



Liebe Schülerin, lieber Schüler,

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

Hier noch einige Hinweise:

Arbeitszeit

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

Hilfsmittel

- Als Hilfsmittel sind Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken) sowie Taschenrechner und Tafelwerk zugelassen.
- Über die zugelassenen Programmiersysteme informiert dich dein 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 zu lösen. Beachte dazu auch die Punktverteilung auf den Aufgabenzetteln.**
- Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.

Wir wünschen dir viel Erfolg!

Goldener Schnitt

Wenn man ein Bild im Verhältnis von etwa 0,38 : 0,62 teilt, ergibt sich ein sehr harmonischer Eindruck. Dieses Verhältnis nennt man den „Goldenen Schnitt“. Der exakte Wert ergibt sich

als Lösung der Gleichung $\Phi = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$.

Im nebenstehenden Bild wird dieses Verhältnis benutzt.

Den goldenen Schnitt kann man auch fortlaufend wie folgt berechnen:

Erst berechnet man schrittweise die Zahlen n_i wie folgt:

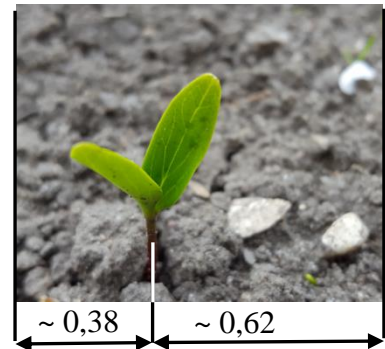
- $n_1=1, n_2=1$.
- Ab dem dritten Schritt gilt: $n_i = n_{i-1} + n_{i-2}$.

Die Zahl n_i ist also die Summe ihrer beiden Vorgänger.

Anschließend berechnet man die Zahl Q_i , indem man die $(i-1)$ -te Zahl n_{i-1} durch ihren

Nachfolger n_i teilt: $Q_i = \frac{n_{i-1}}{n_i}$

Je größer man das i wählt, desto näher kommt der Wert von Q_i dem exakten Wert des goldenen Schnittes.



Aufgaben:

- a) Siggi hat die Tabelle rechts erstellt. Gib die nächsten beiden Zeilen der Tabelle an. 2 Punkte

i	n_i	Q_i
1	1	—
2	1	1
3	2	$\frac{1}{2}$
4	3	$\frac{2}{3}$
5	5	$\frac{3}{5}$

- b) Erstelle eine Computerlösung, welche die Einträge der Spalten i , n_i und Q_i automatisch bis zu $i=30$ erzeugt. 3 Punkte

Egal wie groß man das i wählt, die Berechnung von Q_i ergibt nie den exakten Wert des Goldenen Schnitts. Der Fehler kann aber nie größer werden als der Abstand zwischen Q_i und Q_{i-1}

- c) Erweitere Deine Computerlösung so, dass zu jedem Q_i (ab $i=3$) dieser Abstand berechnet wird. 1 Punkt
- d) Erstelle für alle i von 3 bis 30 eine grafische Darstellung, in der man diese Abstände gut ablesen kann. 2 Punkte

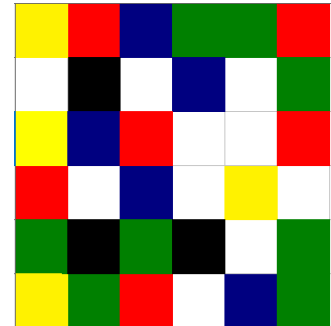
Siggi hat festgestellt, dass seine Computerlösung ab einem bestimmten i für den Abstand den Wert 0 liefert, was nicht stimmen kann.

- e) Erweitere Deine Computerlösung so, dass alle Werte auch bis $i=50$ berechnet werden. Begründe, warum jede Computerlösung ab einem bestimmten i einen Abstand von 0 angeben wird. 2 Punkte

Buntes Codieren

Bilder werden in digitaler Form oft als Pixelgrafiken gespeichert. Dabei wird das Bild aus einzelnen Bildpunkten (sog. Pixeln) zusammengesetzt. Jedes Pixel besitzt eine Farbe, welche gespeichert wird. Rechts ist ein einfaches Pixelbild abgebildet.

Die Speicherung der Farben erfolgt durch eine Folge von Einsen und Nullen (Bitfolge). Die Länge der Bitfolge, die für ein Pixel benötigt wird, bestimmt unter anderem die Speichergröße des Bildes.



Aufgaben:

- a) Bei einem Foto werden zur Speicherung eines Pixels üblicherweise 24 Bit verwendet. Berechne die Gesamtanzahl der Bit, die für das obige Bild benötigt werden. 1 Punkt
- b) Erstelle eine Computerlösung, welche automatisch die Dateigröße eines Bildes in Bit und in Byte berechnet, wenn pro Pixel 24 Bit verwendet werden. Die Höhe und die Breite des Bildes (jeweils in Pixeln) sollen eingegeben werden. 2 Punkte
- c) Wenn pro Pixel 24 Bit verwendet werden, dann stehen insgesamt $2^{24} \approx 16,8$ Mio. Farben zur Verfügung. Gib nun alle möglichen vierstelligen Bitfolgen an. Wie viele Farben können also mit vier Bit codiert werden? 2 Punkte
- d) In dem obigen Bild gibt es insgesamt nur sechs Farben. Gib an wie viele Bit mindestens benötigt werden, um die sechs Farben zu codieren und begründe deine Entscheidung. 2 Punkte

- e) Entwickle unter Einbeziehung deiner Erkenntnisse aus Aufgabe d) eine Tabelle, die jeder der sechs Farben eine Bitfolge zuordnet (Code-Tabelle). Ändere deine Computerlösung aus Aufgabe b) so, dass du auch für diesen Fall die Dateigröße berechnen kannst. 3 Punkte

- f) Kim hat ebenfalls eine Code-Tabelle erstellt und behauptet: „Mit meiner Code-Tabelle kann ich den Speicherbedarf noch weiter verringern.“

Erkläre, welche Überlegungen dieser Tabelle zugrunde liegen und berechne die Gesamtanzahl der Bit, die für das obige Bild notwendig ist. Vergleiche mit einer der vorhergehenden Codierungsmöglichkeiten. 4 Punkte

Farbe	Code
Rot	00
Grün	11
Blau	100
Gelb	010
Weiß	1
Schwarz	001

- g) Kim hat ein Bild codiert, welches 3x3 Pixel groß ist, und die Bitfolge notiert:
00100001110000000011
Wandle diese Bitfolge wieder in ein Bild um. Erläutere, welches Problem bei diesem Code besteht. 3 Punkte
- h) Verbessere Kims Code-Tabelle so, dass dieses Problem nicht mehr auftritt. Beachte, dass im Vergleich zu Aufgabe d) weiterhin Speicherplatz gespart wird. 3 Punkte