Liebe Schülerin, lieber Schüler,

wir freuen uns, Sie heute zum Landeswettbewerb des Sächsischen Informatikwettbewerbs 2005/2006 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.
- Folgende Programmierumgebungen sind im Landeswettbewerb zugelassen:
  - Turbo-Pascal 7.0
  - Borland C 3.1
  - Borland Delphi 5.0
  - Borland Delphi 2005
  - MS Visual Basic 6.0
  - MS Visual C++ 6.0
  - Java Script
  - PHP

Bewertung

- Für die Aufgabe 1 gibt es 15 Punkte, für die Aufgabe 2 werden 30 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!

Landeswettbewerb

Klassenstufe 9/10

1. Aufgabe

Magische Quadrate

Ein magisches Quadrat enthält in den einzelnen Feldern unterschiedliche natürliche Zahlen außer 0. Die Summen dieser Zahlen müssen in allen Zeilen, Spalten und den beiden Diagonalen gleich sein. Diese Summe nennen wir die magische Zahl.
Man kann magische Quadrate durch Probieren erzeugen. Es stellt sich aber die Frage, ob man magische Quadrate auch nach Regeln konstruieren kann. Mit folgendem Anfang kann man eine solche Regel für ein magisches Quadrat mit 3 Zeilen und 3 Spalten entwickeln. Dabei sind a, b und c natürliche Zahlen zwischen 1 und 10:

a – b	a + b – c	
	a	
		a + b

Nach einer Idee aus MONOID Heft 81

Aufgaben:

a) Wie heißt die magische Zahl des Quadrates, wenn a = 10, b = 4 und c = 1 ist! Füllen Sie für diese Werte alle Felder des magischen Quadrates aus. (1)

b) Begründen Sie, dass im letzten Feld der ersten Zeile der Term a + c stehen muss. Ergänzen Sie in den übrigen leeren Feldern Terme so, dass sich immer ein magisches Quadrat ergibt. (2)

c) Entwickeln Sie eine Computerlösung, die nach Eingabe der Werte für a, b und c das Quadrat ausgibt.
Testen Sie diese Computerlösung mit folgenden Werten:
I a = 10, b = 4, c = 1
II a = 9, b = 4, c = 2
III a = 5, b = 7, c = 1
In welchen Fällen ergibt sich kein magisches Quadrat? Begründen Sie. (3)

d) Untersuchen Sie, warum ein magisches Quadrat nur entsteht, wenn a > (b + c) gilt. (1)

e) Entwickeln Sie auf dem Papier einen Algorithmus, der für ein vorgegebenes a unter Beachtung der Bedingung aus d) alle möglichen Quadrate ausgibt. (3)

f) Setzen Sie diesen Algorithmus in eine Computerlösung um. (3)

g) Trotz Beachtung der Bedingung a > (b + c) entstehen auch hier fehlerhafte Quadrate. Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass sie nur die Lösungen ausgibt, die korrekte magische Quadrate sind. (2)

Landeswettbewerb

Klassenstufe 9/10

2. Aufgabe

Hase und Jäger

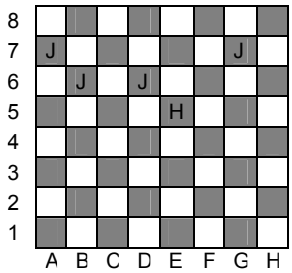
Das Spiel Hase und Jäger wird nur auf den schwarzen Feldern eines Schachbrettes gespielt. Der Hase ist ein weißer Stein, der am Anfang auf dem Feld A1 steht, die 4 Jäger werden durch vier schwarze Steine auf den Feldern B8, D8, F8 und H8 dargestellt. Der Hase macht den ersten Zug. Sein Ziel ist es, die gegenüberliegende Reihe (also die Reihe 8) zu erreichen. Dazu kann er in jedem Zug genau ein Feld in beliebige Richtung diagonal weiter setzen. Dann kann einer der Jäger einen Zug machen, aber immer nur diagonal vorwärts, also in Richtung der Reihe 1. Im weiteren Spielverlauf ziehen immer der Hase und einer der Jäger abwechselnd. Ziel der Jäger ist es, den Hasen zu fangen, also so zu stehen, dass der Hase nicht mehr ziehen kann.

Aufgaben:

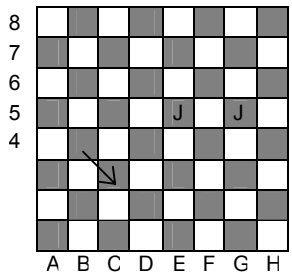
a) Zeichnen Sie eine mögliche Gewinnstellung für die Jäger. (2)

b) Beschreiben Sie eine Möglichkeit, den Verlauf eines Spieles zu dokumentieren und notieren Sie die ersten 3 Zugpaare eines möglichen Spielverlaufs. (3)

c) In der dargestellten Spielsituation sind die Jäger durch ein J, der Hase durch ein H gekennzeichnet. Prüfen Sie, ob diese Stellung nach dem 5. Zug der Jäger überhaupt erreicht werden kann. Ermitteln Sie ein Kriterium, mit dem geprüft werden kann, ob die Position der Jäger in einem gegebenen Zug erreichbar ist. Lässt sich ein ähnliches Kriterium für den Hasen finden? (5)



d) In der dargestellten Spielsituation ist ein Jäger am Zug. Warum dürfen die Jäger nicht den durch den Pfeil dargestellten Zug machen? Geben Sie einen möglichen Spielverlauf bis zum Ende des Spieles an, mit dem die Jäger sicher gewinnen. (4)



e) Beschreiben Sie eine Strategie, die für die Jäger möglichst große Siegchancen bietet. (3)

f) Entwickeln Sie eine Computerlösung, bei der 2 Spieler gegeneinander spielen. Es soll die Eingabe eines Zuges entgegengenommen, auf Korrektheit geprüft und ausgeführt werden und der jeweilige Spielstand dargestellt und auf Siegstellung getestet werden. Außerdem soll der Spielverlauf protokolliert werden. (8)

g) Verändern Sie die Computerlösung so, dass die Rolle des Hasen durch den Computer übernommen wird. (5)