

Aufgabe

Gegeben seien 5 Punkte $P_1 = (x_1, y_1), \dots, P_5 = (x_5, y_5)$ in der xy-Ebene für deren Koordinaten

$$(0 \leq x_i \leq 1) \wedge (0 \leq y_i \leq 1) \text{ für } i = 1, \dots, 5$$

gilt, d.h. die Punkte liegen in dem Quadrat mit den Eckpunkten (0,0) und (1,1).

Gesucht ist ein Punkt $Q = (x_q, y_q)$, für den die Summe seiner Abstände von den gegebenen 5 Punkten

$$s = \sum_{i=1}^5 \sqrt{(x_i - x_q)^2 + (y_i - y_q)^2}$$

möglichst klein ist.

Schreiben Sie ein Programm, das dieses Problem mit Hilfe von Zufallszahlen auf folgende Weise löst:

1. Erzeugen Sie 100 zufällig gelegene Punkte Q_i ($i = 1, \dots, 100$) innerhalb des Quadrats, indem Sie jeweils 2 Zufallszahlen als Koordinaten eines Punktes auffassen, und bestimmen Sie den Punkt Q_m ($1 \leq m \leq 100$), für den die Summe s der Abstände am kleinsten ist.
2. Der Punkt Q_m bildet den Mittelpunkt eines neuen Quadrates, dessen Seitenlänge ein Viertel der Seitenlänge des vorherigen Quadrates betragen soll.
3. Wiederholen Sie die ersten beiden Schritte, so dass sie insgesamt zehnmal ausgeführt werden. Der zuletzt bestimmte Punkt Q_m sei das Ergebnis Q .

Ihr Programm soll wiederholt Koordinaten für die 5 gegebenen Punkte einlesen (Die Koordinaten sollen als **double**-Werte gespeichert werden.). Auszugeben sind jeweils die Koordinaten der eingegebenen Punkte, der Punkt Q , die Summe seiner Abstände zu den gegebenen Punkten und außerdem für jeden Zwischenschritt

- die laufende Nummer des Quadrats,
- der Mittelpunkt des Quadrats und
- die Summe seiner Abstände zu den gegebenen Punkten.

Testen Sie Ihr Programm u.a. mit den Punkten $P_1 = (0.1, 0.1)$, $P_2 = (0.2, 0.3)$, $P_3 = (0.6, 0.1)$, $P_4 = (0.7, 0.8)$ und $P_5 = (0.8, 0.9)$.

Hinweis:

Zur Erzeugung von Pseudo-Zufallszahlen sollen die folgenden C-Bibliotheksfunktionen verwendet werden:

```
#include <stdlib.h>

int rand(void);
void srand(unsigned int seed);
```