



# **Landeswettbewerb**

## **Klassenstufe 9/10**

## Landeswettbewerb

Klassenstufe 9/10

### 1. Aufgabe

#### Schatzsuche

Auf einem dreieckigen ebenen Geländeabschnitt soll ein Schatz gefunden werden. Die Schatzsucher programmierten dafür einen Suchroboter mit folgendem Suchalgorithmus: Von einem zufällig gewählten Einsatzort bewegt sich der Roboter zunächst geradlinig auf einen der Eckpunkte des Dreiecks zu. Nach der Hälfte des Weges führt er dann eine Grabung durch. Wurde der Schatz nicht gefunden, steuert der Roboter erneut einen beliebig gewählten Eckpunkt an, legt wieder nur die Hälfte der Strecke zurück bis er erneut gräbt usw.

#### Aufgaben

- a) Zeichnen Sie in einem rechtwinkligen Koordinatensystem ein Dreieck ABC mit den Punkten: A(1;1), B(4;2), C(3;4). Wählen Sie als Startpunkt des Roboters den Punkt S(3;2) und zeichnen Sie anschließend den Weg des Roboters, wenn er die Punkte in folgender Reihenfolge ansteuert: B,C,A,C,C! Nennen Sie die Koordinaten der dadurch angesteuerten Grabungsstätten.
- b) Simulieren Sie mit einem Programm den Weg des Geräts für zufällig gewählte Koordinaten der Eckpunkte und des Startpunktes.
- c) Ist es mit diesem Suchalgorithmus möglich, alle Punkte der Dreiecksfläche zu erreichen, wenn der Algorithmus von dem einmal gewählten Startpunkt beliebig oft (vom Anwender bestimmt) fortgesetzt wird? Begründen Sie Ihre Antwort mit einer grafischen Darstellung des Weges!

(nach „Bundeswettbewerb Informatik“ 1989)

## Landeswettbewerb

Klassenstufe 9/10

### 2. Aufgabe

#### Zahlenpalindrome

Ein Zahlenpalindrom ist eine Zahl, deren Ziffern vorwärts und rückwärts gelesen die gleiche Ziffernfolge darstellen. In jedem Positionssystem gibt es solche Zahlenpalindrome, zum Beispiel

$$(78287)_9, (4884)_{10}, (FF)_{16} \text{ usw.}$$

Die oben angegebenen Zahlenpalindrome erhält man, indem man von der Ziffernfolge 87 im jeweiligen Zahlensystem ausgeht und in diesem Zahlensystem wiederholt addiert:

Positionssystem zur Basis 9	Positionssystem zur Basis 10	Positionssystem zur Basis 16
$87 + 78 = 176$ $176 + 671 = 857$ $857 + 758 = 1726$ $1726 + 6271 = 8107$ $8107 + 7018 = 16126$ $16126 + 62161 = 78287$	$87 + 78 = 165$ $165 + 561 = 726$ $726 + 627 = 1353$ $1353 + 3531 = 4884$	$87 + 78 = FF$

**Bemerkung:** Bei der Addition kann ein Übertrag entstehen: z.B.:  $(87)_9 + (78)_9 = (176)_9$ , da  $7+8=1 \cdot 9^1 + 6 \cdot 9^0$  (vgl. Regionalwettbewerb)

Es gibt aber auch Ziffernfolgen, für die auf diese Weise kein Palindrom entsteht (z.B. liefert im Dezimalsystem die Zahl 196 in „vernünftiger Zeit“ kein Palindrom).

(nach Kordemski, B. A.: Köpfchen, Köpfchen! Mathematik zur Unterhaltung, Urania-Verlag 1963)

#### Aufgaben:

- Erzeugen Sie aus der Ziffernfolge 42 in den Positionssystemen zur Basis 16, 10 und 6 ein Palindrom und geben Sie die Anzahl der jeweils notwendigen Schritte an.
- Formulieren Sie einen Algorithmus, der für eine einzugebende Ziffernfolge im Dezimalsystem ein solches Palindrom erzeugt.
- Entwickeln Sie zu b) eine Computerlösung. Dabei sollen alle Zwischenergebnisse und die Anzahl der durchgeführten Additionen auf dem Bildschirm ausgegeben werden.
- Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass für eine eingegebene Ziffernfolge diese Rechnungen in Positionssystemen zu Basen  $b$  mit  $16 \geq b \geq 2$  erfolgen. Dabei sollen für jede Basis  $b$  alle Zwischenergebnisse und die im jeweiligen Positionssystem notwendige Anzahl von Schritten ausgegeben werden. Testen Sie Ihr Programm für die Ziffernfolgen 567, 155 und 1101.

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

wir freuen uns, Sie heute zur 2. Stufe des Sächsischen Informatikwettbewerbs 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 4 Stunden (240 min) Zeit.

### **Hilfsmittel**

- Als Hilfsmittel sind Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken) sowie Taschenrechner und Tafelwerk zugelassen.
- Als Programmiersysteme sind Turbo-Pascal, C++ und Logo zugelassen.

### **Bewertung**

- Für die Aufgabe 1 gibt es 15 Punkte, für die Aufgabe 2 werden 30 Punkte vergeben.
- Zur Lösung erforderliche Algorithmen sollten zuerst in einer übersichtlichen Form (z.B. Struktogramm oder Programmablaufplan) angegeben werden. Die Programmidee ist aufzuschreiben und wird bewertet. Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.
- Die Lösungsalgorithmen sollen möglichst effektiv sein.
- Bewertet wird auch ein guter Programmierstil. Diese Punkte werden erteilt, wenn der gefundene Algorithmus entsprechend der verwendeten Software umgesetzt wird. Dabei werden folgende Kriterien berücksichtigt:

bei Verwendung von Programmiersystemen

- gut lesbare Form des Quelltextes
- aussagekräftige Variablennamen
- modulares Variablenkonzept
- modulares Programmkonzept (Verwendung von Prozeduren und Funktionen)
- nutzerfreundliche Ein- und Ausgabe

bei Verwendung von Tabellenkalkulationsprogrammen

- geeignete Formatierung der Zellen
- dem Inhalt entsprechende Gestaltung
- sinnvolle Verwendung von Zellbezügen

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!