

Klausur

Grundlagen der Informatik, Sommersemester 2001

20.06.2001

Name:

Vorname:

Matr.-Nr.:

Studiengang:

| Aufgabe | Punkte | Erreichte Punkte |
|---------|-----------|------------------|
| 1 | 20 | |
| 2 | 12 | |
| 3 | 10 | |
| 4 | 8 | |
| 5 | 15 | |
| Summe | 65 | |
| Note | | |

Lesen Sie die Aufgabenstellung sorgfältig durch und bearbeiten Sie die Aufgaben gewissenhaft, eindeutig und vollständig.

Hilfsmittel: IGRU-Folien, ihre Mitschrift, max. 3 Bücher und ein Taschenrechner.

Aufgabe 1 Schaltwerke/-netze (20 P.)

- a) Stellen sie die Schaltfunktionen eines Halbsubtrahierers (Subtraktion $X_1 - Y_1$) für die Differenz $D(X_1, Y_1)$ und den Borger $B(X_1, Y_1)$ auf.
- b) Realisieren sie einen Halbsubtrahierer nur mit NAND-Gattern (Benutzen sie auch keine Inverter).
- c) Erstellen Sie die Wertetabelle für einen Vollsubtrahierer (Eingänge X_1, Y_1, B_0 und Ausgänge D_1 und B_1). Realisieren Sie einen Vollsubtrahierer mittels zweier Halbsubtrahierer und **eines** weiteren logischen Gatters.
- d) Vervollständigen sie die folgende Tabelle zur Subtraktion von zwei 2-Bit Dualzahlen $(X_2, X_1) - (Y_2, Y_1) = (D_2, D_1)$.

| X_1 | X_2 | Y_1 | Y_2 | D_1 | B_1 | D_2 | B_2 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | | 1 | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | | 1 | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | | 0 | |
| <hr/> | | | | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | | 1 | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | | 0 | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 1 | |
| <hr/> | | | | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | | 0 | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | | 1 | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | | 0 | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | | 1 | |
| <hr/> | | | | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | | 1 | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | | 0 | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | | 1 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | | 0 | |

- e) Bestimmen sie die KNF für D_2 aus Teilaufgabe d).

Aufgabe 2 Aussagenlogik (12 P.)

Ihr Freund sagt Ihnen, dass in der nächsten Vorlesungswoche Vorlesungstage ausfallen. Als sie fragen: „Welche denn?“, antwortet er:

„Wenn am Montag die Vorlesungen ausfallen, dann auch am Dienstag.
Mindestens an einem der beiden Tage Donnerstag oder Freitag fallen die
Vorlesungen aus. Entweder fallen sie Dienstag oder Mittwoch aus. Entweder
fallen sie am Montag und am Donnerstag oder an keinem der beiden Tage aus.
Wenn die Vorlesungen am Freitag ausfallen, dann auch am Donnerstag und am
Mittwoch.“

An welchen Tagen finden keine Vorlesungen statt? Formen sie zur Lösung der
Aufgabe den Text ihres Freundes in logische Aussagen um und vereinfachen sie
diese.

Aufgabe 3 Zahlendarstellung (10 P.)

a) Wandeln sie folgende Dezimalzahlen in Duale Gleitpunktzahlen um. Geben
Sie bitte jeweils die Mantisse und den Exponenten an.

- 31.75

Exponent = _____

Mantisse = _____

- 3.828125

Exponent = _____

Mantisse = _____

b) Addieren sie die beiden dualen Gleitpunktzahlen aus a) und geben sie das
Ergebnis wiederum als Exponent und Mantisse an

- Ergebnis:

Exponent = _____

Mantisse = _____

Aufgabe 4 Rechnerarchitektur & Assembler (8 P.)

Kreuzen Sie bei folgenden Fragen die richtigen Antworten an. Beachten sie:

- Lesen Sie sehr sorgfältig.
- Es können mehrere Antworten zutreffen.
- Jede falsche oder fehlende Auswahl bedeuten keine Punkte je Teilaufgabe.

a) Das Rechenwerk eines Von Neumann Rechners hat folgende Aufgaben:

- Arithmetische und logische Verknüpfungen
- Interpretation von Befehlen
- Adressierung des Speichers
- Erhöhen des Befehlsregisters

b) Mit dem in der Vorlesung vorgestellten Von Neumann Rechner können keine Register-Register Operationen durchgeführt werden, da

- Das Rechenwerk nicht mehrere Register besitzt
- Der Speicher keine RR-Befehle aufnehmen kann
- Die ALU einen der Operanden immer aus dem Speicher bezieht
- Das Steuerwerk nicht mehrere Register besitzt
- Das Adressregister zu klein ist

c) Welche der folgenden Aussagen treffen für die indizierte Adressierung zu?

- Wenn in dem selektierten Register der Wert 0 gespeichert ist, dann entspricht die indizierte Adressierung der impliziten Adressierung
- Wenn das selektierte Register und der Befehlszähler den selben Wert beinhalten, könnte genauso gut relativ adressiert werden
- Der Inhalt des angegebenen Registers plus der nachfolgende Wert ergeben den Wert des Operanden.
- Es können nur Speicherzellen adressiert werden, die hinter der Adresse liegen, die im Befehlsregister steht.

d) Welche der folgenden Aussagen treffen für die in der Vorlesung vorgestellten Assembler-Befehle zu?

- Assembler-Befehle werden im Allgemeinen in einem Taktzyklus abgearbeitet.
- Assembler-Befehle werden im Allgemeinen in genau einen Maschinenbefehl überführt
- Assembler-Befehle besitzen immer genau einen Operanden
- Assembler-Befehle können höchstens 8 Zeichen lang sein.
- Bedingte Anweisungen werden in Assembler über Bedingte-Sprünge realisiert.

Aufgabe 5 Kodierung (15 P.)

a) Geben sie für die Ziffern 0 bis 9 bei den gegebenen Wahrscheinlichkeiten eine Huffman-Kodierung an.

0: 0.07

1: 0.2

2: 0.09

3: 0.09

4: 0.11

5: 0.08

6: 0.08

7: 0.1

8: 0.06

9: 0.12

b) Wieviel Bits benötigen sie um die Ziffern 0 bis 9 als Dualzahlen darzustellen? Wieviel Bits benötigen sie für die folgende Zahl wenn sie jede Ziffer als Dualzahl kodieren? Wieviel Bits benötigen sie für die Darstellung der Zahl wenn sie für jede Ziffer ihre Huffman-Kodierung nutzen?

Zahl: 14179

c) Erstellen sie ein Struktogramm, mit dem die Hammingdistanz eines Codes ermittelt werden kann. Gegeben sein: M Codeworte C_1 bis C_M mit jeweils der Länge N . Sie können in dem Struktogramm für ein Codewort C_k das x -te Bit als $C_{k,x}$ ansprechen.