

Aufgabe 1

Die Fakultät der Zahl n wird durch

$$n! = \prod_{k=1}^n k = n \cdot (n - 1) \cdot \dots \cdot 1$$

berechnet. Dafür initialisieren wir ein Register (R2) zur Berechnung des Ergebnisses mit 1 und multiplizieren es wiederholt mit k (R1), wobei wir k nach jeder Multiplikation um 1 dekrementieren. Danach speichern wir das Ergebnis an der Speicheradresse 2000.

Register	Funktion
R1	n, k Der Parameter n wird unserem Programm in R1 übergeben, wir benutzen das Register ebenfalls zum Herunterzählen von k .
R2	$n!$ Das Ergebnis wird in R2 berechnet.

Tabelle 1: Registerbelegung für Aufgabe 1

```

    ADDI R2, R0, #1      / Initialisiere das Ergebnis mit 1.
Loop:  MULT R2, R2, R1   / Ergebnis = Ergebnis * k
      SUBI R1, R1, #1    / Dekrementiere k...
      BNEZ R1, Loop     / und wiederhole solange k ungleich 0 ist.
Ende:  SW   2000(R0), R2 / Speichere das Ergebnis an der Adresse 2000.
      HALT
  
```

Aufgabe 2

Um das kleinste gemeinsame Vielfache der Zahlen m und n zu berechnen, berechnen wir die Vielfachen beider Zahlen, und wählen das erste Vielfache aus, das bei beiden Zahlen auftaucht. Damit wir sofort merken, wenn wir das Ergebnis gefunden haben, erhöhen wir immer nur die kleinere Zahl. Abbildung 1 zeigt diesen Algorithmus als Flussdiagramm:

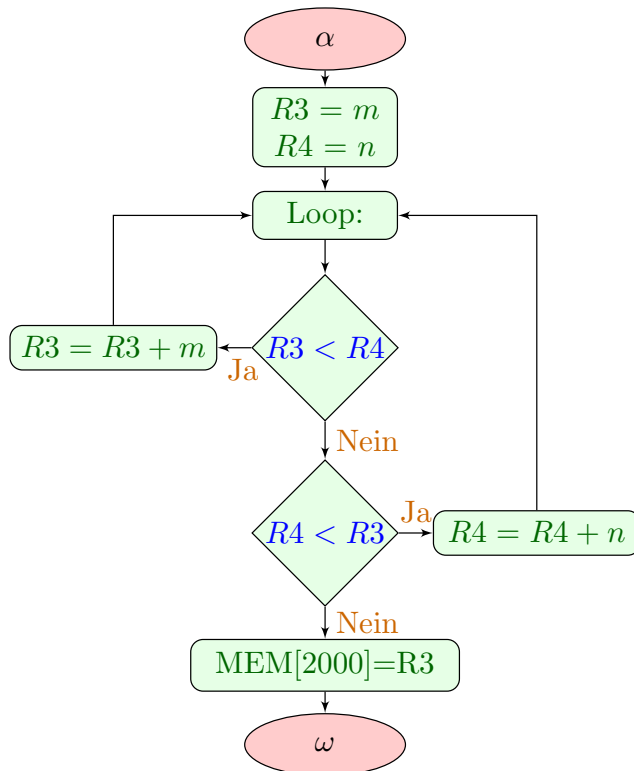


Abbildung 1: Flussdiagramm

Register	Funktion
R1,R2	m, n Die Register enthalten die beiden Parameter und werden von unserem Programm nicht verändert.
R3,R4	Vielfache von m bzw. n In den Registern werden die Vielfachen von m und n hochgezählt, bis sie die gleiche Zahl enthalten. Dann wird eines der beiden gespeichert.
R5	Hilfsregister für bedingte Sprünge

Tabelle 2: Registerbelegung

Als DLX-Code lässt sich das Programm also beispielsweise folgendermaßen schreiben:

```

    ADD R3, R1, R0    / Initialisiere das m-Vielfache mit m
    ADD R4, R2, R0    / Initialisiere das n-Vielfache mit n
Loop:  SLT R5, R3, R4  / Wenn m-Vielfache < n-Vielfache:
       BNEZ R5, AddM  / Erhöhe das Vielfache von m um ein weiteres m.
       SLT R5, R4, R3  / Wenn n-Vielfache < m-Vielfache:
       BNEZ R5, AddN  / Erhöhe das Vielfache von n um ein weiteres n.
                               / Sonst sind die Vielfache gleich und somit das kgV.
       SW 2000(R0), R3 / Also speichere das Ergebnis.
       HALT

AddM:  ADD R3, R3, R1  / Erhöhe das m-Vielfache um m
       J Loop          / Wiederhole die Schleife
AddN:  ADD R4, R4, R2  / Erhöhe das n-Vielfache um n
       J Loop          / Wiederhole die Schleife
    
```