Universität Dortmund
Fachbereich Informatik
Markus Arns, Andreas Eiss, Bernd Klein, Ralf Lübeck

Dortmund,
26. Mai 1998

Rechnerstrukturen SS 98

Übungsblatt Nr. 6

Aufgabe 1 (7 Punkte) (Maschinentypen)

Gegeben seien die folgenden Maschinenbefehle der entsprechenden Maschinentypen:

3-Adreßmaschine	**2-Adreßmaschine**	**Akkumaschine**	**Kellermaschine**	**Registermaschine**
$+$, Quelle$_1$, Quelle$_2$, Ziel	$+$, Ziel, Quelle	$+$, Quelle	$+$	$+$, R$_i$, Quelle $\quad i = 1, \ldots, 8$
$*$, Quelle$_1$, Quelle$_2$, Ziel	$*$, Ziel, Quelle	$*$, Quelle	$*$	$*$, R$_i$, Quelle
		Lade, Quelle	push, Quelle	Lade, R$_i$, Quelle
		Speichere, Ziel	pop, Ziel	Speichere, R$_i$, Ziel

sowie die beiden Anweisungen a) $(0) := (0) * (1) + (2)$ und b) $(2) := (0) * (1) + (2)$, die die Speicherplätze mit den Adressen 0, 1 und 2 verwenden. Betrachten Sie jede der beiden Anweisungen für sich und implementieren Sie sie mit möglichst wenigen Maschinenbefehlen für jeden der o. g. Maschinentypen. Speicherplätze, die nur lesend verwendet werden, dürfen nicht verändert werden. Falls nötig, können Sie für Zwischenergebnisse den mit 0 initialisierten Speicherplatz mit der Adresse 3 verwenden.

Aufgabe 2 (7 Punkte) (Adressierungsarten)

Gegeben sei eine Akku-Registermaschine mit einem Akku-Ladebefehl, der sieben verschiedene Adressierungsarten unterstützt (BR = Basisregister):

a) Sofortoperand
b) Speicher direkt
c) Speicher indirekt
d) Speicher indirekt mit Distanz
e) Speicher direkt, BR relativ
f) Speicher indirekt, BR relativ
g) Speicher doppelt indirekt

sowie der folgende Speicherinhalt:

Adresse	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	BR
Inhalt	1	4	1	5	-2	0	8	2	3		1

Führen Sie den Maschinenbefehl „`Lade`, 2“ in allen oben genannten Adressierungsart aus. Geben Sie jeweils den in den Akku geladenen **Wert** sowie die **Adresse** der Speicherzelle an, aus der dieser Wert stammt. Bei welchen der sieben genannten Adressierungsarten benötigen Sie einen weiteren Operanden? Verwenden Sie in diesen Fällen den Wert 4, so daß der Befehl dann „`Lade`, 2, 4“ lautet.

Aufgabe 3 (6 Punkte) (Knobelei)

Ein aus nur sech Maschinenbefehlen bestehendes Miniprogramm für eine Akkumaschine ist auf sechs Lochkarten notiert. Durch ein Mißgeschick ist dem Operateur der Kartenstapel — nach Ausführung des Programms — durcheinander geraten. Da die Lochkarten nicht numeriert sind, kann er die Ausführungsreihenfolge der Befehle nicht rekonstruieren. Glücklicherweise hat er aber je einen Abzug des Speichers (engl. *core dump*) vor und nach Ausführung des Miniprogramms. Und er kennt Sie, als Rechnerarchitekturspezialisten. Können Sie dem Operateur helfen? Wie lautet das Programm?

Die sechs „Lochkarten“ (Adressierungsart in Klammern angegeben):

`Speichere`, 6 (indirekt)

`Lade`, 3 (indirekt)

`Lade`, 2 (sofort)

$+$, 2 (indirekt)

$+$, 3 (direkt)

`Speichere`, 6 (direkt)

Die Speicherabzüge:

Adresse	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Inhalt vorher	1	4	1	5	-2	0	3	2	1
Inhalt nachher	1	4	1	7	-2	0	6	2	1

Abgabe: bis Montag, den 8.6.1998, 14.oo Uhr, in die Briefkästen im Pavillon 6 einwerfen.
(Bitte immer Namen, Matrikel- und Gruppennummer auf den Lösungen angeben.)