



## Bildgenerierung

Wintersemester 2021 / 2022

### Übungsblatt 2

#### Aufgabe 4 (*Scan Conversion für Linien*)

In der Datei `linien.cc` im Verzeichnis `/home/bildgen/Aufgaben/linien` auf dem CIP-Cluster finden Sie eine halb-fertige Funktion `drawLine`, die Geraden mit Steigungen  $-1 \leq m \leq 1$  mittels *inkrementeller, ganzzahliger Scan Conversion* malt. Ergänzen Sie die Fälle  $m < -1$  und  $m > 1$ . Sie können zum Testen die Eingabedatei `linien.in` verwenden. Für diese Beispiel-Eingabedatei müssen die letzten vier grauen Linien die schwarzen, in umgekehrter Richtung verlaufenden, genau überdecken.

#### Aufgabe 5 (*Scan Conversion für Kreise*)

Schreiben Sie eine Funktion

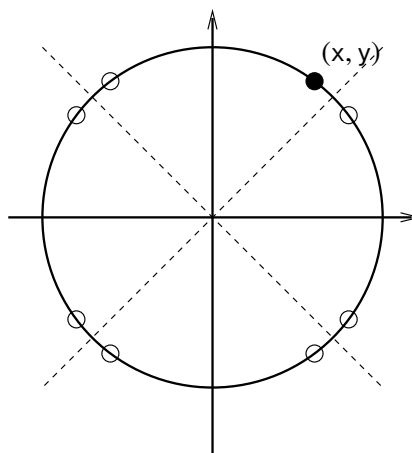
```
void drawCircle(Drawing& pic, IPoint2D center, int radius, bool filled,  
               int colour = 0)
```

die einen Kreis um den Punkt `center` mit Radius `radius` zeichnet. Im Falle `filled = true` soll der Kreis ausgefüllt werden.

Implementieren Sie hierzu einen *inkrementellen, ganzzahligen Scan-Conversion-Algorithmus* zum Zeichnen der Kreislinie und verwenden Sie eine Hilfsfunktion

```
void drawCirclePoints(Drawing& pic, int x, int y, IPoint2D center,  
                     bool filled, int colour = 0)
```

welche zu einem Punkt  $(x, y)$  im zweiten Oktanten alle hierdurch aus Symmetriegründen festgelegten Punkte zeichnet oder verbindet, vergleiche Skizze.

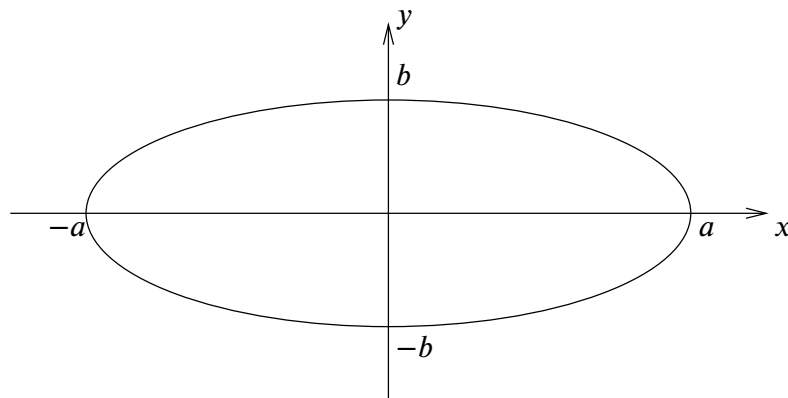


Ein Rahmenprogramm finden Sie unter `/home/bildgen/Aufgaben/kreise`.

### Aufgabe 6 (Scan Conversion für Ellipsen)

---

Die Standardellipse

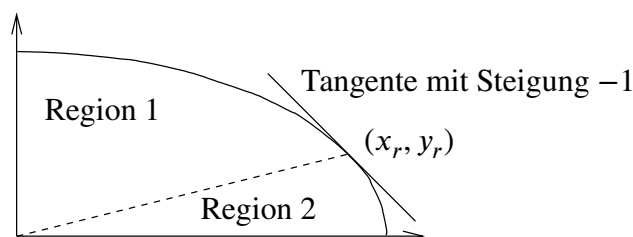


mit Mittelpunkt im Punkt  $(0, 0)$  und den Halbachsen  $a$  und  $b$  ist durch die Gleichung

$$F(x, y) = b^2x^2 + a^2y^2 - a^2b^2 = 0$$

gegeben.

Der erste Quadrant muss nun in zwei Regionen aufgeteilt werden:



Für den Punkt  $(x_r, y_r)$ , an dem die Tangente Steigung  $-1$  hat, gilt die Bedingung

$$a^2y_r = b^2x_r.$$

- Formulieren Sie einen *inkrementellen Scan-Conversion-Algorithmus* für Ellipsen. Verwenden Sie zunächst für Region 1 eine Variable  $d_1$  für die Entscheidung zwischen Ost und Südost. Am Übergang zu Region 2 muss eine neue Variable  $d_2$  initialisiert werden für die Wahl zwischen Südost und Süd. (Ganzzahlige Rechnung ist hier nicht verlangt.)
- Wie könnte man den Algorithmus modifizieren, damit ganzzahlig gerechnet werden kann?
- Implementieren Sie den Algorithmus aus Teil 6a oder die modifizierte Variante aus Teil 6b, sofern Sie Teil 6b bearbeitet haben. Benutzen Sie eine Funktion namens `drawEllipsePoints`, die zu einem Punkt zusätzlich die anderen drei aus Symmetriegründen festgelegten Punkte zeichnet.

Ein Rahmenprogramm für die Implementierung in Teil 6c finden Sie im Verzeichnis `/home/bildgen/Aufgaben/ellipsen`.

**Abgabe:** Do., 04.11.2021, 16:15 Uhr

Senden Sie Ihre Lösungen der Theorie-Aufgaben und Ihre Programme per E-Mail an [bildgen@studs.math.uni-wuppertal.de](mailto:bildgen@studs.math.uni-wuppertal.de).