

Informatik für Mathematiker und Physiker Lösung 1 HS07

URL: http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/Info1_07/

Aufgabe 4. Der Wert $ax^2 + bx + c$ wird auf folgende Weise berechnet. Zuerst speichern wir ax in Register(5), dann addieren wir b dazu. Dieses Zwischenresultat multiplizieren wir erneut mit x und erhalten dann $ax^2 + bx$ in Register(5). Zu guter Letzt addieren wir dazu noch c und erhalten unser Endresultat. Man beachte, dass die nach “//” stehenden Bemerkungen Kommentare sind und von der Registermaschine nicht beachtet werden.

1. Read into Register(1) // a
2. Read into Register(2) // b
3. Read into Register(3) // c
4. Read into Register(4) // x
5. Register(5) \leftarrow Register(1) * Register(4) // ax
6. Register(5) \leftarrow Register(5) + Register(2) // $ax + b$
7. Register(5) \leftarrow Register(5) * Register(4) // $ax^2 + bx$
8. Register(5) \leftarrow Register(5) + Register(3) // result
9. Output \leftarrow „The solution is “
10. Output \leftarrow Register(5)
11. End

Aufgabe 5. Idee: Zuerst Register(1) und Register(2) so organisieren, dass das Maximum der beiden Zahlen in Register(2) steht. In der gleichen Weise organisieren wir die Register(3) und Register(4), so dass das Maximum der beiden Zahlen in Register(4) steht.

Das Gesamt-Maximum ist nun das Maximum von Register(2) und Register(4). In dieser Weise benötigt man nur drei Vergleiche zwischen Registern. Man kann sogar zeigen, dass man nicht mit weniger als drei Vergleichen auskommen kann.

1. Read into Register(1) // a
2. Read into Register(2) // b
3. Read into Register(3) // c
4. Read into Register(4) // d

5. If $\text{Register}(1) \leq \text{Register}(2)$, then go to 9
6. $\text{Register}(5) \leftarrow \text{Register}(1)$
7. $\text{Register}(1) \leftarrow \text{Register}(2)$
8. $\text{Register}(2) \leftarrow \text{Register}(5)$
9. If $\text{Register}(3) \leq \text{Register}(4)$, then go to 13
10. $\text{Register}(5) \leftarrow \text{Register}(3)$
11. $\text{Register}(3) \leftarrow \text{Register}(4)$
12. $\text{Register}(4) \leftarrow \text{Register}(5)$
13. Output \leftarrow „The maximum is “
14. If $\text{Register}(2) \leq \text{Register}(4)$, then go to 17
15. Output $\leftarrow \text{Register}(2)$
16. Go to row 18
17. Output $\leftarrow \text{Register}(4)$
18. End

Bemerkungen:

- Die Register-Register Zuweisung wie sie im obigen Programm verwendet wird, zum Beispiel in Zeile 6, wurde implizit in den Unterlagen eingeführt, in dem Abschnitt, der die indirekte Adressierung behandelt. Deswegen dürfen sie diese natürlich verwenden. Wenn sie lieber nur mit den 13 Befehlen, die auf Seiten 52ff. im Kapitel 2 von “Sieben Wunder der Informatik” definiert werden, auskommen wollen, dann können sie einen kleinen Trick anwenden, um den Inhalt des $\text{Register}(y)$ in das $\text{Register}(x)$ zu speichern.

1. $\text{Register}(z) \leftarrow 0$
2. $\text{Register}(x) \leftarrow \text{Register}(y) + \text{Register}(z)$

- Das Vertauschen der Werte von zwei Registern ist ebenfalls mit einem kleine Trick möglich, ohne dass sie ein drittes Register zur Zwischenspeicherung brauchen (vergleiche zum Beispiel Zeilen 6-8 im obigen Programm).

1. $\text{Register}(x) \leftarrow \text{Register}(x) + \text{Register}(y)$
2. $\text{Register}(y) \leftarrow \text{Register}(x) - \text{Register}(y)$
3. $\text{Register}(x) \leftarrow \text{Register}(x) - \text{Register}(y)$