

Informatik für Mathematiker und Physiker Lösung 1 HS 09

URL: http://www.ti.inf.ethz.ch/ew/courses/Info1_09/

Aufgabe 1. In Register(1) wird das arithmetische Mittel der drei Zahlen a , b und c berechnet. In Symbolen heisst das $\frac{a+b+c}{3}$.

Beachten Sie dabei auch, dass wir Register, die wir im weiteren Verlauf nicht mehr benötigen, wiederverwenden können.

Aufgabe 2. Indirekte Adressierung macht genau das was der Name sagt. Anstelle von expliziten Adressen, können Sie auf ein Register zugreifen, dessen Adresse in einem anderen Register gespeichert ist.

Die erste Instruktion speichert in Register(k) den Wert desjenigen Registers, das die Adresse Register(m) trägt. Die zweite Instruktion speichert das Resultat einer Multiplikation in dem Register, welches die Adresse Register(i) trägt. Es liegt natürlich in der Verantwortung des Programmierers, dafür zu sorgen, dass auf diese Weise nur gültige Adressen angesprochen werden. Mit diesem Problem werden Sie mit grosser Wahrscheinlichkeit auch das eine oder andere Mal in der Sprache C++ zu kämpfen haben.

Man kann auf diese Weise zum Beispiel eine Liste von Zahlen einlesen, ohne zu wissen wie viele Zahlen kommen werden. Zum Beispiel, "lese alle Zahlen ein bis zum ersten Auftreten einer 0", diese Aufgabe kann nur mit indirekter Adressierung gelöst werden.

Aufgabe 3. Folgendes Programm berechnet a^b und gibt das Resultat aus.

1. Read into Register(1)
2. Read into Register(2)
3. Register(3) \leftarrow 1
4. Register(4) \leftarrow 1
5. Register(5) \leftarrow 0
6. Register(6) \leftarrow Register(2) + Register(5)
7. Register(2) \leftarrow Register(2) * Register(2)
8. Register(2) \leftarrow $\sqrt{\text{Register}(2)}$
9. If Register(2) = 0, then go to line 13
10. Register(3) \leftarrow Register(3) * Register(1)

11. Register(2) \leftarrow Register(2) - Register(4)
12. Go to line 9
13. If Register(5) \leq Register(6), then go to line 15
14. Register(3) \leftarrow Register(4) / Register(3)
15. Output \leftarrow Register(3)
16. End

Zur Erklärung: Zeilen 1 bis 6 lesen a und b ein und initialisieren die benötigten Register. Zeilen 7 und 8 sorgen dafür, dass wir vorerst mit einem positiven Exponenten rechnen, welcher in Register(2) gespeichert wird. Den wirklichen Exponenten, haben wir uns zuvor in Zeile 6 im Register(6) gemerkt. In den Zeilen 9 bis 12 geht dann die Berechnung von $a^{|b|}$ von statten, indem wir a wiederholt mit dem aktuellen Zwischenresultat multiplizieren. In Zeile 13 überprüfen wir dann, ob der ursprüngliche Exponent positiv war. Wenn nein, dann müssen wir unser Zwischenresultat in Register(3) noch invertieren. Wenn ja, dann können wir das Resultat direkt ausgeben.