

Algorithmen in Zellularautomaten

Aufgabenblatt 5

Aufgabe 5.1

Gegeben sei ein Sortieralgorithmus, der den Voraussetzungen des 0-1-Sortierlemmas von Knuth genügt.

Kann man von den größten Laufzeiten für Bitfolgen als Eingaben auch (mehr oder weniger genau) auf die allgemein größten Laufzeiten schließen?

Aufgabe 5.2

Konstruieren Sie möglichst präzise einen Zellularautomaten, der jede Anfangskonfiguration der Form

$$\cdots \llbracket x_1 \cdots x_m \bullet y_1 \cdots y_m \rrbracket \cdots$$

mit $x_1, \dots, x_m, y_1, \dots, y_m \in \{0, 1\}$ überführt in die Konfiguration

$$\cdots \llbracket k_1 \cdots k_m \bullet g_1 \cdots g_m \rrbracket \cdots$$

wobei $k_1 \cdots k_m$ das Minimum von $x_1 \cdots x_m$ und $y_1 \cdots y_m$ ist und $g_1 \cdots g_m$ das Maximum.

Als Ordnungsrelation nehme man die lexikografische oder die durch \leq auf den natürlichen Zahlen induzierte (bei der naheliegenden Interpretation der Bitstrings als Binärdarstellungen).

Aufgabe 5.3

Betrachten Sie die Verallgemeinerung von Aufgabe 5.2 für den Fall, dass die beiden Argumente unter Umständen nicht gleiche Länge haben.

1. Macht es einen Unterschied, welche der oben genannten Ordnungsrelationen Sie wählen, und wenn ja, inwiefern?
2. Passen Sie Ihre Konstruktion aus Aufgabe 5.2 an diesen Fall an.