

Informationssysteme (IS)

Test 1, HS 2011

M. Klaper, Th. Koller, M. Wannemacher, Version 1.1

Datum: 7. & 12. November 2011

Name: Rohrer Vorname: Felix

Rahmenbedingungen:

1. Zeit: **90 Minuten**
2. Im Test können maximal **85** Punkte erreicht werden. Jeder Aufgabe ist eine maximal erreichbare Punktezahl zugeordnet.
3. Schreiben Sie Ihren Namen und Ihren Kurs auf dieses Blatt. Blätter ohne Namensangabe werden nicht bewertet.
4. Es handelt sich um eine schriftliche Prüfung ohne Einsatz des Computers oder elektronischer Hilfsmittel. Sie dürfen keine Unterlagen verwenden.
5. Sollte die Problemstellung Unklarheiten aufweisen, dürfen Sie eigene Annahmen treffen. Führen Sie diese in der Lösung auf.
6. Schreiben Sie möglichst verständlich und gut leserlich. Missverständliche Lösungen werden nicht berücksichtigt. Falsche Antworten führen zu Abzügen.
7. Benutzen Sie den Freiraum unter den Aufgaben für Ihre Lösung.
8. Bei den Multiple-Choice Aufgaben können zwischen 0 und allen Antworten richtig sein.

Bitte für die Korrektur leerlassen. Danke.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--------|-------|-------|
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | | |
| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Teil 2 | Summe | Visum |
| 3 | 8 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | | | 59 | 26 | 85 | MK |

OK 16.11.11

Aufgabe 1: Zahlensysteme [10 Punkte]

(a) Konvertieren Sie folgenden Dezimalzahlen in die Binärform. Der Lösungsweg muss ersichtlich sein. (2 P.)

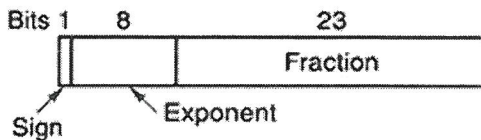
$206 = \begin{array}{r} 206 \\ 103 \quad 0 \\ 51 \quad 1 \\ 25 \quad 1 \\ 12 \quad 1 \\ 6 \quad 0 \\ 3 \quad 0 \\ 1 \quad 1 \\ 0 \quad 1 \end{array} \quad \underline{\underline{11001110_b}} \quad \checkmark$
 $207 = \begin{array}{r} 207 \\ 103 \quad 0 \\ 51 \quad 1 \\ 25 \quad 1 \\ 12 \quad 1 \\ 6 \quad 0 \\ 3 \quad 0 \\ 1 \quad 1 \\ 0 \quad 1 \end{array} \quad 207 = 206 + 1 \Rightarrow \underline{\underline{11001111_b}} \quad \checkmark$

(b) Wie lautet die Dualzahl 11001100 dezimal, oktal und hexadezimal? (3 P.)

$\begin{array}{r} 12 \text{ D8} \text{ Dezimal} \\ + 64 \\ + 24 \\ \hline 204 \end{array} \quad \begin{array}{r} 011 \ 001 \ 100 \\ \text{Oktal} \quad 1 \quad 4 \\ \hline 314 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1100 \ 1100 \\ \text{Hex: } C \quad C \\ \hline \text{Hex: } CC \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \ 9 \\ 10 \ A \\ 11 \ B \\ 12 \ C \end{array}$

(c) Konvertieren Sie -4.25 ins einfachgenaue IEEE-754 Format. (5 P.)

