

Aufgaben zum Thema dynamische Programmierung

- (1) Was ist die grundlegende Idee hinter der Methode der dynamischen Programmierung?
- (2) Die Fakultätsfunktion $n!$ lässt sich folgendermaßen rekursiv definieren:
- $$0! = 1$$
- $$n! = n \cdot (n - 1)! \text{ für } n \geq 1$$
- (a) Geben Sie ein Programm in Pseudocode an, welches $n!$ mittels dynamischer Programmierung und Bottom-Up-Ansatz berechnet.
- (b) Das Programm soll nun so modifiziert werden, dass es nach einmaligem Berechnen von $n!$ jeden Aufruf $k!$ mit $k \leq n$ in $O(1)$ bearbeiten kann. Beschreiben Sie eine Möglichkeit dafür.
- (3) Der Binomialkoeffizient $\binom{n}{k}$ kann folgendermaßen rekursiv berechnet werden:

$$\binom{n}{k} = \begin{cases} 0, & \text{falls } k > n; \\ 1, & \text{falls } k = 0 \text{ oder } n = k; \\ \binom{n-1}{k-1} + \binom{n-1}{k}, & \text{sonst.} \end{cases}$$

Geben Sie ein Programm in Pseudocode an, welches $\binom{n}{k}$ mittels dynamischer Programmierung und Bottom-Up-Ansatz berechnet. Hinweis: Verwenden Sie eine Matrix (d.h. ein 2-dimensionales Array), um die Lösungen der Teilprobleme zu speichern.