



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 zu lösen. Beachten Sie dazu auch die Punktverteilung auf den Aufgabenzetteln.**
- Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Teleporter

Wir schreiben das Jahr 3072. Ein alter Menschheitstraum hat sich erfüllt: das Teleportieren ist möglich. Das Verfahren funktioniert folgendermaßen: Zuerst wird die DNA des Reisenden in einzelne Fragmente zerlegt, die wiederum in einen bis zu 12 Stellen langen *Code* (eine natürliche Zahl kleiner als 10^{12}) umgerechnet werden. Dieser Code wird weiter in vier kürzere Dezimalzahlen zerlegt, welche anschließend in Nullzeit drahtlos übertragen werden. Am Zielort wird daraus in umgekehrter Reihenfolge die DNA wiederhergestellt. Zu Ehren des berühmten britischen Informatik-Pioniers George Boole (1815-1864) erhielten diese Zahlen die Bezeichnung Boole Yorge Teleport Elemente (abgekürzt Byte oder kürzer B). Es existieren die vier verschiedenen Elemente: 1 B, 1 kB = 1000 B, 1 MB = 1000 kB und 1 GB = 1000 MB. Ein DNA-Fragment mit dem Code 283.031.238.003 würde nach diesem System in die vier Werte 283 GB + 31 MB + 238 kB + 3 B zerlegt werden.

Aufgaben:

- a) Geben Sie den Code an, der der Übertragung 20 GB + 100 MB + 17 B entspricht und zerlegen Sie den Code 8.007 in seine Boole Yorge Teleport Elemente. 1 Punkt
- b) Entwickeln Sie eine Computerlösung, welche einerseits einen Code in seine vier Elemente GB / MB / kB / B zerlegt und andererseits aus vier gegebenen Elementen den Code zusammensetzt. 2 Punkte

Neben dem oben beschriebenen in Eurasien üblichen *metrischen System* hat sich ab dem Jahr 3021 in Amerika und Australien das sog. *binäre System* durchgesetzt. Für die Umrechnung zwischen den Systemen gilt: 1 kiB = 1024 B, 1 MiB = 1024 kiB und 1 GiB = 1024 MiB. Stimmt die Codierung beim Senden und Empfangen nicht überein, so hat der Teleportierte leider keine Überlebenschance. Die unterschiedlichen Systeme müssen daher beim Teleportieren zwischen Eurasien und Amerika beziehungsweise Australien beachtet werden. Das folgende Beispiel illustriert die Umwandlung eines Codes ins binäre System:
 $2.061 = 2 \text{ kiB} + 13 \text{ B}$ weil $2061 : 1024 = 2 \text{ Rest } 13$.

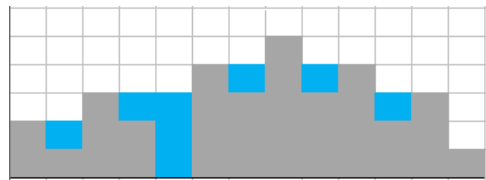
- c) Einen amerikanischen Teleporter erreicht aus Europa der Code 1.031.238.535. Ein schlecht qualifizierter Mitarbeiter wandelt diesen Code folgendermaßen ins binäre System um: 1 GiB + 31 MiB + 238 kiB + 535 B. Begründen Sie, dass diese Umwandlung falsch ist und geben Sie die richtige Lösung im binären System an. 1 Punkt
- d) Geben Sie einen Code im binären System an, der in Europa nicht umgewandelt werden kann. 1 Punkt
- e) Beschreiben Sie ein Verfahren, das metrischen in binären Code umwandelt und umgekehrt (soweit möglich). 2 Punkte
- f) Setzen Sie Ihr Verfahren aus e) in eine Computerlösung um. Achten Sie auch darauf, den vom Benutzer eingegebenen Code auf Gültigkeit zu überprüfen. 3 Punkte

Regenpfützen

Noah hat in seinem Garten einen langen Graben angelegt. Der Boden des Grabens ist nicht perfekt eben, sondern hat unterschiedliche Höhen auf verschiedenen Abschnitten. Das Wasser kann an den Enden des Grabens links oder rechts ablaufen.

Nun regnet es. Es regnet ununterbrochen. Der Garten wird vollständig überflutet. Nach dem Ende des Regens fließt das Wasser allmählich ab, wobei Pfützen zurückbleiben können. Die Frage ist nun, wie hoch das Wasser in den Pfützen im Graben nach dem Ende des Regens steht.

Aufgaben:

- a) Das Höhenprofil des Grabens ist durch Zahlen für die einzelnen Abschnitte angegeben:
1 0 2 1 0 3.
Geben Sie für jeden Abschnitt an, bis zu welchen Höhen dieses Profil mit Wasser aufgefüllt wird. Beschreiben Sie Ihr Vorgehen. 5 Punkte
- b) Noah legt einen zweiten Graben mit dem Profil 4 1 2 0 1 an. Geben Sie an, wie das Vorgehen gegenüber Aufgabe a) abzuwandeln ist. 1 Punkt
- c) Das Höhenprofil eines weiteren Grabens wird durch 2 1 3 2 0 4 3 5 3 4 2 3 1 beschrieben (siehe Bild).
Geben Sie einen Algorithmus an, der für beliebige Höhenprofile berechnet, bis zu welchen Höhen das Profil mit Wasser aufgefüllt wird. 5 Punkte
- 
- d) Setzen Sie den gefundenen Algorithmus in einer Computerlösung um. 5 Punkte
- e) Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass sie die Tiefen der Pfützen und die aufgefangene Wassermenge (als Anzahl gefüllter Kästchen) bestimmt und ausgibt. 4 Punkte