

Computergrafik (Rote), SS 2014, 6. Übungsblatt

35. Kreise mit nichtganzzahligen Koordinaten, 10 Punkte. Schriftliche Abgabe bis Freitag, 30. 5. 2014, 10:15 Uhr (vor der Vorlesung).

K sei ein Kreis mit Mittelpunkt (c_x, c_y) und Radius r . Betrachten wir den Teil des Kreises, wo der Radius einen Winkel zwischen 45° und 90° mit der x -Achse macht. In der Vorlesung wurden zwei Methoden besprochen, diesen Kreisbogen auf dem Raster zu zeichnen.

- (a) Für jede senkrechte Gittergerade, die den Kreisbogen schneidet, runde den Schnittpunkt y mit dem Kreis K zum nächsten ganzzahligen Wert.
- (b) Auf jeder senkrechten Gittergeraden, die den Kreisbogen schneidet, bestimme den Gitterpunkt (x, y) , der zum Kreis K den kleinsten Abstand hat.
- (c) Finde den Gitterpunkt der die Kreisgleichung am besten erfüllt.

In der Vorlesung wurde gezeigt, dass für ganzzahlige Eingabedaten c_x, c_y, r^2 die Bedingungen (a) und (b) das gleiche Ergebnis liefern. Gilt das auch für rationale Werte c_x, c_y, r ? Geben Sie einen Beweis, oder finden Sie ein Gegenbeispiel.

36. Programmieraufgabe, 10 Punkte, Abgabe bis 3. Juni

Eine allgemeine Ellipse hat eine Gleichung der Form

$$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0. \quad (1)$$

Schreiben Sie ein Programm JAVA (Version 1.7), das bei Eingabe der Parameter a, b, c, d, e, f alle Bildpunkte (x, y) anzeigt, die die Bedingung

$$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f \leq 0 \quad (2)$$

erfüllen. (Unter gewissen Bedingungen sind das die Punkte im Inneren der Ellipse.)

Laden Sie den JAVA-Quellcode bis Dienstag, 3. Juni, um 23 Uhr auf der [KVV-Seite der Vorlesung](#) hoch. Sie müssen Ihr lauffähiges Programm bei der Konsultation vorführen und erklären können, wahlweise auf Ihrem eigenen Rechner.

37. Merkwürdige Ellipsen, 10 Punkte, zu bearbeiten bis 5. Juni

- (a) Finden Sie Parameter a, b, c, d, e, f , für die die Gleichung (1) keine Ellipse beschreibt. Welche Gebilde können entstehen?
- (b) Finden Sie eine Ellipse, bei der die Bildpunkte innerhalb der Ellipse (2) nicht zusammenhängend sind. Zwei Punkte (i, j) und (i', j') werden dabei als benachbart betrachtet, wenn $|i - i'| \leq 1$ und $|j - j'| \leq 1$ ist. Die Punkte können also auch „über die Ecke“ zusammenhängen.

38. Intensität der diffusen Beleuchtung, 0 Punkte

Eine punktförmige Lichtquelle schwebt 1 m über einem waagrechten Quadrat der Seitenlänge 1 m. Die Helligkeit, mit der eine Stelle dieses Quadrates ausgeleuchtet wird, soll nach der Formel

$$\text{const} \cdot \cos \theta / r^2$$

bestimmt werden, wobei θ der Einfallswinkel und r der Abstand ist. Wo muss man die Lichtquelle platzieren, dass der relative Unterschied in der Beleuchtung zwischen der hellsten und der dunkelsten Stelle des Quadrates (a) möglichst klein, (b) möglichst groß wird?