Tip: $-4.25 \Rightarrow \text{Sign Bit} = 1$
 $\begin{array}{r} 4.25 \\ 2.125 \ 2^{11} \\ 1.0625 \ 2^{12} \\ \hline \text{Exp: } 2 \\ 127 + 2 = 129 \\ \Rightarrow 10000001 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0.5 / 0.25 / 0.125 / 0.0625 \\ 0 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \end{array}$



Number = $(-1)^{\text{sign}} \cdot 2^{(\text{exponent}-127)} \cdot (1, \text{fraction})$

$- \ 1 \ 1000 \ 0001 \ 0001 \ 0000 \ 0000 \ 00 \ 0000 \ 0000 \ 0000$
 Sign Exp Fraction

Aufgabe 2: Endian [1 Punkte]

Gegeben ist das Datum des Zwölften Novembers Zweitausendelf gemäss ISO 8601: 2011-11-12
Handelt es sich hier um das "big-endian" oder das "little-endian" Format?

big-endian

Aufgabe 3: Klassierung nach Flynn I [1 Punkte]

Wie heisst in der Klassierung nach Flynn eine Von Neumann Maschine?

SISD
Single Instruction Single Data

Aufgabe 4: Begriffe [1 Punkte]

Die Adresse für den Zugriff auf den nächsten Befehl bzw. Befehlsteil steht im:

- Instruction Register.
- Akkumulator
- Indexregister.
- Programmcounter.
- Stackpointer.

Aufgabe 5: Maschinenbefehl [1 Punkte]

Der Befehl **LDA #28** verwendet die Adressierungsart

- indexed
- indexed with offset 28
- direct
- immediate
- ultimate

Aufgabe 6: Von Neumann Architektur [1 Punkte]

Ein Rechner nach dem **von Neumann** Prinzip hat

- für Programme und Daten getrennte Speicher, die über getrennte Bussysteme mit dem Prozessor verbunden sind.
- keinen Arbeitsspeicher, sondern hält Programme und Daten in internen Registern.
- Programme und Daten in einem Arbeitsspeicher, der über ein Bussystem mit dem Prozessor verbunden ist.
- immer eine Festplatte.
- nur Programme und keine Daten in internen Registern.

Aufgabe 7: Befehlstypen [3 Punkte]

Welche 3 Grundarten von Befehlen gibt es?

- o Daten lesen & schreiben (MVI, LDA, IN, OUT..)
- o Programmablaufsteuerung (Branch, Jump)
- o Logische & arithmetische Operationen (RAR, ADD...)

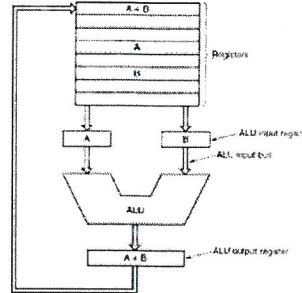
Aufgabe 8: Aufbau eines Prozessors [3 Punkte]

Gegeben ist der Datenpfad einer Von-Neumann Maschine. Die Tabelle gibt die Verarbeitungszeiten der einzelnen Arbeitsschritte an. Wie viele MIPS (Million Instructions Per Second) kann diese Maschine ohne Pipelining ausführen? (Anmerkung: Die Zeit für Fetch und Decode wird hier nicht berücksichtigt.)

| Aktion | Zeit [ns] |
|----------------------------------|-----------|
| Laden ALU Eingangsregister | 5 |
| Rechnen in der ALU | 2,5 |
| Rückspeichern in Output Register | 2,5 |

$5\text{ ns} + 2,5\text{ ns} + 2,5\text{ ns} = 10\text{ ns}$

$\frac{1}{10 \cdot 10^{-9}\text{ sec}} = 100\,000\,000\text{ IPS}$
100 MIPS ✓



Aufgabe 9: Ausführung eines Befehles [4 Punkte]

Opcode: **MUL a, b** Semantik: $b = a * b$

Beschreibung der Adressierungsart:

(r1) bedeutet indirekte Adressierung, d. h. Register r1 zeigt auf die Speicherzelle, die zu bearbeiten ist.

Bei 4(r1) bedeutet die "4" einen konstanten Offset der zu r1 addiert werden muss. Man nennt das indirekte Adressierung mit Offset.

