



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 Ihre Lehrkraft.

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 Punkteverteilung auf den Aufgabenzetteln.
- Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!



Rausch

2099. Es ist so weit, die ersten Menschen fliegen zum Mars. Unterwegs schickt der Leiter der Mission (Major Tom) folgende Nachricht zur Erde:

“Alles laeuft perfekt schon seit Stunden”

Leider ist aufgrund der Entfernung die Funkverbindung schlecht und die Nachricht, die bei der NASA ankommt, ist stark verrauscht. Jedes Zeichen wird mit einer Wahrscheinlichkeit von 50% korrekt übermittelt. Andernfalls wird ein zufälliges Zeichen empfangen.

Aufgaben:

- a) Entwickeln Sie eine Computerlösung, die dieses Rauschen simuliert. 2 Punkte

Um das Problem zu umgehen, wurde vor dem Start festgelegt, dass jede Nachricht 20 Mal hintereinander als Funknachricht übertragen wird.

- b) Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass die eingegebene Nachricht 20 Mal wiederholt, anschließend verrauscht und als Funknachricht ausgegeben wird. 1 Punkt

Wenige Minuten später bekommt Major Tom folgende Antwort von der Erde (siehe `vorgabe.txt`)

- c) Ermitteln Sie aus der Funknachricht die Länge der Nachricht. 1 Punkt

- d) Geben Sie die 20 Zeichen der Funknachricht an, die für das erste Zeichen der Nachricht stehen. Leiten Sie daraus das Zeichen ab, welches mit der größten Wahrscheinlichkeit das erste Zeichen der Nachricht war. 2 Punkte

- e) Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass sie aus einer gegebenen Funknachricht die Nachricht rekonstruiert. Geben Sie die Nachricht zur obigen Funknachricht an.

4 Punkte

Faktorismus

Beim Faktorismus-Rätsel besteht die Aufgabe darin, an eine Matrix der Größe $n \times n$ links von der ersten Spalte und oberhalb der ersten Zeile (Faktorismus-Spalte bzw. Faktorismus-Zeile) jeweils **alle** Zahlen von 1 bis n so einzutragen, dass jeder ausgefüllte Eintrag in der Matrix dem Produkt der Zahlen am linken und oberen Rand entspricht (siehe Abbildung).

									6	
									70	
								24		
			4							
								54		
			12							
								20		
			40							
		7								
	40									

Aufgabe

	8	7	4	2	5	6	3	10	1	9
6										6
7									70	
8								24		
2				4						
9								54		
3			12							
4								20		
10				40						
1		7								
5	40									

Lösung

Aufgaben:

- a) Lösen Sie die folgenden beiden Faktorismus-Rätsel auf Papier.

3 Punkte

		9				
	5					
			8	24		
						4
						10
			12			

		32						8	
						49	70	14	
					45	63	90		
			27						18
	4					7			
	24		54		30				36
	8		18						6
		40		5			50		15
	40	80							60
	32				40				

- b) Nennen Sie zwei Möglichkeiten, die Schwierigkeit eines Faktorismus-Rätsels zu beeinflussen.

2 Punkte



Ein Faktorismus-Rätsel zu entwerfen bedeutet:

- I) Faktorismus-Spalte und -Zeile mit den Zahlen $1..n$ zu füllen und
- II) mindestens n Produkte so in Zeilen und Spalten einzutragen, dass in jeder Zeile und Spalte mindestens ein Produkt eingetragen ist.

Dabei sollten die Zahlen $1..n$ in der Faktorismus-Zeile und -Spalte zufällig angeordnet sein. Auch die Auswahl der Zellen, in denen Produkte eingetragen sind, soll zufällig – jedoch nach Regel II – erfolgen.

- c) Entwerfen Sie eine Computerlösung, die solche Faktorismus-Rätsel der Größe $n \times n$ erzeugt. Dabei sollen Faktorismus-Spalte und -Zeile ohne Werte ausgegeben werden.
- 3 Punkte

- d) Geben Sie an, wie viele verschiedene Möglichkeiten es für das Ausfüllen von Faktorismus-Zeile und -Spalte bei Rätseln der Größe
- i. 5×5 und
 - ii. $n \times n$
- gibt.
- 2 Punkte

- e) Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass für ein beliebiges, gelöstes Faktorismus-Rätsel der Größe $n \times n$ geprüft wird, ob die Lösung korrekt ist. Dabei sollen sowohl vollständig als auch teilweise ausgefüllte Rätsel auf Ihre Gültigkeit geprüft werden.
- 3 Punkte

Im Folgenden geht es darum, ein gegebenes Faktorismus-Rätsel der Größe $n \times n$ zu lösen.

- f) Beschreiben Sie Ideen, wie man das Lösen eines Faktorismus-Rätsels der Größe $n \times n$ in einem Computerprogramm umsetzen kann.
- 3 Punkte
- g) Entwerfen Sie eine Computerlösung, welche beliebige $n \times n$ Faktorismus-Rätsel lösen kann.
- 4 Punkte