

Vorlesung Systemnahe Informatik

Sommersemester 2023

Prof. Dr. Peter Martini, Dr. Matthias Frank, Lennart Buhl M.Sc.

3. Übungszettel

Ausgabe: Dienstag, 25. April 2023.
Abgabe: Sonntag, 30. April 2023
Besprechung: In den Übungen ab Dienstag, 02. Mai 2023.
Hinweis: Abgabe erfolgt freiwillig per PDF über eCampus, siehe Hinweise in Aufgabe 1 auf dem 1. Übungszettel
Sie können Kontakt zu Ihrer Tutor/in aufnehmen durch E-mail an `cs4+ueb-si-XX@cs.uni-bonn.de` mit `XX` als Gruppennummer.

Besonderheit: Am 01.05.2023 ist Feiertag. Teilnehmer/innen unserer Montags-Übung können in dieser Woche in eine der anderen Präsenz-Übungen gehen.

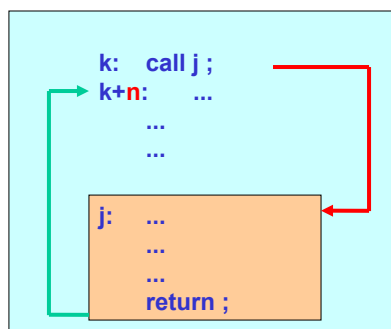
Aufgabe 1: Alpha-Notation, Adressierung, 0-3-Adressmaschine

Gegeben seien die Werte X , Y und Z in den Speicherzellen x , y und z . Berechnen Sie den Wert $W = Z * (X + Y) * (X + Y + Z)$ und speichern Sie W in der Speicherzelle w . Sie haben die Hilfsspeicherzellen h_1 und h_2 sowie den Akkumulator α zur Verfügung. Die Inhalte der Zellen x , y und z dürfen nicht verändert werden.

- a) Lösen Sie das Problem mit einer 3-Adressmaschine
- b) Lösen Sie das Problem mit einer 2-Adressmaschine
- c) Lösen Sie das Problem mit einer 1-Adressmaschine
- d) Lösen Sie das Problem mit einer 0-Adressmaschine

Aufgabe 2: Alpha-Notation UPs, Wirkung von call und return

In der Vorlesung (Kapitel 1.3.5. Unterprogramme) wurden drei Möglichkeiten besprochen, wie man in der Alpha-Notation Unterprogramme realisieren kann. Betrachten Sie dazu folgende (bekannte) Abbildung:



k sei die Speicherstelle (Label) im Hauptprogramm, an der das Unterprogramm aufgerufen werden soll. $k + n$ sei die Speicherstelle, an die die Programmausführung nach Ende des Unterprogramms zurückspringen soll (d.h. der Befehl „call j “ hat die Länge n Bytes).

j sei die Speicherstelle, an der der Programmcode eines Unterprogrammes beginnen soll. Beschreiben Sie nun bei den Teilaufgaben a) bis c) jeweils die Wirkung des call und return Befehls für den jeweiligen Unterprogramm-Typ.

Beschreiben Sie dies pseudo-formal, z.B. mit bekannten Befehlen der Alpha-Notation, ggf. ergänzt durch entsprechende Erläuterungen. Definieren Sie sich bei Bedarf nötige Register, Label, Stack, usw..

- a) Beschreiben Sie die Wirkung von call und return bei einstufigen Unterprogrammen.
- b) ... analog für mehrstufige, nicht erneut aufrufbare Unterprogramme.
- c) ... analog für mehrstufige, erneut aufrufbare (rekursive) Unterprogramme.
- d) Erläutern Sie, wie man Parameter an ein Unterprogramm übergeben kann und wie das Unterprogramm ein Ergebnis (z.B. eine im Unterprogramm berechnete mathematische Funktion) an den Aufrufer zurückgeben kann.
- e) Worauf muss man achten, wenn man im Unterprogramm Register benutzen möchte?

Aufgabe 3: Trickkiste

Beschreiben Sie einen Weg, wie man den Wert von zwei Variablen a und b vertauschen kann, ohne eine weitere Hilfsvariable zu verwenden. Dies muss nicht in α -Notation erfolgen, vielmehr ist ein allgemeines Vorgehen gefragt. Sollten Sie α -Notation benutzen wollen, so zählen auch der Akkumulator ebenso wie alle Speicherzellen außer a und b als Hilfsvariablen!