Wenden Sie diese Adressierungsart auf das Zahlenbeispiel an. Welches Resultat ergibt sich nach der Ausführung des Befehles **MUL 2(r1), 3(r2)** und wo ist dieses gespeichert?

r1 = 2
r2 = 4

| | |
|-------|----|
| Adr 0 | 1 |
| Adr 1 | 2 |
| Adr 2 | 3 |
| Adr 3 | 4 |
| Adr 4 | 5 |
| Adr 5 | 6 |
| Adr 6 | 7 |
| Adr 7 | 40 |
| Adr 8 | 9 |

$2(r1): 2 + 2 = 4$
 $3(r2): 3 + 4 = 7$

$a: 5$
 $b: 8$
 $5 \cdot 8 = 40$

Das Resultat 40 wird an Adr 7, resp 3(r2) gespeichert. ✓

Aufgabe 10: Assemblerprogrammierung I [4 Punkte]

Welcher 8 Bit Wert oder Code steht an der Adresse \$0193?

| | | | | | |
|------|----|-----------|-----|-----|---------------------|
| 018C | 3D | A2 | TST | TC | Check for TC = zero |
| 018E | 26 | 38 | BNE | XT | If not; just exit |
| 0190 | 3C | A4 | INC | SC | SC = SC+1 |
| 0192 | A6 | <u>3D</u> | LDA | #61 | |
| 0194 | B1 | A4 | CMP | SC | SC -> 60? |

- \$A6
- \$3D
- \$B1
- \$A4



Aufgabe 11: Assemblerprogrammierung II [4 Punkte]

Welcher Wert steht nach Ausführung des Programmabschnitts im Akkumulator A?

| | | | | |
|-------|------|-------|-----------|-----------------------|
| BEGIN | LDA | #\$7E | <u>7E</u> | |
| | BMI | LABEL | <u>7F</u> | BMI = Branch If Minus |
| | INCA | | | |
| LABEL | DECA | | <u>7E</u> | |
| | DECA | | <u>7D</u> | |

- \$80
- \$7F
- \$7E
- \$7D



Aufgabe 12: Stack [3 Punkte]

Wozu wird ein Stack typischerweise gebraucht?

Kreuzen Sie alle richtigen Antworten an:

- Zum Abspeichern des Stackpointers
- Beim Aufruf von Unterprogrammen zum Abspeichern der Uhrzeit
- Beim Verschlüsseln des Program Counters
- Beim Aufruf von Unterprogrammen zum Abspeichern der Rücksprungadresse
- zur Parameterübergabe an Unterprogramme bzw. zur Rückgabe von Resultaten
- Bei der Interrupt-Behandlung zum Merken der Interrupt-Priorität
- Zum Abspeichern des Instruktions-Registers
- Bei der Interrupt-Behandlung zum Merken des Prozessorzustandes



Aufgabe 13: "Holz"-Computer [8 Punkte]

a) Gegeben ist der Assemblercode für ein Lauflicht und die Befehlsliste. Übersetzen Sie den Assemblercode von Hand in den Maschinencode. Tragen Sie auch die fehlenden Adressen in der linken Spalte ein. Beachten Sie dabei, dass je nachdem ob ein Befehl aus ein oder zwei Wörtern besteht, die Adresse entsprechend hochgezählt wird. (4 P.).

| Programm | | | | |
|----------|---------------|-----------|---------------|--------------------------------|
| Adresse | Assemblercode | | Maschinencode | |
| | Label | Mnemonic | 1. Wort | 2. Wort (Daten, Adresse) |
| 0000 | ANTON | MVI R0 1 | 0100 | 0001 |
| 0010 | BERTA | OUT | 1011 | — |
| 0011 | | ASL | 1110 | — |
| 0100 | | JC ANTON | 0111 | 0000 |
| 0110 | | JMP BERTA | 0110 | 0010 |

