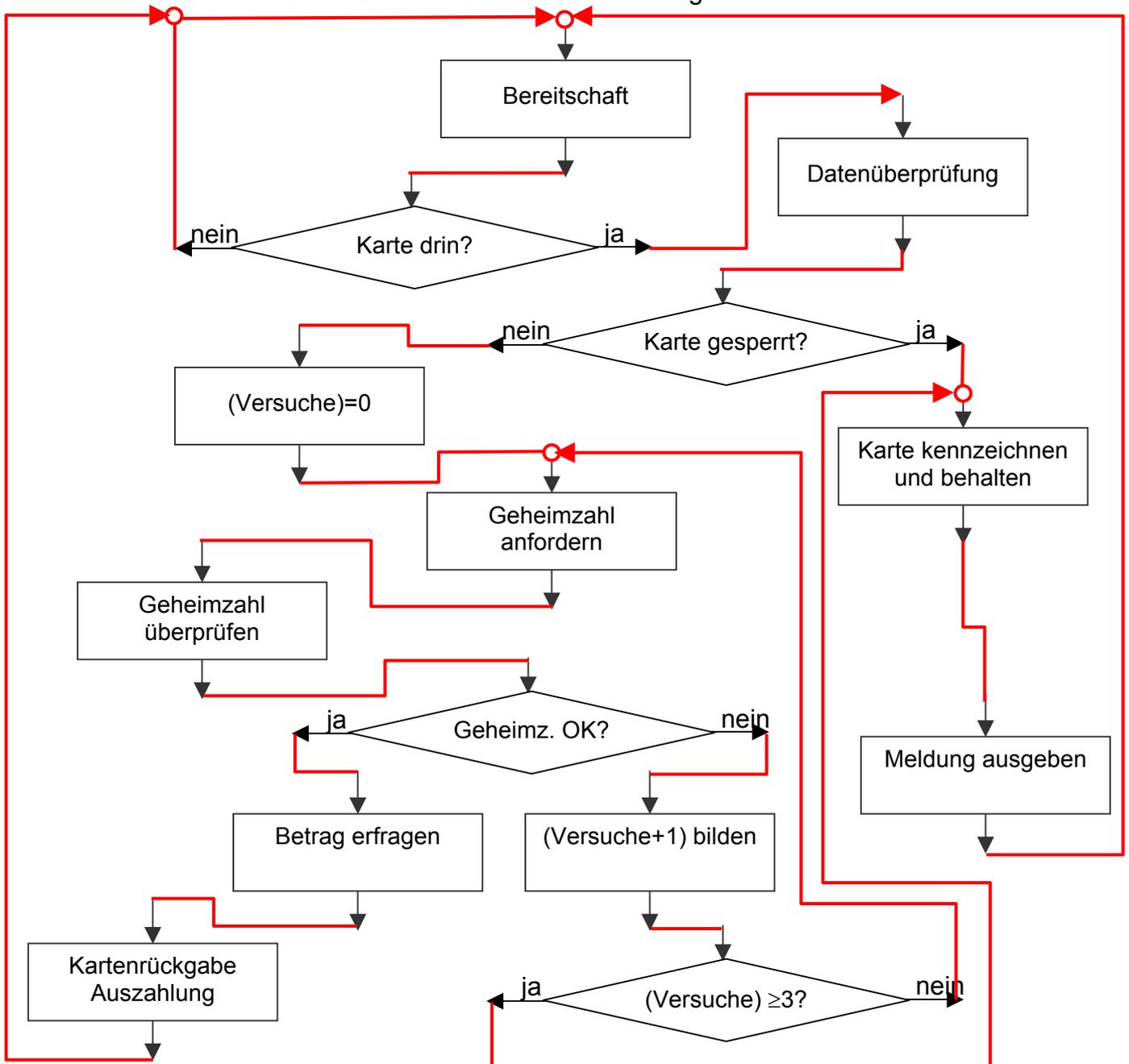
Antwort:

Diese Menschen sind unglücklich, wenn sie **NICHT** Glück im Spiel . . **ODER** **NICHT** . . Glück in der Liebe haben.

