

Mission : Possible – Die Jagd nach Käse

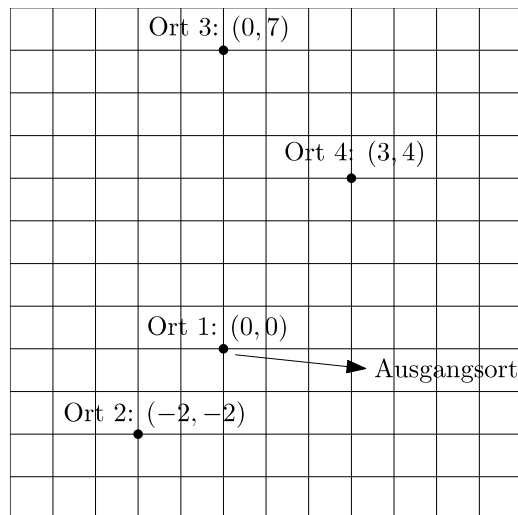
Alarmstufe rot ! Letzte Nacht haben Diebe die gesamten Käsevorräte des Kantons Fribourg gestohlen! Sogar ein unmittelbares Eingreifen der Polizei konnte den Raub nicht verhindern. Nichtsdestotrotz, dank der engen Zusammenarbeit zwischen den



europäischen Spezialeinheiten, konnten Sie, Mitglied des PMS (Possible Mission Service) die Orte lokalisieren, an denen die Diebe den Käse verstecken. Diese Orte sind über ganz Europa verteilt, und durch ein Alarmsystem gesichert, das kein Mensch deaktivieren kann. Da Sie für neue Technologien innerhalb des PMS zuständig sind, haben Sie kürzlich eine spezielle Drohne entwickelt, die ein solches Alarmsystem deaktivieren kann.

Für jeden Ort ist ein Fälligkeits-Zeitpunkt gegeben. Bis zu diesem Zeitpunkt möchten wir den Käse an diesem Ort holen und wieder zurückbringen. Ihre Mission besteht darin, mit Ihrer Drohne alle Alarmsysteme mit minimaler gesamter Verspätung zu deaktivieren, damit die Spezialeinheiten den Käse so schnell als möglich sicherstellen können. Sie müssen also die Drohne so programmieren, dass sie alle Orte jeweils genau einmal ansteuert und die resultierende gesamte Verspätung minimiert wird. Trifft die Drohne vor dem oder genau zum jeweiligen Fälligkeits-Zeitpunkt ein, so beträgt die Verspätung an diesem Ort Null; trifft sie nach dem Fälligkeits-Zeitpunkt ein, so ist die Verspätung an diesem Ort gleich die Differenz zwischen dem Zeitpunkt des Eintreffens und dem Fälligkeits-Zeitpunkt. Die gesamte Verspätung ist dann die Summe der Verspätungen an den einzelnen Orten. Die benötigte Zeit, um an einen Ort zu gelangen, entspricht der gesamten Distanz, welche vom Ausgangsort bis zu genau diesem Ort zurückgelegt wurde.

Betrachten wir zur Illustration folgendes Beispiel: Es gebe 4 Orte, für die wir die X- und die Y-Koordinaten kennen, z.B. $x=3$ und $y=4$ für Ort 4.



Die Entfernung zwischen zwei Orten entspricht der zur nächsten ganzen Zahl gerundeten euklidischen Distanz; beispielsweise beträgt die Entfernung

- zwischen Ort 1 und Ort 4 $\sqrt{(3-0)(3-0) + (4-0)(4-0)}$ also 5;
- zwischen Ort 2 und Ort 3 $\sqrt{(-2-0)(-2-0) + (-2-7)(-2-7)}$ also 9.

Angenommen die Orte haben folgende Fälligkeits-Zeitpunkte: Ort 1: 2; Ort 2: 3; Ort 3: 8; Ort 4: 13. Wenn die Drohne in diesem Beispiel die Orte in der Reihenfolge 1-2-3-4 besucht, so beträgt die Ankunftszeit

- an Ort 1: 0=0.
- an Ort 2: 0+3=3.
- an Ort 3: 0+3+9=12.
- an Ort 4: 0+3+9+4=16.

Somit hätten wir folgende Verspätungen an den einzelnen Orten:

- Ort 1: 0.
- Ort 2: 0.
- Ort 3: 12-8=4.
- Ort 4: 16-13=3.

Und somit hätten wir insgesamt eine Verspätung von 7.

Daten

Gegeben sind zwei Datensätze: «[swiss.txt](#)» (30 Orte) und «[large.txt](#)» (1379 Orte). In beiden Dateien entspricht jede Zeile einem Ort; in jeder Zeile sind in den vier Spalten gegeben:

- ID: eine Identifikationsnummer des Ortes (1 ist der Ausgangsort)
- X-COORDINATE: X-Koordinate des Ortes
- Y-COORDINATE: Y-Koordinate des Ortes
- DATE : Fälligkeits-Zeitpunkt des Ortes

In einer [Excel-Datei](#) sind zudem die Positionen der Orte für den Datensatz [«swiss.txt»](#) visualisiert, und die gesamte Verspätung wird für eine gegebene Lösung berechnet.

Alle benötigten Dokumente können [hier](#) heruntergeladen werden.

Teilnahme

Bitte senden Sie zur Teilnahme eine .txt-Datei ein,

- die in der ersten Zeile Ihren Lösungsvorschlag für den Datensatz [«swiss.txt»](#) und
- (fakultativ) in der zweiten Zeile für den Datensatz [«large.txt»](#) enthält.

Jede Zeile besteht aus einer Permutation der ID's des jeweiligen Datensatzes, wobei die einzelnen ID's durch ein Leerzeichen getrennt sind. Ein Beispiel eines Lösungsansatzes finden Sie [hier](#).

Evaluation

Die eingereichten Lösungsvorschläge für den Datensatz [«swiss.txt»](#) werden anhand der gesamten Verspätung beurteilt (je geringer, desto besser). Treffen mehrere Lösungsvorschläge mit der gleichen gesamten Verspätung ein, so werden sie klassifiziert gemäss

- der gesamten Verspätung für den Datensatz [«large.txt»](#) (zweites Kriterium) sowie
- dem Datum der Einsendung (je früher, desto besser; drittes Kriterium)

Teilnahmebedingungen

Teilnehmen dürfen ausschliesslich Schülerinnen und Schüler, die zum Zeitpunkt der Teilnahme ein Gymnasium in der Schweiz besuchen.

Preis

- Erster Preis: CHF 500
- Zweiter Preis: CHF 300
- Dritter Preis: CHF 200