

Informatik 1

8. Übung

Aufgabe 1 (RAM-Programm: Formel auswerten)

Es gilt die Formel

$$1 + 2 + 3 + \dots + n = \frac{n(n+1)}{2}.$$

Schreiben Sie für die Berechnung der rechten Seite der Gleichung ein RAM-Programm.

Aufgabe 2 (RAM-Programm: 2er-Potenz)

Das folgende RAM-Programm berechnet für die Eingabe n in $s[0]$ den Wert 2^n in $s[1]$:

```
0: i <- s[0]
1: a <- 1
2: if i = 0 then jump 6
3: a <- a * 2
4: i <- i - 1
5: jump 2
6: s[1] <- a
7: HALT
```

a) Probieren Sie dieses Programm im Ramses-Simulator für verschiedene Eingaben aus.

b) Ergänzen Sie folgende Invariante für dieses Programm:

Im k -ten Schleifendurchlauf steht nach Abarbeitung von Befehl 5 im Indexregister der Wert _____ und im Akku der Wert _____.

c) Beweisen Sie die Invariante aus Teil b) mit Hilfe von vollständiger Induktion.

d) Schließen Sie aus der Invariante, nach wievielen Schleifendurchläufen die Schleife abbricht. Folgern Sie daraus, dass in Befehl 6 das richtige Ergebnis in $s[1]$ geschrieben wird.

e) Zählen Sie die Schritte, die das Programm für $n = 1, 2, 3$ ausführt und geben Sie eine Formel an, wieviele Schritte führt es allgemein in Abhängigkeit von n ausführt.

Abgabe : Freitag, 07.12.2018