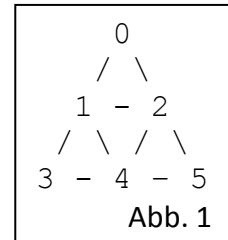


Klassenstufen 11/12

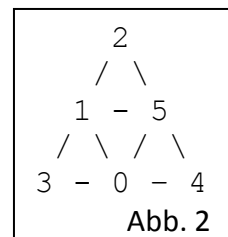
2. Aufgabe

DSDSmax = Dreieck sucht DifferenzenSummenMaximum

Bei dieser Herausforderung geht es darum, aufeinander folgende natürliche Zahlen, von 0 beginnend, in einem Dreieck anzuordnen (siehe Abbildung 1). Dann werden entlang der Kanten alle Differenzen benachbarter Zahlen gebildet und deren Beträge aufsummiert: hier Differenzensumme = 16.



Durch geschicktes Umordnen der Zahlen lässt sich eine höhere Differenzensumme erzielen (Abbildung 2). Gesucht ist eine Computerlösung, welche für beliebig große Dreiecke die Differenzensumme berechnet und möglichst die größte Differenzensumme findet.



Aufgaben:

- a) Weisen Sie nach, dass das Dreieck in Abbildung 2 die Differenzensumme 24 besitzt. 1 Punkt
- b) Geben Sie eine Vorschrift für den Zusammenhang zwischen der Zeilenanzahl n des Dreiecks und der Anzahl der Zahlen im Dreieck an. 1 Punkt

Die Zahlen für ein Dreieck werden als Liste gegeben. So ergibt sich für das Dreieck in Abbildung 2 die Darstellung in Abbildung 3.

Index:	0	1	2	3	4	5
Zahl :	2	1	5	3	0	4

Abb. 3

- c) Erklären Sie, wie aus Zeilennummer i im Dreieck (von oben nach unten) und Position j in der Zeile (von links nach rechts) im Dreieck der Index einer Zahl in der Liste bestimmt werden kann. 1 Punkt
- d) Formulieren Sie einen Algorithmus zur Berechnung der Differenzensumme aus einer gegebenen Liste von Zahlen. 3 Punkte
- e) Setzen Sie den Algorithmus in einer Computerlösung um. 3 Punkte
- f) Ergänzen Sie die Computerlösung dahingehend, dass nach Eingabe einer Zeilenanzahl n alle möglichen Dreieckbelegungen erzeugt und ein Dreieck mit maximaler Differenzensumme ausgegeben wird. 4 Punkte
- g) Geben Sie den Laufzeitbedarf Ihrer Computerlösung in Abhängigkeit von der Zeilenanzahl n an. 1 Punkt



Klassenstufen 11/12

2. Aufgabe

- h) Modifizieren Sie die Computerlösung so, dass für die gegebene Zeilenanzahl n eine vorgegebene Anzahl zufälliger Dreiecksbelegungen erzeugt und deren Differenzensummen berechnet werden. 3 Punkte

- i) Untersuchen Sie mit der Computerlösung aus h), wie sich die bisher beste gefundene Differenzensumme mit der Anzahl untersuchter Dreiecke entwickelt. Stellen Sie diese Entwicklung für mehrere Läufe im Diagramm dar. 1 Punkt

- j) Bewerten Sie die Computerlösungen aus f) und i) im Vergleich unter Berücksichtigung der Zeilenanzahl n . 2 Punkte