



Liebe Schülerin, lieber Schüler,

wir freuen uns, Sie heute zum Sächsischen Informatikwettbewerb begrüßen zu können und wünschen Ihnen viel Erfolg, aber auch Freude bei der Lösung der Aufgaben.

Hier noch einige Hinweise:

Arbeitszeit

- Für die Lösung der Aufgaben haben Sie 2,5 Stunden (150 min) Zeit.

Hilfsmittel

- Als Hilfsmittel sind Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken) sowie Taschenrechner und Tafelwerk zugelassen.
- Über die zugelassenen Programmiersysteme informiert Sie Ihr Lehrer.

Bewertung

- Für die Aufgabe 1 gibt es 10 Punkte, für die Aufgabe 2 werden 20 Punkte vergeben.
- Zu jeder Aufgabe ist ein Teil der Aufgaben auf dem Papier (oder als Textdatei) zu lösen. Beachten Sie dazu auch die Punktverteilung auf den Aufgabenzetteln.
- Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Gemeine Brüche

Wir wollen einen Taschenrechner entwickeln, der zwei Zahlen addieren kann, die in Form von gemeinen Brüchen vorliegen, d. h. in der Form $\frac{\text{Zähler}}{\text{Nenner}}$, mit Zähler und Nenner jeweils natürlichen Zahlen, und das Ergebnis soll als gekürzter Bruch angezeigt werden – entweder als gemeiner Bruch oder als gemischter Bruch.

Einfach ist die Sache, wenn die Nenner alle identisch sind. Sind sie unterschiedlich, so müssen die Brüche erweitert oder gekürzt werden, bis die Nenner identisch sind, und dann können die Zähler aufaddiert werden.

Der gemeinsame Nenner ist im Optimalfall das kleinste gemeinsame Vielfache (kgV) aller Nenner der zu addierenden Brüche, also die kleinste Zahl, die durch alle Nenner teilbar ist.

Beispiel: $\frac{12}{18} + \frac{3}{4} = \frac{24}{36} + \frac{27}{36} = \frac{51}{36} = \frac{17}{12} = 1 \frac{5}{12}$

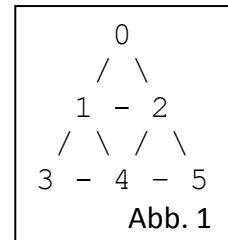
Es ist auch möglich, als gemeinsamen Nenner das Produkt aller Nenner zu nehmen.

Aufgaben:

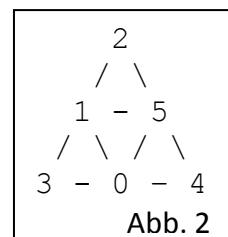
- a) Beschreiben Sie ein Vorgehen zum Addieren von zwei Brüchen mit gleichem Nenner. Das Ergebnis soll anschließend, falls möglich, als gemischter Bruch angezeigt werden. Führen Sie das Vorgehen an der Addition $\frac{13}{20} + \frac{17}{20}$ durch. Kürzen ist vorerst nicht notwendig. 2 Punkte
- b) Erstellen Sie eine Computerlösung, welche das Vorgehen aus a) umsetzt. 2 Punkte
- c) Erweitern Sie Ihr Vorgehen dahingehend, dass nun die Addition von zwei ungleichnamigen Brüchen möglich ist. Hinweis: Verwenden Sie der Einfachheit halber erst einmal als gemeinsamen Nenner das Produkt beider Nenner. 1 Punkte
- d) Erweitern Sie Ihre Computerlösung gemäß Aufgabe c). 1 Punkte
- e) Beschreiben Sie ein Vorgehen zum Bestimmen des kgV von zwei Zahlen. 1 Punkte
- f) Setzen Sie Ihre kgV-Berechnung als Computerlösung um. 1 Punkte
- g) Setzen Sie die Addition zweier Brüche in Ihrer Computerlösung so um, dass zuerst das kgV als gemeinsamer Nenner verwendet wird und das Ergebnis als gemeiner bzw. gemischter Bruch angezeigt wird. 2 Punkte

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. 1 Punkt
Stellen Sie diese Entwicklung für mehrere Läufe im Diagramm dar.
- j) Bewerten Sie die Computerlösungen aus f) und i) im Vergleich unter Berücksichtigung der Zeilenanzahl n . 2 Punkte