Aufgabe: Rotierende Gerade und Analoguhr

Rotierende Gerade

1. Man realisiere eine rotierende Gerade. Der Anfangspunkt liegt sinnvollerweise in der Mitte der Zeichenfläche. Als Parameter, der in `run` verändert wird, bietet sich der Winkel an. Daraus lässt sich jeweils die End-Koordinate berechnen. Die mathematischen Funktionen wie Sinus und Cosinus findet man in der Klasse `Math`.
2. Im Konstruktor soll die Zeit übergeben werden können.

Rotierende Gerade mit Transformation

Man realisiere die rotierende Gerade mit Hilfe von Transformationen. Es bieten sich `rotate` und `translate` an.

Analog-Uhr

Wenn man einen rotierenden Zeiger hat, kann man nun mit Hilfe von Layern drei Zeiger mit unterschiedlichen Zeiten übereinander legen und bekommt somit eine Analoguhr. Die Zeiger laufen dann nicht sauber synchron. Obwohl es andere Lösungsmöglichkeiten für eine Analoguhr gäbe, soll die Lösung mit 3 nebenläufigen Zeigern und OverlayLayout verwendet werden.

FREIWILLIGE Zusatzaufgaben

1. Man realisiere einen Kreis den man mit der Maus schieben kann.
2. Man zeichne Fraktale: Mandelbrot- und Julia-Menge:

   a) Bei der Bestimmung der *Mandelbrotmenge* wird die Folge $z_{n+1} = z_n^2 + c$ mit $z_0 = 0$betrachtet. z und c sind dabei komplexe Zahlen. Abhängig von c konvergiert oder divergiert diese Folge. Jedem Wert von c wird ein Punkt auf dem Bildschirm zugeordnet. Konvergiert die Folge, so wird der aktuelle Punkt schwarz gezeichnet. Bei Divergenz unterscheidet man schnelle oder langsame Divergenz. Je schneller (wenig Iterationsschritte) die Folge divergiert, desto kleiner wählt man die Farbnummer. Auf diese Weise gewinnt man das berühmte Fraktalbild, welches auch "Apfelmännchen" genannt wird. Das "klassische" Apfelmännchen ergibt sich bei der Wahl des Bereiches (-3, -2) bis (2, 2) in der komplexen Ebene.

b) *Julia-Mengen*: Hier wird die gleiche (!) Folge betrachtet. z und c sind dabei komplexe Zahlen. Für jedes (während der Berechnung feste) c ergibt sich eine bestimmte Julia-Menge (ein Bild). Abhängig vom gewählten Anfangswert z_0 konvergiert oder divergiert diese Folge (c = const). Jedem Wert von z_0 wird ein Punkt auf dem Bildschirm zugeordnet. Konvergiert die Folge, so wird der aktuelle Punkt schwarz gezeichnet. Bei Divergenz unterscheidet man schnelle oder langsame Divergenz. Je schneller (wenig Iterationsschritte) die Folge divergiert, desto kleiner wählt man die Farbnummer. Somit ist also jedem Punkt der Mandelbrotmenge eine gesamte Julia-Menge zugeordnet. D.h. mit anderen Worten: Für jeden Bildpunkt eines Mandelbrotbildes kann ein zugehöriges Bild der Julia-Menge gezeichnet werden.