



Algorithmen und Datenstrukturen

Sommersemester 2024

Korrekturanweisung Übungsblatt 11

Abgabe: Dienstag, 2. Juli, 2024, 10:00 Uhr

Aufgabe 1: Holzfäller

(8 Punkte)

Gegeben ein Holzscheit der Länge n und ein Array p , welches die Verkaufsspreise von Holzsscheiten jeglicher länge speichert, d.h., für einen Scheit der Länge $i \in \{1, \dots, n\}$ ist der Verkaufpreis $p[i]$. Ihre Aufgabe ist es, den *maximal erzielbaren Verkaufpreis* zu bestimmen, den man bekommt wenn man das gegebene Holzscheit bestmöglich zerschneiden und die Stücke gemäß den Preisen in p verkauft (wir zerschneiden nur in ganzzahlige Längen!). Zum Beispiel, wenn die Länge des gegebenen Holzscheits $n = 5$ ist und die Preise wie folgt angegeben sind, dann beträgt der maximal erzielbare Wert 26, indem man den Scheit in zwei Stücke der Länge 1 und ein Stück der Länge 3 zerschneidet.

$$p[1] = 5, \quad p[2] = 8, \quad p[3] = 16, \quad p[4] = 19, \quad p[5] = 25$$

- a) Sei $OPT(n)$ dieser bestmögliche Verkaufspreis für ein Scheit der Länge $n \geq 0$. Geben Sie - ähnlich wie bei den Fibonacci Zahlen - eine rekursive Formel für $OPT(n)$ an. Vergessen Sie nicht einen Startwert zu definieren! (4 Punkte)
- b) Geben Sie einen Algorithmus an der das obige Problem effizient löst. Was ist die Laufzeit ihres Algorithmus? (4 Punkte)

Aufgabe 2: Bitstrings ohne aufeinanderfolgende Einsen (12 Punkte)

Gegeben eine natürliche Zahl $n \geq 1$, möchte man die Anzahl der n -stelligen bitstrings berechnen, welche keine zwei aufeinanderfolgende Einsen enthalten (für $n = 3$ bspw. wäre diese Anzahl 5, da 000, 001, 010, 100, 101 genau die 3-stelligen bitstrings sind, welche keine zwei aufeinanderfolgende Einsen enthalten).

- (a) Geben Sie einen Algorithmus an, welcher dieses Problem in $\mathcal{O}(n)$ Zeit löst. Erklären Sie die Laufzeit. (7 Punkte)
- (b) Implementieren Sie Ihre Lösung. Sie können dazu die Vorlage `DP.py` benutzen. Wenden Sie Ihren Algorithmus auf die Werte 10, 20 und 50 an und schreiben Sie die Ergebnisse in Ihre Abgabe (oder in ihre `erfahrungen.txt`). (5 Punkte)