Computergrafik, SS 2016 — 6. Übungsblatt

zu bearbeiten bis Freitag 3. Juni 2016, 12:15 Uhr

---

26. Kreise mit nichtganzzahligen Koordinaten, 10 Punkte.

    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 drei Methoden besprochen, diesen Kreisbogen auf dem Raster zu zeichnen.

    (a) Für jede senkrechte Gittergerade g, die den Kreisbogen schneidet, runde den Schnittpunkt y von g mit dem Kreis K zum nächsten ganzzahligen Wert.

    (b) Auf jeder senkrechten Gittergeraden g, die den Kreisbogen schneidet, bestimme den Gitterpunkt (x, y), der zum Kreis K den kleinsten Abstand hat.

    (c) Finde den Gitterpunkt auf g, der die Kreisgleichung am besten erfüllt.

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

27. Bresenham-Algorithmus zum Rastern von Geraden, 0 Punkte

    Beim Bresenham-Algorithmus kann es passieren, dass zwei schneidende Geraden keine gemeinsamen Bildpunkte haben. Finden Sie ein Beispiel, wo das passiert. Sie können wahlweise von Hand rechnen oder Ihr Programm von Aufgabe 25 benützen.

28. Ellipsen, Programmieraufgabe, 10 Punkte

    Eine allgemeine Ellipse hat eine Gleichung der Form

    $$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f = 0. \tag{1}$$

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

    $$ax^2 + bxy + cy^2 + dx + ey + f \leq 0 \tag{2}$$

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

    Laden Sie den JAVA-Quellcode bis Freitag, 3. Juni, um 12:10 Uhr Mittag auf der KVV-Seite der Vorlesung hoch. Dokumentieren Sie das Programm.

29. Intensität der diffusen Beleuchtung, 10 Punkte

    Eine punktförmige Lichtquelle schwebt 1 m über einem waagrechten Quadrat der Seitenlänge 40 cm. 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?