

### Bergwertung

Gustav plant ein großes Radrennen. Die Streckenführung ist festgelegt. Die Gesamtstrecke wurde stückweise vermessen. Um wieviel die Route auf jedem Straßenstück ansteigt oder absinkt, liegt als Folge von Zahlen vor (in einer willkürlichen Einheit): -3 1 -3 4 -1 1 2 -5 4

Gustav möchte für eine Bergwertung ein zusammenhängendes Teilstück der Strecke so auswählen, dass der Höhenzuwachs auf diesem Teilstück maximal wird. Dabei kann es zwischenzeitlich auch mal bergab gehen. Nur wo soll die Bergwertungsstrecke beginnen, wo enden? Wie groß ist deren Höhenzuwachs? Gustav hat ein mögliches Teilstück mit dem Höhenzuwachs 2 durch eckige Klammern markiert: -3 [ 1 -3 4 ] -1 1 2 -5 4

#### Aufgaben:

- a) Bilden Sie mehrere Teilfolgen aus dem obigen Beispiel und bestimmen Sie deren Höhenzuwachs. Formulieren Sie eine Bedingung für die Auswahl der besten Folge.  
2 Punkte
- b) Entwerfen Sie einen Algorithmus zum Finden der besten Teilfolge und beschreiben Sie diesen in geeigneter Form.  
3 Punkte
- c) Setzen Sie Ihren Algorithmus in einer Computerlösung um. Diese soll für beliebig lange eingegebene Zahlenfolgen Anfang und Ende der besten Teilfolge sowie deren Höhenzuwachs anzeigen.  
4 Punkte
- d) Untersuchen Sie das Laufzeitverhalten Ihres Algorithmus für unterschiedlich lange Zahlenfolgen und bewerten Sie dieses.  
2 Punkte
- e) Der beste bekannte Algorithmus erledigt die Aufgabe, indem jedes Element der Zahlenfolge nur einmal betrachtet wird. Finden Sie einen solchen Algorithmus. Setzen Sie diesen in einer Computerlösung um.  
Hinweis: Dabei kann folgende Überlegung helfen. Wir kennen die bisher beste Teilfolge bis zu einer bestimmten Stelle. Entweder gehört das nächste Streckenelement dazu oder nicht.  
4 Punkte

### Mustererkennung

Eine der schwierigsten Aufgaben der Gegenwart ist die Mustererkennung. Ihre heuristischen Implementierungen finden in vielen Bereichen der Wissenschaft und Technologie Anwendung. In dieser Aufgabe interessieren wir uns für einfache Fälle des Mustererkennungsproblems.

Bei zweifarbigen Bildern ist die Lauflängenkodierung als Komprimierungsverfahren oft sehr erfolgreich. Wir beschränken die Anzahl der Spalten auf maximal 99. Die vollständige Angabe der Bildinformationen beginnt immer mit der Anzahl der Spalten (zweistellig). Danach wird jeweils abwechselnd die Anzahl der weißen und schwarzen Pixel dezimal einstellig gespeichert. In der Zählweise gehen wir davon aus, dass das erste Pixel weiß ist. Aus der Abbildung 1 ergibt sich demnach die Bildinformation 051113211.

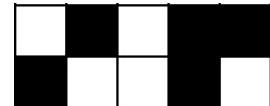


Abbildung 1

*Quelle: nach Open Zelenograd Turnier 2005 – Aufgabe 10*

#### Aufgaben:

- a) Bestimmen Sie die Bildinformation für die Abbildung 2.  
Skizzieren Sie das Bild mit der Bildinformation: 060363.

2 Punkte

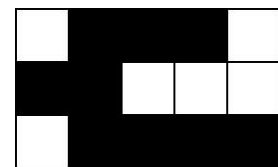


Abbildung 2

- b) Erstellen Sie eine Computerlösung, die Bildinformationen als Bilder darstellt. Testen Sie Ihre Lösung mit den Beispielen aus dem Vorgabeordner. In den Dateien B\*.txt stellt jede Zeile eine Bildinformation dar. 6 Punkte
- c) Die Bilder aus den Dateien B1.txt und B2.txt stellen jeweils das gleiche Grundmuster dar. Geben Sie an, welche Grundmuster das sind, formulieren Sie zu diesen Grundmustern wesentliche Eigenschaften und beschreiben Sie deren Einbettung in das Bild. Auch die Bilder der Datei B3.txt könnten sich den beiden festgelegten Grundmustern zuordnen lassen. Diese weisen jedoch Abweichungen auf. Beschreiben Sie diese Abweichungen. 5 Punkte
- d) Formulieren Sie Lösungsideen, mit denen es einem Algorithmus ermöglicht werden soll bei jedem Bild zu entscheiden, um welches der beiden Grundmuster es sich handelt oder ob keine Entscheidung möglich ist. 5 Punkte
- e) Erstellen Sie unter Nutzung Ihrer Ideen aus Aufgabe d) eine Computerlösung, welche einer eingelesenen Bildinformation einen der 3 Werte „Grundmuster1“, „Grundmuster2“ oder „nicht erkannt“ zuordnet. Die Muster aus den Dateien B1.txt und B2.txt sollen zuverlässig erkannt werden. Beachten Sie speziell bei nicht vollständiger Lösung eine aussagekräftige Dokumentation der Teilergebnisse, möglicherweise auch zu getrennten Computerlösungen. 7 Punkte
- f) In der Datei B4.txt befinden sich Bildinformationen von leicht verrauschten Bildern. Ein Ausschnitt dieser Bilder stellt jeweils genau ein Muster der Art „Grundmuster1“ dar. Jedes davon spannt eindeutig ein umgebendes Rechteck R auf. In einer Computerlösung sollen die Koordinaten der linken oberen Ecke des jeweiligen Rechtecks R ausgegeben werden. Analysieren Sie die Problemstellung und leiten Sie daraus eine Lösungsidee ab. Erstellen Sie die gesuchte Computerlösung. 5 Punkte