



## Bildgenerierung

Wintersemester 2023 / 2024

### Übungsblatt 3

#### Aufgabe 7 (Gefüllte Polygone)

Schreiben Sie eine Funktion

```
void drawPatternPolygon( Drawing& pic, const vector<IPoint2D>& ecken,  
                        const QImage& muster )
```

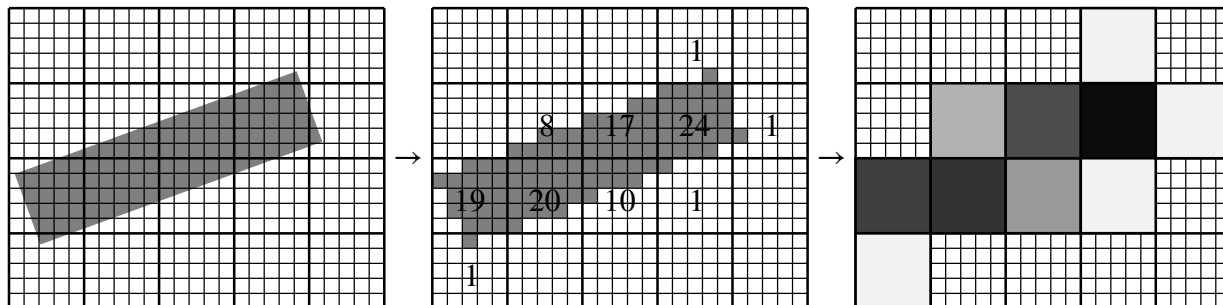
die mittels Algorithmus 3.22 der Vorlesung ein mit einem Muster gefülltes Polygon zeichnet.

Hinweise:

- Im Verzeichnis /home/bildgen/Aufgaben/polygone-3 auf dem CIP-Cluster finden Sie ein Rahmenprogramm und Beispiel-Eingabedateien.
- Schreiben Sie zunächst eine Funktion, welche das Polygon mit einer beliebigen Farbe füllt und modifizieren Sie diese anschließend, so dass mit einem Muster gefüllt wird.
- Durchlaufen Sie die Zeilen  $y_{min}$  bis  $y_{max}$ , die das Polygon enthalten, und datieren Sie in jedem Schritt eine Tabelle der aktiven Kanten auf. Es ist hilfreich, dies als eine Liste zu implementieren, die zu jeder Kante, welche die aktuelle y-Scan-Line schneidet, deren oberen Endpunkt, den aktuellen x-Wert sowie die Steigung enthält. Die Kanten werden nach x und ggf. nach Steigung sortiert gespeichert.
- Sorgen Sie dafür, dass die Füllung translationsinvariant, also unabhängig davon ist, an welcher Stelle des Bildes sich das Polygon befindet.
- Der Befehl `pic.drawPoint(x, y, QColor(muster.pixel(xmuster,ymuster)))` malt im Bild `pic` an die Stelle `(x, y)` einen Punkt in der Farbe, die das Muster `muster` an der Stelle `(xmuster, ymuster)` enthält. Breite und Höhe des Musters können Sie mit `muster.width()` und `muster.height()` ermitteln.

### Aufgabe 8 (Ein einfaches Antialiasing-Verfahren für Linien)

Ergänzen Sie in der Datei `antial.cc` unter `/home/bildgen/Aufgaben/anti-aliasing` die Funktion `drawAntialiasedWideLine`, die geglättete Linien beliebiger Breite zeichnet.



Verwenden Sie hierzu ein in beide Richtungen um einen Faktor  $f$  verfeinertes Raster (in der Abbildung ist also  $f = 5$ ). Fassen Sie die Linie in diesem feineren Raster als Rechteck auf und bestimmen Sie, welche (Sub-)Pixel eingefärbt werden müssen. Die Intensität der Pixel im Originalraster wird dann proportional zur Anzahl der eingefärbten Subpixel gewählt.

Verwenden Sie bei der Programmierung kein zusätzliches zweidimensionales Feld; merken Sie sich statt dessen für jede Subpixelzeile Anfangs- und Endpunkt des Rechtecks.

Testen Sie auch mit Linienbreiten  $< 1$ .

### Aufgabe 9 (Punktspiegelung im Raum)

Gegeben sei ein Punkt  $S = \begin{pmatrix} a \\ b \\ c \end{pmatrix} \in \mathbb{R}^3$ .

Bestimmen Sie die Transformationsmatrix  $T \in \mathbb{R}^{4 \times 4}$ , die die Punktspiegelung an  $S$  in homogenen Koordinaten beschreibt.

**Abgabe:** Mi., 15.11.2023, 13:15 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).