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 11/12

1. Aufgabe

Dead-Lock

In einer Firma arbeiten 2 Maschinen M1 und M2 parallel. Beide teilen sich das (sehr teure) Werkzeug W, das aber zu jedem Zeitpunkt nur von einer der beiden Maschinen genutzt werden kann. Beide brauchen dieses Werkzeug nur kurzzeitig zu Beginn eines Bearbeitungsvorganges. Maschine M1 erzeugt ein Zwischenprodukt Z und nimmt sich dazu das Werkzeug W (wenn es frei ist) und ein Ausgangsprodukt A1. Maschine M2 nimmt sich das Werkzeug W (wenn es frei ist) und benötigt zusätzlich ein weiteres Ausgangsprodukt A2. Damit verarbeitet M2 das von M1 erzeugte Zwischenprodukt Z und erzeugt das Endprodukt E. Für das Zwischenprodukt Z gibt es keine Lagermöglichkeit, M1 behält es so lange, bis es von Maschine M2 abgeholt wird.

Aufgaben:

a) Stellen Sie den Sachverhalt übersichtlich dar. Dabei soll deutlich werden, welche Maschine zu einem bestimmten Zeitpunkt in welchem Zustand ist. Unterscheiden Sie die einzelnen Phasen eines Produktionszyklus. (4)

b) Simulieren Sie den Produktionsablauf mit einer Computerlösung. (4)

c) Am Tag X fällt Maschine M1 kurzzeitig aus. In dieser Zeit produziert Maschine M2 ein Endprodukt, nimmt sich das Werkzeug W und wartet auf ein Zwischenprodukt Z. Nach kurzer Zeit ist M1 wieder einsatzbereit. Beschreiben Sie den weiteren Verlauf. (3)

d) Wie könnte man dieses „Dead-Lock“ genannte Problem verhindern? Beschreiben Sie ein mögliches Verfahren und implementieren Sie es in Ihrer Simulation. (4)

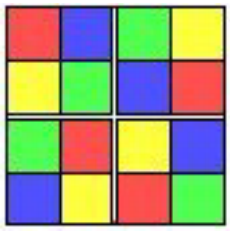
Landeswettbewerb

Klassenstufe 11/12

2. Aufgabe

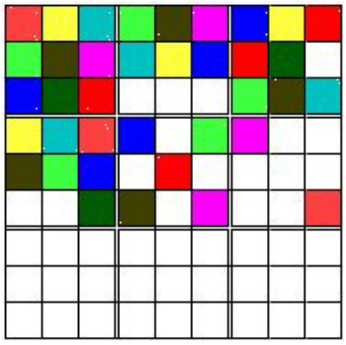
Farbige Fenster

Die Firma des Glasermeisters Bruch hat den Auftrag erhalten, die Fenster der neuen Stadthalle farbig zu gestalten. Da er im Moment vier verschiedenartige Glassorten am Lager hat, basierte sein Angebot auf der Idee, das Glas so in ein Fenster einzusetzen, dass genau 16 gleichgroße Stücke verwendet werden:



Die Ausführung des Auftrages überträgt er seinem Gesellen Lustig. Dieser ist ein Mensch der gern experimentiert.
Dafür stellt er nun Regeln auf:
Die Glasscheiben sind so anzuordnen, dass in jeder der vier Zeilen und Spalten jede Farbe nur einmal vorkommt. Auch in jedem der Unterquadrate soll das der Fall sein.

Der Glasermeister Bruch erfährt, dass die Stadtverwaltung von seiner Idee begeistert ist. Sie möchte die Fenster aber gern mit 9 verschiedenen Farben füllen. In diesem Fall besteht ein Unterquadrat aus 3 mal 3 Teilen und im Fenster sollen sich 81 Teile befinden. Sogleich übermittelt er seinem Gesellen Lustig die neuen Anforderungen. Dieser weiß nun, das er mit 9 verschiedenen Glassorten zu arbeiten hat, wenn er seine ausgedachten Regeln weiter einhalten will.



Nachdem er die Glasscheiben für einige Fenster per Hand eingesetzt hat, ärgert er sich nicht nur über die dabei entstehenden Fehler, sondern ihm gehen auch langsam die Ideen aus. Deshalb überlegt er sich, dass er hier den Lehrling Kluge, der über Kenntnisse zur Programmierung verfügt, gut einsetzen könnte.
Lehrling Kluge entwickelt einen Algorithmus, der für eine bestimmte Anzahl von Positionen die Farben entsprechend der Regeln festlegt. Auf dieser Grundlage soll ein zweiter Algorithmus die restlichen Positionen bestimmen.

Aufgaben:

a) Geben Sie 3 konkrete Lösungen für ein Fenster 4 mal 4 an. (3)

b) Ermitteln Sie, wie viele verschiedene Lösungen es für 4 Farben (4 mal 4) gibt. (4)

c) Welche Regeln hat die Vorgabe in der letzten Abbildung wo verletzt? (3)

d) Ist es günstiger, eine neue Lösung auf einem leeren Feld oder durch Ergänzen von vorgegebenen Teilen zu entwickeln? Begründen Sie ihre Antwort. (4)

e) Geben Sie eine geeignete Datenstruktur zur Darstellung des Problems an. (2)

f) Entwickeln Sie einen Algorithmus, der eine beliebige gewünschte Anzahl von Positionen im Feld 9 mal 9 mit Farben, entsprechend der Regeln, vorbelegen kann und beschreiben Sie diesen ausführlich mit Worten. (Wenn ... Dann, Wiederhole ... Solange ..., usw.) (6)

g) Entwickeln Sie eine Computerlösung, die nach den Algorithmen aus e) und f) 25 Positionen zufällig vorgibt und danach aus diesen Vorgaben eine mögliche neue Lösung berechnet. (8)