

Prozedurale Programmierung, Übungsblatt 06

letzter Abgabetermin 08. Dezember 2016

Rastergrafiken

Nach dem Sie ein Vektorgrafikformat (SVG) kennengelernt haben, sollen für den folgenden Teil der Übung Rastergrafiken anhand des Windows Bitmap (BMP)¹ genutzt werden. Laden Sie sich die Datei `libBMP.h` (→ StudIP) herunter und machen Sie sich mit dem gegebenen Quellcode und mit den Grundlagen der Dateiein- und -ausgabe (`FILE*`, `fopen`, `fclose`)^{2 3} vertraut.

1. Zufallsbild

- a) Laden Sie sich die Datei `aufg13.c` (→ StudIP) herunter. Fragen Sie in der `main`-Funktion den Programmbenutzer mittels `scanf`⁴ nach der gewünschten Bildbreite `bmp_width` und Bildhöhe `bmp_height`. Erzeugen Sie anschließend mithilfe von `malloc` ausreichend Speicher für den Zeiger `data` und geben Sie selbigen am Ende des Programms wieder frei.

(1 Punkt)

- b) Implementieren Sie die unvollständige Funktion `bmp_set_pixel` in der `libBMP.h` gemäß der Spezifikation. Nutzen Sie die Funktion `bmp_create` aus der gleichen Bibliothek und schreiben Sie die Bilddaten aus dem dynamischen Array `data` in ein BMP-Bild `zufall.bmp`.

(2 Punkte)

2. Kein Zufallsbild

Nehmen Sie Aufgabe 1 als Vorlage und entfernen überflüssige Codezeilen. Erweitern Sie die Implementation der `libBMP.h` um folgende Funktionen:

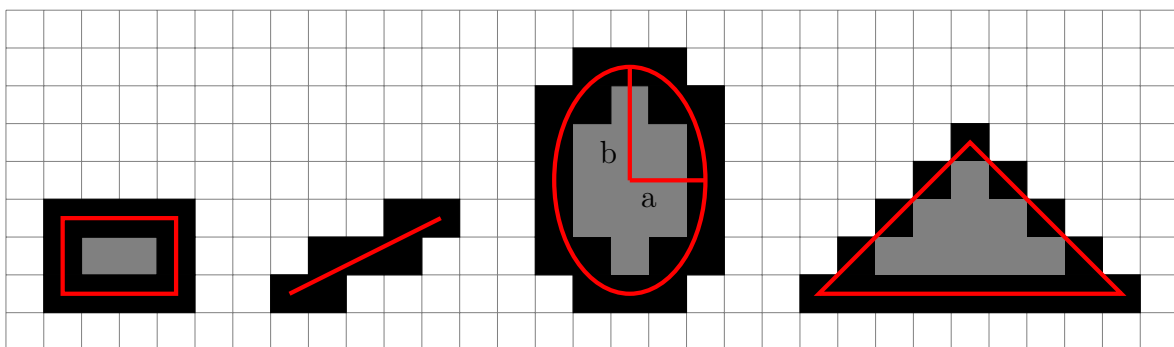


Abbildung 1: Von links nach rechts: `bmp_rect`, `bmp_line`, `bmp_ellipse` und `bmp_triangle`. Schwarz ist die Linienfarbe, grau die Füllfarbe und rot (braucht nicht implementiert zu werden!) die geometrische Figur als Orientierung.

¹https://de.wikipedia.org/wiki/Windows_Bitmap

²http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/016_c_ein_ausgabe_funktionen_005.htm

³Wurde auch schon in der `libSVG.h` verwendet.

⁴http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_a_bis_z/004_c_ein_ausgabe_001.htm

- a) Implementieren Sie `bmp_rect` (s. Abbildung 1). Erzeugen Sie einen weißen Bildhintergrund der Größe 1024×1024 Punkte mit einem roten Rand.
(2 Punkte)
- b) Implementieren Sie `bmp_line` mithilfe des Bresenham-Algorithmus⁵. Zeichnen Sie eine rote Linie von $P1 = (512, 512)$ nach $P2 = (700, 278)$.
(2 Punkte)
- c) Implementieren Sie die Funktion `bmp_ellipse` (s. Bresenham-Algorithmus) und zeichnen Sie eine grüne Ellipse mit schwarzem Rand, dem Mittelpunkt $P = (512, 512)$, der horizontalen Halbachse $a = 300$ und der vertikalen Halbachse $b = 300$.
(2 Punkte)
- d) Implementieren Sie `bmp_triangle`. Diese Aufgabe ist schwer! Sollten Sie Probleme haben, zeichnen Sie nur die Kanten des Dreiecks mit `bmp_line` ohne Füllung. Zeichnen Sie ein blaues Dreieck mit schwarzem Rand mit den drei Eckpunkten $P1 = (212, 512)$, $P2 = (812, 512)$ und $P3 = (700, 278)$.
(1 Punkt)

Welcher mathematische Zusammenhang wird dargestellt?

⁵<https://de.wikipedia.org/wiki/Bresenham-Algorithmus>