

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

wir freuen uns, Sie heute zum Landeswettbewerb des Sächsischen Informatikwettbewerbs 2014/2015 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, Programmierumgebungen sowie Taschenrechner und Tafelwerk zugelassen.
- Standardsoftware:**
 - Office-Pakete (Microsoft Office; OpenOffice)
 - Zeichenprogramme (Paint; Gimp; Inkscape)
- Programmiersprachen (Entwicklungsumgebung):**
 - Pascal (Freepascal; Lazarus)
 - C, C++ (Dev C++)
 - Visual C (Microsoft Visual Studio; NetBeans)
 - Visual C++ (Microsoft Visual Studio; NetBeans)
 - Visual C# (Microsoft Visual Studio)
 - Visual Basic (Microsoft Visual Studio)
 - Python (Eclipse)
 - PHP (Eclipse; NetBeans; xampp [PHP])
 - Java (Eclipse; Java-Editor; NetBeans)
 - Java-Script (HTML Editor Phase 5)
 - Karol (Karol)
 - Scratch (Scratch)

Bewertung/Organisation

- Für die Aufgabe 1 gibt es 15 Punkte, für die Aufgabe 2 werden 30 Punkte vergeben. **Beachten Sie bitte auch die Punktverteilung auf den Aufgabenzetteln.**
- Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.
- Zu jeder Aufgabe ist ein Teil der Aufgaben auf dem Papier (siehe vorbereitete Zettel) zu lösen.** Beachten Sie bitte, dass auf jedem Zettel nur Lösungen zu der jeweiligen Aufgabe 1 **oder** zur Aufgabe 2 stehen dürfen. Weitere Lösungszettel erhalten Sie bei Bedarf von der Aufsicht. Wenn Sie die Lösung der Aufgaben in eine Datei schreiben, vermerken Sie bitte den Dateinamen auf dem Papier.
- Speichern Sie alle Dateien in den Ordnern Z:\Aufgabe1 bzw. Z:\Aufgabe2. Nur diese Dateien werden bewertet. Sollten Sie ein anderes Arbeitsverzeichnis benutzen, müssen Sie nach Fertigstellung Ihrer Arbeit die Dateien (auch *.exe) dorthin kopieren.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Zimmereinrichtung

Die kleine Melanie möchte ihr Kinderzimmer neu einrichten. Weil das Verschieben der Möbel jedoch sehr anstrengend ist, möchte sie dies zunächst theoretisch ausprobieren.

Dazu teilt sie ihr Zimmer in 10x10 Felder ein. Der Tür- und Fensterbereich ist jeweils 3x3 Felder groß (siehe Abbildung 1) und darf nicht zugestellt werden. Die Felder sind also „gesperrt“. Ihre Möbel sind rechteckig und haben folgende Größen:

Bett: 6x4 Felder; Tisch: 4x3 Felder; Schrank: 5x2 Felder

Die Möbel sollen nun im Zimmer verteilt werden. Damit sie nicht von anderen Möbeln vollständig umgeben sind, soll an einer der beiden längeren Seiten jedes Möbelstücks wenigstens eine Reihe von Feldern zusätzlich frei bleiben. Diese Felder sind also ebenfalls gesperrt. Alle gesperrten Felder dürfen sich jedoch gegenseitig (also auch mit dem Fenster- und Türbereich) überlappen. Darüber hinaus können die Möbel im Zimmer natürlich in alle vier Richtungen gedreht werden.

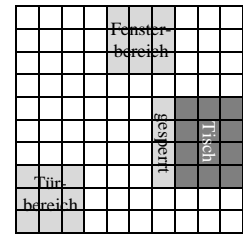


Abbildung 1

Aufgaben:

- a) Geben Sie eine zulässige Anordnung der Möbel im Zimmer an. 1 Punkt
- b) Beschreiben Sie einen Algorithmus, mit dem eine mögliche Variante der Platzierung der Möbel im Zimmer erzeugt werden kann. 2 Punkte
- c) Setzen Sie Ihre in b) beschriebene Vorgehensweise in einer Computerlösung um. 2 Punkte

Natürlich möchte Melanie die Möbel nicht kreuz und quer im Zimmer stehen haben. Deswegen hat sie folgende Idee: Alle Möbel sollen so im Raum verteilt werden, dass die übrige Freifläche, zu der auch alle gesperrten Felder gehören, den kleinstmöglichen Umfang besitzen. Dieser wird in Kästchenlängen gemessen. Sollte es mehr als eine zusammenhängende Freifläche geben, so werden die einzelnen Umfänge summiert.

- d) Geben Sie den Umfang der Freifläche für das in Abbildung 1 dargestellte Zimmer an. 1 Punkt
- e) Beschreiben Sie ein Verfahren, um den Umfang der Freifläche zu bestimmen. 2 Punkte
- f) Um die beste Lösung automatisch zu finden, müssen alle möglichen Platzierungen erzeugt und geprüft werden. Beschreiben Sie einen Algorithmus, mit dem alle möglichen Lösungen gefunden werden. 3 Punkte
- g) Erzeugen Sie eine Computerlösung, die eine Platzierung findet und anzeigt, bei der der Umfang der Freiflächen minimal wird. 4 Punkte

Klassenfahrt

Anton, Berta, Claudia, Dietmar, Emil und Franz gehen auf Klassenfahrt. Für Tagesfreizeiten sollen sie stets in Gruppen zu 3 Personen unterwegs sein. Die gegenseitigen Sympathien sind uns bekannt (siehe Tabelle 1). Die Gruppen sind so aufzuteilen, dass die Sympathien möglichst gut berücksichtigt werden.

Tabelle 1:

mag	A	B	C	D	E	F
A	0	1	5	4	2	3
B	2	0	5	5	5	5
C	5	4	0	2	3	5
D	5	1	4	0	3	4
E	2	4	2	4	0	3
F	3	2	2	2	3	0

Tabelle 2:

mag	A	B	C	D	E	F
A	0	-5	5	4	-2	1
B	3	0	-3	-1	4	4
C	4	2	0	-5	1	-2
D	4	3	5	0	-1	1
E	4	2	5	5	0	2
F	-5	2	2	5	2	0

Aufgaben:

- Nennen Sie eine Möglichkeit, mit der sich die Zufriedenheit der Teilnehmer mit einer Gruppeneinteilung messen lässt. 1 Punkt
- Geben Sie eine Gruppeneinteilung an, welche die Sympathien aus Tabelle 1 gut berücksichtigt. Begründen Sie Ihre Auswahl und berechnen Sie die von Ihnen gewählte Maßzahl für die gewählte Aufteilung. 3 Punkte
- Erstellen Sie eine Computerlösung, die für eine gegebene Gruppeneinteilung mit Gesamtschülerzahl 6 und Gruppengröße 3 die Zufriedenheit der Teilnehmer berechnet. Die Sympathiewerte sollen dabei aus einer Textdatei eingelesen werden. 6 Punkte
- Beschreiben Sie einen Algorithmus, der eine optimale Aufteilung für eine beliebige Gesamtschülerzahl n und eine gegebene Gruppengröße k findet. 5 Punkte
- Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass Sie diesen Algorithmus umsetzt. 6 Punkte
- Es seien auch Antipathien (negative Zahlen) möglich (siehe Tabelle 2). Beschreiben Sie, ob und wie möglichst vermieden werden kann, dass Gruppeneinteilungen mit Antipathien entstehen. Setzen Sie diese Maßnahmen in der Computerlösung um. 3 Punkte
- Untersuchen Sie die Anzahl möglicher Gruppeneinteilungen in Abhängigkeit von der Gesamtschülerzahl und der Gruppengröße. 4 Punkte
- Ist die Aufteilung mit Ihrer Computerlösung für beliebige Schülerzahlen und Gruppengrößen realisierbar? Wie praktikabel ist der gewählte Ansatz? 2 Punkte