

Übungsblatt 0

Rechnerarchitektur im SoSe 2020

Ankündigungen: Herzlich willkommen zum Übungsbetrieb zur Vorlesung Rechnerarchitektur. Bitte melden Sie sich zu den Übungsgruppen im Uni2Work an. Beachten Sie dazu auch die Hinweise auf dem Merkblatt. Um kurzfristige Ankündigungen nicht zu verpassen, bitten wir Sie auch regelmäßig die Website zur Vorlesung zu besuchen:
<http://www.mobile.ifi.lmu.de/lehrveranstaltungen/rechnerarchitektur-rose20/>

Aufgabe Ü1: Beitritt zu den Kleingruppenübungen über Zoom (– Pkt.)

Für die Übungen kommt das Videokonferenz Tool Zoom zum Einsatz. Um einer Videokonferenz beizutreten empfiehlt es sich, zunächst unter <https://lmu-munich.zoom.us/> auf “Sign in” zu klicken.

Dort kann man sich mit dem LMU-Benutzernamen oder der Campus-Kennung anmelden.

Danach kann man erneut unter <https://lmu-munich.zoom.us/> auf “Join” klicken, um einer Videokonferenz unter Angabe einer Meeting-ID (und ggf. eines Passworts) beizutreten.

Die Einwahldaten für Ihre spezifische Übung werden Ihnen rechtzeitig per E-Mail durch Ihren Tutor mitgeteilt (setzt eine Anmeldung zum Kurs und zu einer Übungsgruppe über Uni2work voraus).

Der Beitritt wurde erfolgreich im Chrome/Chromium Browser getestet. Es steht aber auch ein spezieller Zoom-Client zur Verfügung.

Es ist auch eine Einwahl per Telefon unter folgenden Nummern möglich:

+49 30 5679 5800 Deutschland
+49 695 050 2596 Deutschland
+49 69 7104 9922 Deutschland

Bei technischen Problemen können Sie sich per E-Mail an it-servicedesk@lmu.de wenden.

Aufgabe Ü2: Einführung: Zahlensysteme

(– Pkt.)

In dieser Aufgabe sollen Sie sich die Grundlagen der Zahlensysteme noch einmal bewusst machen. In jedem Zahlensystem muss eine Basis b gewählt werden. Im Dezimalsystem gilt $b = 10$, im Binärsystem $b = 2$ und im Oktalsystem $b = 8$ und im Hexadezimalsystem $b = 16$. Beantworten Sie nun folgende Fragen zu Zahlensystemen:

- a. Geben Sie sämtliche Ziffern des Hexadezimalsystems an.
- b. Warum benutzt man für die Ziffern 10-15 Buchstaben und nicht die Zahlen 10-15?
- c. Geben sie zu jeder der folgenden Dezimalzahlen ihre Binär-, Oktal- und Hexadezimaldarstellung an.
 - (i) $(18)_{10}$
 - (ii) $(53)_{10}$
- d. Wandeln Sie folgende Dualzahlen in ihre Hexadezimaldarstellung um:
 - (i) $(0101011001100110)_2$
 - (ii) $(1111010000011111)_2$
- e. Die Umrechnung einer Dualzahl in eine Hexadezimalzahl lässt sich durch folgendes Verfahren sehr schnell durchführen:
 - Die Dualzahl wird – beim niederwertigsten Bit beginnend – in 4er-Blöcke aufgeteilt.
 - Besteht die Dualzahl aus einer nicht durch 4 teilbaren Anzahl Bits, so wird vorne mit Nullen aufgefüllt. (11101 etwa wird somit zu 00011101 und dann aufgeteilt in die Blöcke 0001 und 1101.)
 - Anschließend wird jeder Block (bestehend aus vier Bits) separat in seine Hexadezimaldarstellung transformiert.
 - In der ursprünglichen Reihenfolge der Blöcke ergibt die Konkatenation dieser Transformationen die Hexadezimaldarstellung der Ausgangszahl.
 - (i) Wandeln Sie nun die Dualzahl $(101110101111)_2$, unter Anwendung des gerade gelernten Verfahrens, in das Hexadezimalsystem um.
 - (ii) Welche kleine Änderung müssten Sie an diesem Algorithmus vornehmen, um nach dem prinzipiell gleichen Verfahren eine Dual-Oktal-Transformation zu erhalten? Eräutern Sie die Anpassung und führen Sie dann die Umwandlung der Dualzahl $(101110101111)_2$ in das Oktalsystem mit Ihrem angepassten Verfahren durch.

Aufgabe Ü3: Adressdarstellung

(– Pkt.)

Viele Rechner besitzen einen Hauptspeicher, in dem 4-Byte-Worte gespeichert werden können. Das bedeutet, dass mit einer einzigen Operation 4 Bytes zwischen Speicher und Prozessor ausgetauscht werden können. Jedes Wort besitzt eine Adresse (wie eine Raumnummer). Adressen selbst sind binäre Zahlen, d.h. Bitfolgen einer gegebenen Länge. Die Bitfolge 0...00 adressiert das erste Wort, die Bitfolge 0...01 adressiert das zweite Wort, etc.

- a. Nehmen Sie an, dass
 - (i) für die Adressen eine Bitfolge von 1 Byte verwendet wird;

(ii) für die Adressen eine Bitfolge von 2 Byte verwendet wird;

Geben Sie für jeden Fall die Adresse des letzten Speicherwortes an, das mit der gegebenen Anzahl von Bytes adressiert werden kann:

- a) in binärer Notation
- b) in oktaler Notation¹
- c) in hexadezimaler Notation
- d) in dezimaler Notation

(Hinweis: die Adresse des ersten Wortes ist 0)

- b. Nehmen Sie an die Wortlänge sei 4 Bytes, und 2 Bytes werden für den Adressen-Bitstring verwendet.² Nehmen Sie weiterhin an, dass 380 Bytes im Speicher abgelegt werden sollen. Die ersten 4 Bytes werden an der Adresse $123A_{16}$ gespeichert. Der Rest wird ohne Lücken in den folgenden Speicherzellen abgelegt. Bestimmen Sie die Adresse des letzten Speicherwortes, das noch verwendet wird, um die 380 Bytes zu speichern.

Geben Sie die Antwort als i) binäre Zahl, ii) oktale Zahl, iii) dezimale Zahl und iv) als hexadezimale Zahl an.

¹Das Oktalsystem ist ein Stellenwertsystem zur Basis 8 mit den Ziffern {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7} zur Darstellung einer Zahl.

²Wenn die Wortlänge 4 Bytes beträgt, dann ist die Adresse normalerweise auch 4 Bytes breit. Für diese Übung nehmen wir jedoch an, dass die Adresse 2 Bytes breit ist.