



## 4. Informatik-Olympiade vom Land Brandenburg

### – Vorrunde –

#### **Hinweise:**

Die Aufgaben werden von einzelnen Personen bearbeitet und unter Erbringung der eigenen Leistung. Die Abgabe erfolgt (inklusive der kompletten Namen-s und Schul-Nennung) als Zip-Ordner an [informatik@blis-brandenburg.de](mailto:informatik@blis-brandenburg.de). Der Abgabe-Ordner soll einen Programm-Ordner mit den kompletten Dateien enthalten, sodass das Programm ausführbar ist, sowie eine erklärende Dokumentation zum Programm und das Dokument zur Lösung der theoretischen Aufgabe. Bei den Dokumenten können gerne auch visuelle Darstellungen die Erklärung unterstützen.

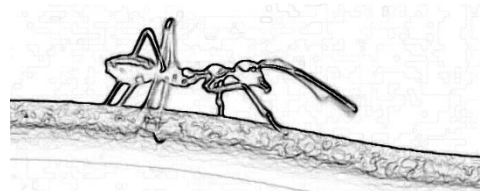
Auswirkungen der Vorrunde auf den Hauptwettbewerb (Informatik-Olympiade am 28./29.05.2021):

- Die beiden Aufgabentypen bereiten euch als Teilnehmer\*innen gleichzeitig auf die beiden Olympiaden-Tage vor
- Die Teilnahme an der Vorrunde erzeugt ein Ranking für die Teilnehmerbewerbung am Hauptwettbewerb, sodass eine vorzeitig Bekanntgabe der persönlichen Teilnahme bei der Olympiade ermöglicht werden kann. Die Teilnahme an der Vorrunde ist in diesem Jahr aber noch KEINE Voraussetzung zur Teilnahme am Hauptwettbewerb im Mai.
- Die ersten 3 Platzierungen der Vorrunde starten mit einem kleinen Punkte Vorsprung als Poleposition in den Hauptwettbewerb.

#### **Aufgabe 1 – Ameisen:**

Auf einem 1m langen Draht laufen Ameisen. Einige laufen von rechts nach links, andere von links nach rechts. Alle Ameisen laufen mit der Geschwindigkeit 1 Meter pro Minute. Wenn eine Ameise das Ende des Drahts erreicht, fällt sie herunter. Wenn zwei Ameisen aufeinandertreffen, drehen sie auf der Stelle um und laufen in die entgegengesetzte Richtung weiter.

- Spielen Sie ein paar Beispiele durch.
- Wenn sich anfangs  $n$  Ameisen auf dem Draht befinden, nach welcher Zeit sind alle vom Draht gefallen?
- Welchen Einfluss hat die Anfangsposition der Ameisen auf die Zeit, bis die letzte Ameise vom Draht gefallen ist?



## **Aufgabe 2 – Oma's Weihnachtskarten:**

### **2.1 Szenario**

Weihnachten steht kurz vor der Tür und Oma Gerda möchte wie jedes Jahr wieder alle Senioren aus ihrer Seniorenwohngruppe mit einer Weihnachtskarte beglücken. Also schreibt sie fleißig für alle anderen Senioren Weihnachtskarten.

Oma Gerda hat jedoch ein großes Problem. Sie ist nicht mehr die Jüngste und hat Schwierigkeiten beim Verteilen der Karten. Sie schafft gerade so den Weg zu ihrem Nachbarn, Opa Friedrich, welcher direkt nebenan wohnt. Aber auch Opa Friedrich ist nicht mehr so fit auf den Beinen, so dass er auch nur noch zu nahegelegenen Nachbarn gehen kann. Oma Gerda möchte jedoch unbedingt ihre Weihnachtskarten verteilen. Sie kann natürlich auch Opa Friedrich alle Karten geben, oder auch selber noch eine oder mehrere verteilen, wenn der Weg kurz ist.

### **2.2 Definition**

In der Seniorenwohngruppen wohnen  $n$  Senioren. Jeder Senior kann zu einigen anderen Senioren gehen, jedoch sind die Wege unterschiedlich weit. Die Distanz zwischen zwei Senioren wird mit einem Tripel  $(abx)$  angegeben, wobei  $a$  und  $b$  die Senioren sind und  $x$  die Distanz ist. Distanzen zwischen Senioren für die es kein Tripel gibt, können als unendlich angenommen werden. Zur Vereinfachung kann angenommen werden, dass alle Senioren gleich schnell gehen. Es werden insgesamt  $m$  Tripel angegeben.

Nun sollen die Weihnachtskarten verteilt werden. Dabei sollen die Senioren möglichst wenig Weg zurücklegen müssen.

Helpen Sie den Senioren dabei, indem Sie auswählen, welcher Senior zu welchem anderen Senior läuft. Gesucht ist die Gesamtdistanz, die die Senioren zurücklegen müssen, um alle Weihnachtskarten zu verteilen. Diese soll möglichst gering sein.

Es gelten die folgenden Eingabebeschränkungen:

$$1 \leq n \leq 3000$$

$$1 \leq m \leq 150000$$

Zur Vereinfachung kann angenommen werden, dass die Namen aller  $n$  Senioren und auch die  $m$  Verbindungen einzigartig sind. Die Karten werden stets von der ersten Person in der Seniorenliste aus verteilt.

### **2.3 Eingabe**

Die Eingabedatei ist wie folgt aufgebaut:

- Zeile 1:  $n$   $m$
- Zeile 2 bis  $(n + 1)$ : Die Namen der Senioren
- Zeile  $(n + 2)$  bis  $(n + m + 1)$ : Die Distanzen zwischen den Senioren im oben genannten Format

### **2.4 Ausgabe**

Die Ausgabe soll eine Zeile umfassen: Die Gesamtdistanz, die die Senioren laufen müssen.

## 2.5 Beispiel

Eingabe:

1	5_7
2	Gerda
3	Friedrich
4	Ernst
5	Achim
6	Helge
7	Gerda_Friedrich_1
8	Gerda_Ernst_3
9	Gerda_Helge_4
10	Friedrich_Ernst_1
11	Friedrich_Achim_2
12	Helge_Achim_4
13	Ernst_Helge_5

Ausgabe:

1	8
---	---

Die Senioren müssen insgesamt eine Strecke von 8 zurücklegen.

Erklärung zum Beispiel:

Gerda bringt die Karten von Friedrich, Ernst und Achim zu Friedrich. Der nimmt sich seine und verteilt die übrigen an Ernst und Achim. Außerdem bringt Gerda auch Helge ihre Karte. So haben alle Senioren eine Karte erhalten.

Es wurden also die folgenden Wege genutzt:

- Gerda Friedrich 1
- Friedrich Ernst 1
- Friedrich Achim 2
- Gerda Helge 4

© Aufgabenerstellung durch das Hasso-Plattner-Institut für Digital Engineering gGmbH und die Didaktik der Informatik der Universität Potsdam

### **Kleine Zusatzaufgabe bzw. extra Wettbewerb für kreative Informatiker\*innen:**

Es wird Zeit, dass die Informatik-Olympiade von Brandenburg ein eigenes Logo bekommt.

Entwickeln Sie ein passendes Logo zur Informatik-Olympiade von Brandenburg. Geben Sie dies als Foto oder als Bilddatei ab. Das beste Logo wird dann für die Informatik-Olympiade eingesetzt.

(Diese Aufgabe ist unabhängig von der eigentlichen Vorrunde.)