

## Programmierung 1

WS 2013 / 2014

**Aufgabe 7:** **Gruppe 1** 04.02.2013 **Gruppe 2** 28.01.2014

Ein Unternehmen ist an  $n$  Standorten in Deutschland vertreten. Es möchte an dem Standort ein Auslieferungslager errichten, von dem aus die Summe der Entfernungen zu allen anderen Standorten minimal ist. Schreiben und dokumentieren Sie ein Programm, das diese Situation wie folgt simuliert.

- Die Zahl  $n$  soll – nach geeigneten Hinweisen – durch Benutzereingabe über die Tastatur erfasst werden. Es soll  $3 \leq n \leq 20$  sein. Bei Fehleingaben (falscher Wert, falscher Datentyp) ist – nach entsprechendem Hinweis – die erneute Eingabe eines korrekten Wertes vorzusehen.
- Die Positionen der  $n$  Standorte sollen per Zufallszahlengenerator erzeugt werden (jeweils eine  $x$ -Koordinate und eine  $y$ -Koordinate als ganze Zahl aus dem Bereich von 1 bis 1000).<sup>1</sup>
- Anschließend soll Folgendes auf der Konsole ausgegeben werden:

**Ortskoordinaten:**

	Ort_1	Ort_2	Ort_3	Ort_4	Ort_5	Ort_6	Ort_7
x	628	745	140	470	939	171	24
y	939	817	778	132	42	492	378

**Entfernungstabelle:**

	Ort_1	Ort_2	Ort_3	Ort_4	Ort_5	Ort_6	Ort_7
Ort_1	0.00	169.04	513.87	822.32	949.38	639.26	824.34
Ort_2	169.04	0.00	606.26	738.14	798.91	659.62	844.13
Ort_3	513.87	606.26	0.00	725.41	1086.32	287.68	416.48
Ort_4	822.32	738.14	725.41	0.00	477.56	467.98	509.34
Ort_5	949.38	798.91	1086.32	477.56	0.00	890.13	974.74
Ort_6	639.26	659.62	287.68	467.98	890.13	0.00	186.02
Ort_7	824.34	844.13	416.48	509.34	974.74	186.02	0.00

**Entfernungssummen:**

Ort_6	3130.69
Ort_3	3636.01
Ort_4	3740.75
Ort_7	3755.07
Ort_2	3816.10
Ort_1	3918.22
Ort_5	5177.04

<sup>1</sup> In der Realität würde es sich um die (komplexeren) GPS-Koordinaten der Standorte handeln.

[ **Hinweise:**

- Beachten Sie, dass die Entfernung zweier Orte mit den Koordinaten  $(x_i, y_i)$  bzw.  $(x_j, y_j)$  nach der Formel

$$\left( (x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2 \right)^{1/2}$$

berechnet wird.

- Die Ortsnamen können z.B. mit Hilfe der Funktion **sprintf** der C-Standardbibliothek erzeugt werden.
- Die Spaltenbreiten der Tabelle sollen dynamisch berechnet werden, d.h. jeweils in Abhängigkeit vom größten darzustellenden Wert. In der Headerdatei **<string.h>** finden Sie eine Funktion, die die Länge einer Zeichenkette liefert.
- Die Ausgabe der Entfernungssummen soll aufsteigend sortiert sein.
- Einige Teile des Programms können elegant mit Hilfe von Werten des Datentyps **struct** gelöst werden. Es ist aber auch möglich, die Aufgabe (umständlicher) ausschließlich mit Hilfe von Arrays zu lösen.
- Das Programm soll sinnvoll auf mehrere Dateien mit zugehörigen Header-Dateien verteilt werden.

]