| Mnemonic | Code | Anzahl Worte |
|----------|------|-----------------|
| ASL | 1110 | 1 |
| JC | 0111 | 2 |
| JMP | 0110 | 2 |
| MVI R0 | 0100 | 2 |
| IN | 1000 | 1 |
| OUT | 1011 | 1 |



b) Schreiben Sie ein Programm, das *fortwährend* die Schalterstellung einliest und an den Lampen anzeigt. Sie brauchen nur den Assemblercode anzugeben; die Übersetzung in den Maschinencode ist nicht verlangt. Verwenden Sie die Befehlstabelle aus Aufgabe a). (4 P.)

| Programm | | |
|----------|---------------|-----------|
| Adresse | Assemblercode | |
| | Label | Mnemonic |
| 0000 | START | IN |
| 0001 | | OUT |
| 0010 | | JMP START |

1000
1011
0110 0000



Aufgabe 14: PC-Architektur: Chipsatz [3 Punkte]

a) Was sind die Aufgaben der North-Bridge bzw. des Memory Controller Hubs (MCH) bzw. welche Schnittstellen hat dieser Baustein?

sehr schneller Datentransfer
CPU, RAM, Grafik, South-Bridge

(b) Was sind die Aufgaben bzw. Schnittstellen der South-Bridge (bzw. I/O Controller Hub)?

(schneller) Datentransfer
North-Bridge, RAM (SMB), I/O Geräte
- Keyboard
- Mouse
- CD/DVD/BluRay
- Harddisk
- Audio
-



Aufgabe 15: Information und Gesellschaft [4 Punkte]

a) Nennen Sie stichwortartig 4 Vorteile von E-Business für Zulieferer.

- Mehrwert zu tieferen Kosten
- mehr Kunden
- kleinere Lager
- Produktion besser planbar
- Prozessoptimierung

(b) Nennen Sie stichwortartig 4 Vorteile von E-Business für den Kunden.

- Mehrwert zu tieferen Kosten
- freie Informationen
- bestes Produkt suchen
- Angebote vergleichen
- Online Auction / Teambörse

Aufgabe 16: Firmen im IKT Geschäft [3 Punkte]

Welche Angaben werden benötigt, um eine gute Geschäftsstrategie zu erstellen?
Kreuzen Sie alle richtigen Antworten an:

- Kenntnis über eigene Wettbewerbsvorteile und die Attraktivität verschiedener Geschäftsfelder.
- aktuelles Budget
- Annahmen zu Markttendenzen, zukünftigen Regulierungen, Technologien, ...
- Kurzzeitprofit
- verschiedene externe Meinungen
- Nutzung der bestehenden Ressourcen

Aufgabe 17: Standardisierung [2 Punkte]

Warum haben Firmen, die den Markt dominieren, und Firmen der IT-Industrie oft kein Interesse an Standards?

- Ihr Profit wird beschränkt
- viel Aufwand & Kosten
- wollen möglichst viel & eigenes Produkt verkaufen
- ohne Standards gibt es weniger Konkurrenz, die Konkurrenz kann nicht das gleiche Produkt anbieten.



Aufgabe 18: Normen [3 Punkte]

(a) Sie möchten in der Schweiz einen Mini UKW Sender betreiben um Musik von Ihrem MP3 Player im Autoradio zu hören. Wo finden Sie die Anforderungen (z. B. maximal zugelassene Strahlungsleistung) an einen solchen Sender?

BAKOM Bundesamt für Kommunikation
www.bakom.admin.ch

(b) Wo finden Sie die detaillierte Spezifikation des Aufbaus eines "SMS"?

