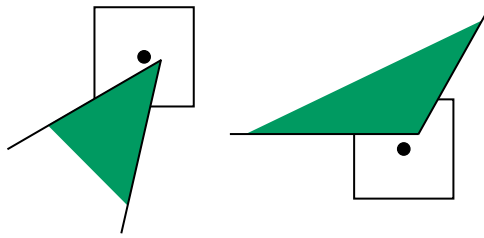



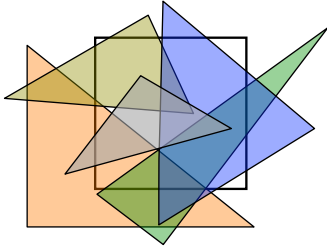
Anti-Aliasing von Polygonen

- Gupta-Sproull-Algorithmus funktioniert nicht so gut:
 1. Flächenanteil an Ecken nicht so einfach



2. Was tun bei mehreren Polygonen?

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08 Antialiasing 31

- Dieser Fall ist einfach:
 
- Wie verfährt man in diesem Fall:
 
- Ist zur Zeit nur sehr sehr schwer zu lösen

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08 Antialiasing 32

Super-Sampling („Multisampling“)

- Sample Polygon nicht nur an Pixel-Zentrum, sondern an $n \cdot n$ **Samples**
- Approximiere damit den Flächenanteil des Pixels, der vom Polygon überdeckt wird
- Verwalte pro Pixel eine sog. **Coverage Mask** im **Multisample-Buffer**
- Achtung: Color-Buffer liegt i.A. **nicht** in höherer Auflösung vor!
 - Hardware berechnet automatisch beim Schreiben eines Pixels die Coverage-Mask

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08 Antialiasing 33

Berechnung der Farbe für ein Pixel vom Sample

$$p(x, y) = \sum_{i=1}^n w_i c(i, x, y), \quad \sum w_i = 1$$

- w_i sind die Gewichte $[0,1]$, abhängig vom verwendeten Filter
- $c(i, x, y)$ Farbe des Sample i im Pixel
- $p(x, y)$ ist die Farbe des Pixel

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08 Antialiasing 34

Beispiele verschiedener Patterns

1 Sample				2x2 RGSS			
1x2 Sample				4x4 checker			
2x1 Sample				8 rooks			
Quincunx				4x4 Grid			
2x2 Grid				8x8 checker			
				8x8 grid			

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08 Antialiasing 44

Das Standard-Super-Sampling-Verfahren

- Studie [Naiman, 1998]:
 - Aliasing in annähernd horizontalen und vertikalen Kanten ist am deutlichsten sichtbar
 - Anschließend kommen Geraden mit 45° Steigung
- Also: verwende Pattern, das Aliasing bei diesen Orientierungen minimiert (und dafür bei anderen stärkeres Aliasing hat)
- Rotated Grid Supersampling (RGSS)
 - Kosten: 4 Samples/Pixel

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08 Antialiasing 45

Beispiel

statt

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08 Antialiasing 46

Das Quincunx-Pattern

- Kosten: 2 Samples pro Pixel
- Trick: 5 Samples werden zur Berechnung der Farbe für ein Pixel verwendet
- Vorteil: nur doppelter Aufwand gegenüber keinem Anti-Aliasing
- Gewichte = überlappende 2D Tent-Filter
- Vergleich mit RGSS:
 - RGSS ist besser
 - Betrachte untere Kante des schwarzen Dreiecks
- Wird z.B. bei Nvidia eingesetzt

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08 Antialiasing 47

Das FLIPQUAD-Pattern [Möller 2003]

- Vorteil von RGSS:
 - Ein Sample pro Spalte und Zeile
- Vorteil von Quincunx:
 - Sample-Sharing
- Kombiniere Vorteile von RGSS und Quincunx:

- Gewichte: 0.25 pro Sample
- Kosten: 2 Samples / Pixel
- Qualität: wie RGSS

G. Zachmann Computer-Graphik 2 - SS 08
Antialiasing 48