

## DAP2 – Heimübung 7

Ausgabedatum: 26. 5. 17 — Abgabedatum: Fr. 2. 6. 17 (Di. 6. 6. für Gruppen 27–32) 12 Uhr

Schreiben Sie unbedingt immer Ihren **vollständigen Namen**, **Ihre Matrikelnummer** und **Ihre Gruppennummer** auf Ihre Abgaben!

### Aufgabe 7.1 (5 Punkte): (Dynamische Programmierung)

Auf Präsenzblatt 4 haben Sie das Problem der *längsten absteigenden, zusammenhängenden Teilfolge* kennengelernt:

Gegeben sei ein Array  $A[1..n]$  ganzer Zahlen. Gesucht ist die Länge eines maximalen Teilarrays  $A[i..j]$  mit  $1 \leq i \leq j \leq n$  und der Eigenschaft  $A[i] > A[i + 1] > \dots > A[j]$ .

- Finden Sie eine rekursive Form für die Länge des maximalen absteigenden, zusammenhängenden Teilarrays, das in  $A[j]$  endet. Beschreiben Sie Ihre rekursive Form mit eigenen Worten.
- Geben Sie (in Pseudocode) einen auf dynamischer Programmierung beruhenden Algorithmus an, der die Länge des maximalen absteigenden, zusammenhängenden Teilarrays berechnet und zurückgibt.
- Analysieren Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus.
- Zeigen Sie die Korrektheit der in Teilaufgabe a) angegebenen rekursiven Form.

### Aufgabe 7.2 (5 Punkte): (Dynamische Programmierung)

Alice ist inzwischen in die neue Wohnung eingezogen und räumt nun ihre Bücher in Regale ein. Auf einem zentral gelegenen Regalbrett der Breite  $B$  möchte sie möglichst viele Bücher unterbringen ohne dabei Genres und Buchreihen zu trennen. Sie besitzt  $n$  unterschiedliche Genres, wobei jedes Genre  $i$  aus  $a_i$  Büchern der (ganzzahligen) Gesamtbreite  $b_i$  besteht.

Sei  $R(i, j)$  die maximale Anzahl an Büchern aus einer Auswahl aus den ersten  $i$  Genres, um das Regal bis zur Breite  $j$  zu füllen.

- Geben die eine rekursive Form für die Berechnung von  $R(i, j)$  an.
- Geben Sie einen Algorithmus in Pseudocode an, der das Gesamtproblem basierend auf der rekursiven Beziehung mit dynamischer Programmierung löst.
- Analysieren Sie die Laufzeit Ihres Algorithmus.
- Beweisen Sie die Korrektheit der in Teilaufgabe a) angegebenen rekursiven Form.