

# Übungsblatt 7

## Turing-Maschinen

Abgabe: Kalenderwoche 48,  
gemäss Ankündigung durch die/den Dozierenden

### Aufgabe 1.

Entwickeln Sie ein Programm, das eine Turing-Maschine  $M_{\text{mult}}$ , welche die Multiplikation zweier ganzer nicht negativer Zahlen berechnet, emuliert. Es sind zwei Modi zu realisieren:

- *Step-Modus*: Jeder einzelne Berechnungsschritt wird ausgegeben.
- *Laufmodus*: Die Ausgabe erfolgt am Ende der gesamten Berechnung. Das heisst, die Turing-Maschine führt alle Berechnungsschritte ohne Halt nacheinander durch, bis sie in der Endkonfiguration hält.

Als Ausgabe am Bildschirm wird folgendes erwartet:

- das korrekte Ergebnis,
- die Angabe des aktuellen Zustandes der Turing-Maschine,
- das Band mit 15 Zellen vor und nach dem Lese- und Schreibkopf,
- die aktuelle Position des Lese- und Schreibkopfes und
- ein Zähler, der die Anzahl der bereits durchgeführten Berechnungsschritte angibt.

*Optional*: Implementieren Sie eine graphische Ausgabe des Übergangsdiagramms im Step-Modus. Gehen Sie dies nur an, wenn Sie wirklich Zeit dazu haben.

*Präsentation*: Gemäss Ankündigung durch die/den Dozierenden präsentieren Sie Ihre Turing-Maschine in maximal fünf Minuten pro Gruppe im Unterricht in der Kalenderwoche 17 oder 18. Zeigen Sie kurz auf, wie Sie die Multiplikation umgesetzt haben und berechnen Sie mit Ihrer Turing-Maschine vier Multiplikationsaufgaben (zum Beispiel  $2 * 4$ ,  $13 * 17$ ,  $1 * 27$  und  $23 * 0$ )

*Hinweise*: Sie haben für diese Aufgabe mehrere Wochen Zeit. Die Aufgabe wird mit den dreifachen Punkten bewertet (wie eine Übungsserie für drei Wochen). Sie dürfen zur „Vereinfachung“ eine Turing-Maschine mit mehreren Spuren oder Bändern nutzen. Bei der Verwendung von mehreren Spuren oder Bändern müssen diese auch bei der Ausgabe berücksichtigt und angezeigt werden. Als Kodierung verwenden Sie die in der Vorlesung erwähnte Unärcodierung.