



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.
- Die Lösungsalgorithmen sollen möglichst effektiv sein.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Alarm im Bildermuseum

Täglich besuchen tausende Menschen zwischen 10:00 Uhr und 18:00 Uhr das Bildermuseum, wobei der letzte Einlass um 17:30 Uhr erfolgt. Viele bleiben lange vor dem einen oder anderen besonders schönen Gemälde stehen. Manch einer vergisst darüber die Zeit ...

Irgendwann aber muss auch der letzte Besucher das Museum verlassen haben. Dies ist täglich um 18:00 Uhr der Fall, vor allem aber auch dann, wenn ein Feuer ausbricht.

Deshalb muss das Personal des Museums zu jedem beliebigen Zeitpunkt die exakte Anzahl der im Museum befindlichen Menschen kennen.



Aufgaben:

- a) Beschreiben Sie, wie man in der Praxis organisieren kann, dass das Personal zu jedem beliebigen Zeitpunkt die genaue Anzahl der im Museum befindlichen Menschen kennt.

1 Punkt

- b) Zu Testzwecken sollen die Besucherströme für einen kompletten Tag simuliert werden. Dafür müssen folgende Daten zufällig bestimmt werden:

- die Zeitpunkte, zu denen eine Person oder Personengruppe das Museum betritt
- die Anzahl der Personen, die zu diesem Zeitpunkt das Museum betreten
- die Dauer des Aufenthalts dieser Person oder Personengruppe (Wir gehen davon aus, dass eine Gruppe das Museum gemeinsam verlässt.)

Beschreiben Sie die nötigen Datenstrukturen und den Algorithmus für die Simulation. Dabei soll zu einem beliebigen Zeitpunkt die Anzahl der im Museum befindlichen Menschen bestimmt werden.

3 Punkte

- c) Die Simulation erfordert das Rechnen mit Uhrzeiten. Uhrzeiten werden oft als Zeichenketten gespeichert und nicht jede Programmiersprache besitzt eine vordefinierte Funktion zum Lösen einer Aufgabe der Form: 10:00:00 Uhr + 5:30 Minuten = 10:05:30 Uhr. Stellen Sie in einem Struktogramm dar, wie diese Aufgabe in einem solchen Fall gelöst werden muss.

2 Punkte

- d) Setzen Sie den in Aufgabe b) beschriebenen Algorithmus in eine Computerlösung um.

4 Punkte

Froschhüpfen

Am Ufer eines Sees stehen mehrere Pfosten im gleichen Abstand nebeneinander. Auf dem ganz linken Pfosten sitzt ein Frosch, der auf den anderen Pfosten mehrere Mücken sitzen sieht. Auf jedem Pfosten sitzt höchstens eine Mücke. Der Frosch schätzt, dass er höchstens 10 Pfosten weit springen kann und denkt sich ein kleines Spiel aus.

Er legt zunächst eine n -stellige Zahl fest. Jede Ziffer dieser Zahl steht für einen Sprung zu einem Pfosten, mit dem entsprechenden Abstand nach rechts oder nach links und darf nur einmal verwendet werden. Die Ziffer 0 bedeutet einen Sprung über 10 Pfosten. Die Reihenfolge der Sprünge ist beliebig. Vor der Jagd ermittelt er nun zu diesen Ziffern eine Sprungfolge, so dass er so viele Mücken wie möglich fangen kann.

Für das Spiel gelten folgende spezielle Regeln. Der Frosch sitzt am Anfang immer auf dem äußersten linken Pfosten, auf dem jedoch nie eine Mücke landet. Ein Sprung über die Pfosten nach rechts oder links hinaus ist nicht erlaubt. Eine Sprungfolge muss alle Ziffern der festgelegten Zahl enthalten und muss auf einem vorhandenen Pfosten enden.



Aufgaben:

- In dieser Situation (siehe Abbildung) hat der Frosch die Zahl 53058 festgelegt. Geben Sie in möglichst kurzer Form eine Sprungfolge an, mit welcher der Frosch eine maximale Anzahl an Mücken erreichen kann. Erläutern Sie Ihre Darstellungsform. 2 Punkte
- Auf 11 Pfosten befinden sich 5 Mücken. Ermitteln Sie eine vierstellige Zahl mit 4 verschiedenen Ziffern, mit denen der Frosch keine der Mücken erreichen kann. Wo müssten die Mücken dann sitzen? 2 Punkte

Dem Frosch soll nun durch eine Computerlösung geholfen werden. Dazu sollen die Anzahl der Pfosten, die Verteilung der Mücken und die Zahl vom Nutzer eingegeben werden.

- Geben Sie eine Datenstruktur zur Speicherung der Mückenverteilung an. 2 Punkte
- Erstellen Sie eine Computerlösung, welche m Mücken auf p Pfosten zufällig verteilt, wobei nur Eingaben nach den bisher beschriebenen Bedingungen zugelassen werden sollen. Die Belegung der Pfosten durch Mücken soll geeignet ausgegeben werden. 3 Punkte
- Ihre Computerlösung soll so ergänzt werden, dass diese nach Eingabe der notwendigen Daten die Maximalzahl der gefangenen Mücken und die dazugehörige beste Sprungfolge ausgibt. Beschreiben Sie dazu die grundlegenden Prinzipien Ihres Algorithmus und beurteilen Sie Ihren Algorithmus auf Effizienz. 5 Punkte
- Setzen Sie den Algorithmus aus der Teilaufgabe e) in eine Computerlösung um! 6 Punkte