ETSI
www.etsi.org



Teil 2 Netzwerke

Name: Rohrer Vorname: Felix

Bitte für die Korrektur leerlassen. Danke.

| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | | | Punkte | Visum |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--------|-------|
| 4 | 2 | 4 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | | | 26 | AM |

Aufgabe 19: Bandbreite vs. Ausbreitungsgeschwindigkeit [4 Punkte]

In einem Netzwerk werden Pakete von 200 Bytes über ein Netzsegment von 100 km gesendet. Das Netzsegment soll gerade so ausgelegt sein, dass die Laufzeitverzögerung im Kabel identisch mit der Übertragungszeit des Paketes ist.

a) Bei welcher Bandbreite wäre dies der Fall?

Hinweis: Die Ausbreitungsgeschwindigkeit im Kabel beträgt $v_{CU} = 200'000 \text{ km/s}$.

$$\text{Bandbreite} = \frac{\text{Daten}}{\text{Zeit}} \quad t = \frac{100 \text{ km}}{200'000 \text{ km/s}} = 0,0005 \text{ sec} = 0,5 \text{ ms}$$

$$\text{Zeit} = \frac{\text{Distanz}}{\text{Geschw.}}$$

$$B = \frac{200 \text{ Bytes}}{0,0005 \text{ sec}} = 400'000 \text{ Bytes/sec}$$

$$= 400 \text{ kBytes/sec}$$

$$= 3'200 \text{ kBit/sec} = 3,2 \text{ MBit/sec}$$

(1k=1000) Die Bandbreite ist 3,2 MBit/sec.

b) Wie gross wäre in diesem Fall die Übertragungszeit?

$$t = 0,5 \text{ ms}$$

Die Übertragungszeit ist 0,5 ms. ✓

Aufgabe 20: TCP und Broadcast [2 Punkte]

Warum unterstützt TCP kein Broadcast oder Multicast?

TCP ist verbindungsorientiert

- o 3-Way Handshake ✓
- o End-to-End Verbindung

Aufgabe 21: Schichtenmodell [4 Punkte]

Tragen Sie in den Tabellen die Namen der Schichten im OSI Modell, respektive im TCP/IP Modell ein.

| | OSI | TCP/IP |
|---|--------------|-------------------------|
| A | Application | Application |
| P | Presentation | Presentation |
| S | Session | Session |
| T | Transport | Transport |
| N | Network | Internet |
| D | Data-Link | } Host to Network |
| P | Physical | |

Aufgabe 22: Adressierung im TCP/IP Modell [2 Punkte]

Im Schichtenmodell gibt es verschiedene Adressierungsschema auf verschiedenen Schichten. Geben sie zwei Adressierungsschema im TCP/IP Modell an.

Physisch: MAC-Adressen
 Logisch: IP-Adressen
 - Port-Nummern

Aufgabe 23: Nutzen der Transportschicht [2 Punkte]

Was sind die beiden wesentlichen Zusatzleistungen der Transportschicht im Vergleich zur Vermittlungsschicht?

Zuverlässigkeit, dass die Daten ankommen
 - Checksumme CRC
 - Wiederholung

Zuweisung anhand der Port-Nummern

Einheitliche Dienst-Schnittstelle

Aufgabe 24: Flusskontrolle [2 Punkte]

Wie wird in UDP die Flusskontrolle geregelt?