6. Aufgabe (20 Punkte)

Sie programmieren einen Geldautomaten: Er soll nach Einführung einer Scheck-Karte die darauf gespeicherten Daten auslesen und über seine Verbindung zur Zentrale überprüfen, ob die Karte gesperrt ist; in diesem Fall soll er die Karte einziehen und mit einer Meldung den Kunden informieren, wo sie abzuholen ist. Sonst soll er die Geheimzahl verlangen und sie wieder über die Verbindung zur Zentrale auf ihre Richtigkeit überprüfen. Für den Fall, daß sich die Person vertippt, hat sie drei Versuche frei: Wenn nach dem dritten Versuch immer noch falsche Zahlen eingetippt werden, soll die Karte gesperrt und (wie oben beschrieben) eingezogen werden. Bei korrekter Bedienung wird die Karte mit dem geforderten Geldbetrag ausgegeben.

Das dazugehörige Flußdiagramm haben Sie fast fertig auf Ihrem Schreibtisch, die Probe-Anlage kann bald in Betrieb gehen. Vervollständigen Sie das Flußdiagramm durch Einzeichnen/Verbinden der Pfeile in Ablafrichtung!



ACHTUNG: Diese (letzte) Aufgabe ist nur für EW-Studierende!**7. Aufgabe (20 Punkte)**

Ein Programm in Visual Basic hat auf dem Formular `Form1` eine Schaltfläche (Button) mit dem Namen „Command1“. Beim Mausklick darauf wird die u.a. Prozedur `Command1_Click()` aufgerufen:

```
Option Explicit

Private Sub Command1_Click()
    Static rupf%
    If rupf = 0 Then Print "Liebt sie mich?"
    Do
        Print "Sie liebt mic" & _
            Switch(rupf < 0, "h sehr!", _
                rupf = 0, "h!", rupf > 0, "h nicht!")
        rupf = 1 - rupf
    Loop While rupf <> 0
    rupf = 1 - rupf
End Sub
```

Beantworten Sie bitte folgende Fragen:

- a) Die Prozedur verwendet die Variable `rupf`. Von welchem Datentyp ist sie und welcher Wertebereich ist für sie vorgesehen?

[Integer: ganze Werte zwischen -32.768 ... 32.767]

- b) Können weitere Prozeduren die Variable `rupf` nutzen? Wenn ja: Welche Voraussetzungen müssen diese Prozeduren erfüllen? Wenn nein: Warum nicht?

[Nein: `rupf` ist nur innerhalb der Prozedur definiert.]

- c) Welche Wirkung hat der Bezeichner `Static` auf die Variable `rupf`?

[Beim Wiedereintritt steht der letzte Wert von `rupf` zur Verfügung.]

- d) Welche Möglichkeiten zur Veränderung der Ausgabe von `Print` bietet die `Switch`-Anweisung (Erläuterung der Programmzeile)?

[Für `rupf<0`, wird "h sehr!", für `rupf=0` "h!", für `rupf>0` "h nicht!" ausgegeben.]

e) Welchen Wert hat die Variable `rupf` beim ersten Eintritt in die Prozedur `Command1_Click()`?

[0 (Null)]

f) Offenbar soll die `Do`-Schleife bewirken, daß die `Print`-Anweisung mehrmals ausgeführt wird. Welche Bedingung muß erfüllt sein, damit die Schleife nicht wiederholt (d.h., damit sie abgebrochen) wird?

[`rupf=0`]

g) Angenommen, das Programm wird gestartet, und es wird zweimal hintereinander mit der Maus auf die Schaltfläche „Command1“ geklickt: Tragen Sie bitte in der folgenden Tabelle ein, welchen Wert die Variable `rupf` hat bzw. welche Ausgabe auf `Form1` erfolgt nach Ausführung der jeweiligen Programmzeile! (Ergänzen Sie dazu die Liste der Anweisungen in der Tabelle.)

