Aufgabe 11. Schreiben Sie ein RAM-Programm mit folgendem Verhalten. Die RAM liest das erste Eingabezeichen. Sagen wir, der erste Wert auf dem Eingabeband sei z. Danach liest die RAM die nächsten $|z|+1$ Felder des Eingabebandes und schreibt deren Summe auf das Ausgabeband.

Aufgabe 12. Schreiben Sie ein RAM-Programm, welches die folgende Funktion $f : \mathbb{Z} \to \mathbb{Z}$ berechnet.

$$f(n) = \begin{cases} n!, & \text{falls } n \geq 0; \\ 0, & \text{sonst.} \end{cases} \tag{1}$$

Aufgabe 13. Seien $a_1, ..., a_n, a \in \mathbb{Z}$ und $a = 1 + \max\{|a_1|, ..., |a_n|\}$. Weiterhin sei $b = 2a$ und

$$c := (a_1 + a) + b(a_2 + a) + \cdots + b^{n-1}(a_n + a). \tag{2}$$

Wir können sagen, daß c die Zahlen a_i, $i = 1, ..., n$ codiert. Gleichzeitig sehen wir, daß wir aus Kenntnis von c und a sämtliche a_i rekonstruieren können.
Nehmen wir an, daß sich auf dem Eingabeband 3 positive Zahlen c, a, k befinden. Interpretieren Sie c wie oben angegeben und schreiben Sie ein RAM-Programm, welches a_k auf das Ausgabeband schreibt. Was müssen Sie für $k > n$ beachten, wenn wir als Ausgabe die Zahl 0 wünschen?

Aufgabe 14. Seien $a_1, ..., a_n, a \in \mathbb{Z}$ und $a = 1 + \max\{|a_1|, ..., |a_n|\}$. Weiterhin sei $b = 2a$ und

$$c := (a_1 + a) + b(a_2 + a) + \cdots + b^{n-1}(a_n + a). \tag{3}$$

Wir können sagen, daß c die Zahlen a_i, $i = 1, ..., n$ codiert. Gleichzeitig sehen wir, daß wir aus Kenntnis von c und a sämtliche a_i rekonstruieren können.
Nehmen wir an, daß sich auf dem Eingabeband 3 Zahlen c, a, k befinden. Ist c negativ oder $k \leq 0$, so stoppe die RAM, ohne eine Ausgabe zu schreiben.
Interpretieren Sie c wie oben angegeben und schreiben Sie ein RAM-Programm, welches a_{a_k} auf das Ausgabeband schreibt.

Aufgabe 15. Sei $m > 1$ eine natürliche Zahl und $L := \left\{(1^k 2)^m \;\middle|\; k \in \mathbb{N}\right\}$. Wir repräsentieren ein Wort aus $\{1, 2\}^*$ auf dem Eingabeband einer RAM, indem jedes Zeichen des Wortes genau ein Eingabefeld belegt und 0 als Endemarkierung interpretiert wird.
Schreiben Sie ein RAM-Programm, das ein Wort $w \in \{1, 2\}^*$ vom Eingabeband liest und, je nachdem ob $w \in L$ oder $w \notin L$ eine 1 oder eine 0 aufs Ausgabeband schreibt. Sie können dabei annehmen, daß auf dem Eingabeband keine anderen Zahlen als 0, 1 oder 2 stehen und daß wenigstens eine 0 auftritt.