gar nicht, bei UDP gibt es keine Flusskontrolle. ✓

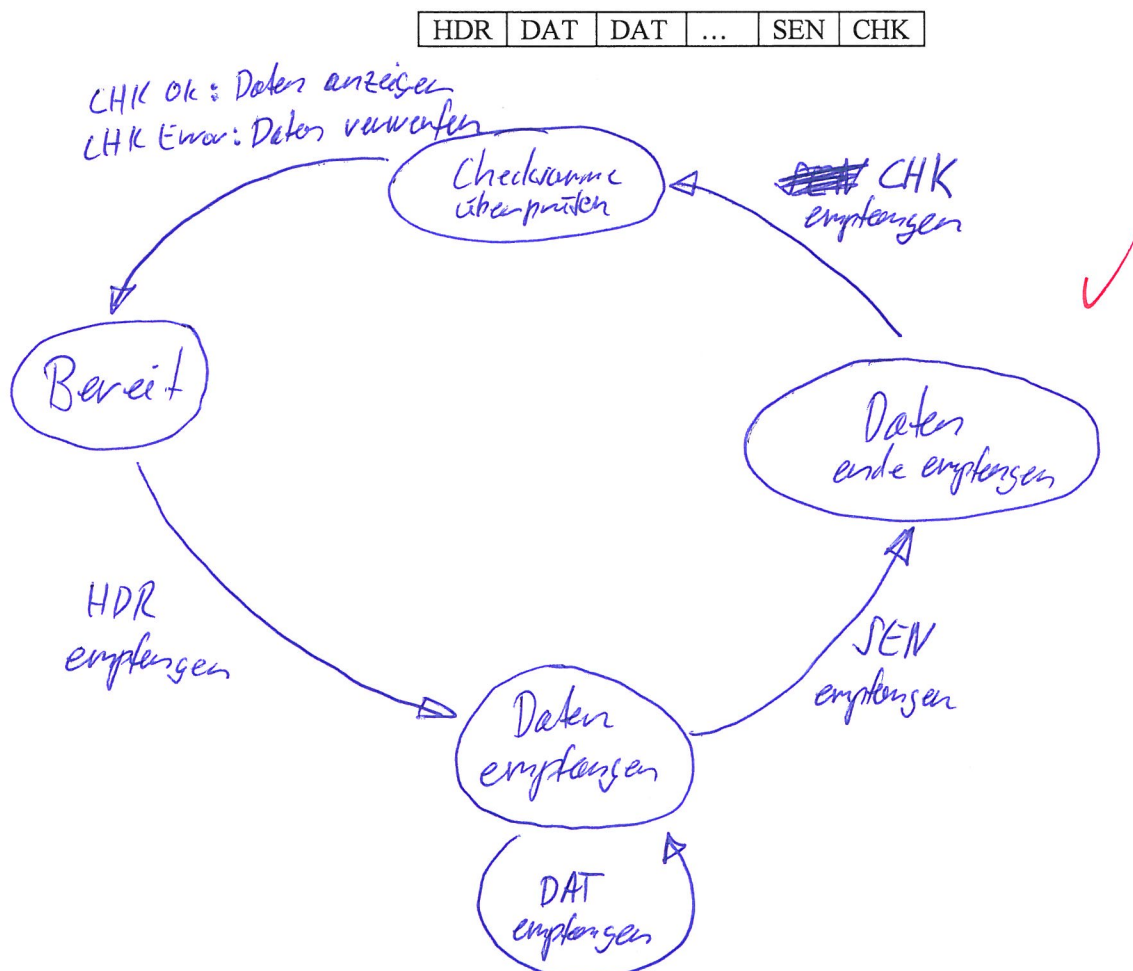
Wie wird in TCP die Flusskontrolle geregelt?

Im TCP Header, TCP Window Size

Der Empfänger teilt dem Sender mittels TCP Window Size mit, wie groß das Paket sein darf für ihn. ✓

Aufgabe 25: Endlicher Automat [4 Punkte]

Stellen Sie einen endlichen Automaten dar, um eine Meldung bei einem Empfänger zu verarbeiten. Die Meldung besteht aus einem Headerbyte (HDR), einer beliebigen Anzahl Datenbytes (DAT), einem speziellen Sentinel-Byte (SEN), das den Abschluss der Daten anzeigt, sowie aus einem Checksummen-Byte (CHK) zur Überprüfung der Datenintegrität. Ein Ereignis des Automaten besteht zum Beispiel aus dem Lesen eines Bytes.



Aufgabe 26: Token Bucket [4 Punkte]

In einem Netzwerk wird ein Token Bucket benutzt der die Pakete reguliert, die geschickt werden können. Für jedes Token kann ein Paket verschickt werden. Der Bucket hat eine Kapazität von 4'000 Token und wird mit einer Rate von 1000 Token / sec gefüllt. Der Bucket ist anfangs gefüllt. Der Rechner kann maximal 2'000 Pakete pro Sekunde schicken.