Hinweis:

- Sie brauchen nur die Veränderungen (bzw. bei `Print`: die Zusätze) einzutragen; d.h., wo sich nichts ändert, können die Felder der Tabelle leer gelassen werden. Gedankenstriche (–) zeigen einige dieser Stellen an.

Ereignis	Wirkung d. Programmzeile: Anweisung:	Wert von rupf	Print Ausgabe auf Form1
1. Klick:	Eintritt in Command1_Click()...	0	-
	If rupf = 0 Then Print "Liebt sie mich?"	-	<i>Liebt sie mich?</i>
	Do Print "Sie liebt mic"& _ Switch(...	-	<i>Sie liebt mich!</i>
	rupf = 1 - rupf Loop While rupf <> 0	1	-
	<i>Do Print "Sie liebt mic"& _ Switch(...</i>	-	<i>Sie liebt mich nicht!</i>
	<i>rupf = 1 - rupf Loop While rupf <> 0</i>	0	-
	<i>rupf = 1 - rupf</i>	1	-
2. Klick:	Eintritt in Command1_Click()...	-	-
	If rupf = 0 Then Print "Liebt sie mich?"	-	-
	Do Print "Sie liebt mic"& _ Switch(...	-	<i>Sie liebt mich nicht!</i>
	rupf = 1 - rupf Loop While rupf <> 0	0	-
	-	-	-
	rupf = 1 - rupf	1	-

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

7. Aufgabe (20 Punkte)

a) Was ist ein 'bit'? Woher kommt das Wort?

[Einheit des Informationsgehalts (basic indissoluble information unit.)

b) Was ist ein 'Bit'? Woher kommt das Wort?

[Einheit zur binären Darstellung von Daten (Binary digit).]

c) Direkt nach dem Studium übernehmen Sie die Leitung der Verwaltung Ihrer Heimat-Gemeinde und können endlich Ihren Traum realisieren: Im Rahmen des Projektes „Mehr Demografie wagen“ wollen Sie in Zukunft alle nicht-kriminellen Bürger/innen und alle unverdächtigen Vereine binär codieren lassen. Die Durchführung des Projektes wollen Sie einer früheren Kommilitonin überlassen, die auch schon immer von dieser Idee begeistert war und (wie Sie es brauchen) mit sehr wenig Redundanz codieren kann.

Für die gerechte Entlohnung dieser Fachkraft wollen Sie eine Prämie vereinbaren; sie soll sich nach der Anzahl der tatsächlich erfaßten Einheiten richten (Codierung vieler/weniger Personen oder Vereine soll zu mehr/weniger Geld führen).

Welche Einheit wählen Sie für diese Prämie? € / bit (Euro pro bit) oder € / Bit (Euro pro Bit)? Warum?

[€/bit: Informationsgehalt wächst mit Anzahl der codierten Individuen.]

- d) Welche Auswirkungen hat es auf die Bezahlung, wenn Ihre Fachkraft mit mehr Redundanz als unbedingt notwendig codiert? Wäre es anders, wenn Sie sich für die andere Prämien-Einheit entschieden hätten?

[Keine Auswirkung: Die Einträge für jedes Individuum werden länger, ihre Anzahl bleibt unverändert. Bei €/Bit würde sich die Bezahlung nach der Länge der Einträge richten.]

- e) Fachleute betonen, daß vom Informationsgehalt bzw. von der Wahrscheinlichkeit (z.B.) der Buchstaben 'E' und 'H' im Deutschen nicht auf die entsprechenden Größen (z.B.) des Wortes 'EHE' geschlossen werden darf. Warum ist das so?

[Die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines Buchstabens in einer Sprache ist die Grundlage für die Berechnung dessen Informationsgehalts. Diese Wahrscheinlichkeit ist aber nicht dieselbe wie jene für das Auftreten desselben Buchstabens innerhalb eines Wortes – typisch im Deutschen: Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines 'U' nach einem 'Q' ist fast 100% - dies hat nichts mit der Auftretenshäufigkeit (Wahrscheinlichkeit) von 'U' zu tun!]

Raum für Notizen: