



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!

Windige Wünsche aus Wolkenstadt

Windkraft spielt im Rahmen der erneuerbaren Energien eine immer größere Rolle. Eine Kommune stellt Land zur Nutzung von Windkraft zu Verfügung. Das Land wird vereinfacht durch ein 10x10-Feld dargestellt (siehe Darstellung rechts). Die Einträge im Feld entsprechen dem möglichen Energieertrag in Megawatt.

10	5	6	3	9	10	10	9	3	4
3	8	11	11	6	6	3	8	2	5
8	5	8	5	11	3	4	6	7	3
2	8	2	8	7	3	7	10	4	6
10	8	6	9	5	8	5	1	7	8
7	4	3	9	10	9	9	3	2	4
4	2	8	11	2	1	10	4	9	3
5	8	7	4	4	10	7	5	9	5
1	7	4	2	6	7	6	1	6	11
3	8	11	3	2	4	5	9	2	10

Aufgaben:

- a) Ein reicher Umweltaktivist möchte gerne 10 Windräder bauen. Natürlich möchte er diese 10 Windräder so platzieren, dass sie maximal viel Elektroenergie liefern können. Erzeugen Sie eine Computerlösung, die eine Landkarte mit 10x10 Geländefeldern zufällig mit positiven ganzen Zahlen aus dem Bereich $1 \leq x \leq 11$ füllt. Die Computerlösung soll die 10 Felder bestimmen und anzeigen, die gewählt werden müssen, so dass der Energieertrag maximal wird.

4 Punkte

Natürlich steht nicht jeder Kommune unendlich viel Geld zur Verfügung. Jedes Land verursacht unterschiedliche Kosten für Kauf und Bau. In der Darstellung rechts ist für ein vereinfachtes Land mit neun Bauplätzen jeweils der Ertrag und die zugehörigen Kosten dargestellt.

Ertrag in Megawatt

1	2	6
4	9	10
10	4	8

Kosten in MioEuro

10	6	4
7	2	7
5	10	4

- b) Ein Investor möchte 15 Millionen Euro investieren. Geben Sie für obenstehendes Beispiel an, welche Felder er kaufen sollte, um seinen Energieertrag zu maximieren. 1 Punkt
- c) Ein Stromanbieter muss mindestens 27 Megawatt liefern. Geben Sie für obenstehendes Beispiel an, welche Felder gekauft werden sollten, um die Kosten zu minimieren. 1 Punkt
- d) Sie sind nun Mitarbeiter des Stromanbieters. Entwickeln Sie eine Computerlösung, bei der Erträge und Kosten eingegeben werden können. Das Feld kann dabei auf eine Größe von 5x5 Feldern beschränkt werden. Analog zur Aufgabe c) soll eine minimale Energiemenge angegeben werden können, die erzeugt werden muss. Das Programm soll die Felder bestimmen, die gekauft werden müssen, um die Kosten zu minimieren. Implementieren Sie zusätzlich eine Möglichkeit in ihrem Programm, die unten dargestellten zwei Datensätze zu testen.

4 Punkte

Ertrag

10	1	3	3	1
2	10	3	1	3
3	1	5	1	1
3	3	3	3	3
3	3	3	3	3

Kosten

1	3	10	10	10
4	1	10	10	10
10	10	1	10	10
10	10	10	10	10
10	10	10	1	10

Minimaler Energieertrag: 29 Megawatt

Ertrag

6	5	5	1	1
7	7	11	4	7
4	6	9	3	6
9	10	3	7	9
2	7	11	9	4

Minimaler Energieertrag: 60 Megawatt

Kosten

3	8	1	2	1
7	6	1	10	9
7	9	10	11	6
8	7	8	11	11
11	10	9	5	2

Hochwasserwarnsystem

Für ein gut funktionierendes Hochwasserwarnsystem ist eine annähernd korrekte Prognose wichtig. Dazu kann eine Hochwassersimulation in Zeitschritten durchgeführt werden. Ein Zeitschritt simuliert das Regnen und Abfließen der gefallen Wassermenge entsprechend des Geländemodells. Die Regendauer ist zu Beginn der Simulation festzulegen. Danach fließt das Wasser nur noch ab. Bei diagonalem Abfluss verteilt sich die Wassermenge gleichmäßig auf alle drei anliegenden Felder. Die Quellen der Flüsse liefern konstant Wasser. Die Zahlenwerte der Wasser- und Pegelstände und der Regenmengen können ohne Umrechnung direkt addiert werden. Das Ende der Simulation ist erreicht, wenn die Flüsse ihre normalen Pegel führen und auf den anderen Flächen kein Wasser mehr vorhanden ist.

Geländemodell						Pegelstände						Regenmengenmodell					
↘	↓	↙	↓	↓	↓		10					3.0	2.0	3.0	2.0	2.0	1.0
→	→	→	→	→	→	20	30	30	30	50	50	2.0	2.0	2.0	2.0	3.0	3.0
↑	↑	↑	↗	↑	↖					20		1.0	1.0	2.0	3.0	3.0	3.0
↘	↓	↓	↘	↑	←					20		3.0	1.0	1.0	3.0	3.0	2.0
→	→	→	→	↑	←		10	10	10	20		1.0	3.0	3.0	3.0	3.0	1.0
↗	↑	↑	↗	↑	←					10		3.0	2.0	2.0	3.0	3.0	1.0

Aufgaben:

- Geben Sie die verbliebenen Wassermengen für das angegebene Beispiel nach ein und zwei Zeiteinheiten an. Es regnet nur während der ersten Zeiteinheit. 2 Punkte
- Entwerfen Sie eine Computerlösung, welche die Simulation für das gegebene Gelände- und Regenmengenmodell bei einer Regendauer von einer Zeiteinheit schrittweise berechnet. Nach jedem Zeitschritt sollen die Wasser- und Pegelstände ausgegeben werden. 7 Punkte
- Wenn es länger als eine Zeiteinheit regnet, können die Regenmengen in jeder Teilfläche variieren. Dadurch entstehen in jedem Zeitschritt unterschiedliche Regenmengenmodelle, die durch zufällige Abweichung vom vorherigen Modell um maximal ± 1.0 simuliert werden. Entwerfen Sie eine Computerlösung, welche diese Simulation realisiert. 3 Punkte

Um die Simulation auf Fehler zu überprüfen sollen beliebige Geländemodelle zur Simulation genutzt werden.

- Geben Sie zwei Anordnungen an, die ein gültiges Geländemodell nicht enthalten darf. Begründen Sie. 2 Punkte
- Beschreiben Sie, welche Auswirkungen die in d) genannten Anordnungen eines Geländemodells auf ihre Simulation haben. 2 Punkte
- Beschreiben Sie einen allgemeinen Algorithmus, der ein Geländemodell auf seine Gültigkeit überprüft. 4 Punkte