- a) Wie viele Pakete können maximal in 10 Sekunden verschickt werden?

$$10 \cdot 2'000 = 20'000$$

$$10 \cdot 1000 + 4000 = \underline{14'000}$$

Es können maximal 14'000 Pakete verschickt werden. ✓

- b) Wie lange kann ein Burst mit der maximalen Rate von 2'000 Pakete / sec sein?

$$\text{Bucket} + t \cdot B_{in} = t \cdot B_{out}$$

$$t = \frac{\text{Bucket}}{B_{out} - B_{in}} = \frac{4000}{2000 - 1000} = \underline{4}$$

Der Burst ist 4sec lang. ✓

Aufgabe 27: Flusskontrolle [2 Punkte]

Ein Router verwendet zum Paket-Scheduling das Verfahren, welches die Pakete nach der kürzesten Beendigungszeit sortiert. Er empfängt von den Stationen A, B, C, und D in dieser Reihenfolge Pakete der Länge 2, 3, 5 und 3. In welcher Reihenfolge werden sie auf die Ausgangsleitung O weitergeleitet?

A 2
B 3
C 5
D 3

Die Reihenfolge ist A, B, D, C. ✓

---- Ende des Tests ----

Diese Seite dient Ihrer "Buchhaltung".

| | | |
|-------------|---|----|
| Aufgabe 1: | Zahlensysteme [10 Punkte] | 2 |
| Aufgabe 2: | Endian [1 Punkte] | 2 |
| Aufgabe 3: | Klassierung nach Flynn I [1 Punkte] | 2 |
| Aufgabe 4: | Begriffe [1 Punkte] | 3 |
| Aufgabe 5: | Maschinenbefehl [1 Punkte] | 3 |
| Aufgabe 6: | Von Neumann Architektur [1 Punkte] | 3 |
| Aufgabe 7: | Befehlstypen [3 Punkte] | 3 |
| Aufgabe 8: | Aufbau eines Prozessors [3 Punkte] | 4 |
| Aufgabe 9: | Ausführung eines Befehles [4 Punkte] | 4 |
| Aufgabe 10: | Assemblerprogrammierung I [4 Punkte] | 5 |
| Aufgabe 11: | Assemblerprogrammierung II [4 Punkte] | 5 |
| Aufgabe 12: | Stack [3 Punkte] | 5 |
| Aufgabe 13: | "Holz"-Computer [8 Punkte] | 6 |
| Aufgabe 14: | PC-Architektur: Chipsatz [3 Punkte] | 7 |
| Aufgabe 15: | Information und Gesellschaft [4 Punkte] | 8 |
| Aufgabe 16: | Firmen im IKT Geschäft [3 Punkte] | 8 |
| Aufgabe 17: | Standardisierung [2 Punkte] | 9 |
| Aufgabe 18: | Normen [3 Punkte] | 9 |
| Aufgabe 19: | Bandbreite vs. Ausbreitungsgeschwindigkeit [4 Punkte] | 10 |
| Aufgabe 20: | TCP und Broadcast [2 Punkte] | 10 |
| Aufgabe 21: | Schichtenmodell [4 Punkte] | 11 |
| Aufgabe 22: | Adressierung im TCP/IP Modell [2 Punkte] | 11 |
| Aufgabe 23: | Nutzen der Transportschicht [2 Punkte] | 11 |
| Aufgabe 24: | Flusskontrolle [2 Punkte] | 12 |
| Aufgabe 25: | Endlicher Automat [4 Punkte] | 12 |
| Aufgabe 26: | Token Bucket [4 Punkte] | 13 |
| Aufgabe 27: | Flusskontrolle [2 Punkte] | 13 |