

Übung: Rekursives Zeichnen eines Baumes

In dieser Übung wollen wir einen Baum mittels Rekursion zeichnen.

Die Idee dabei ist, dass wir mittig eine dicke Linie zeichnen, den Stamm. Ausgehend vom Stammende wollen wir links und rechts jeweils eine weitere Linie zeichnen. Die neue Linie soll etwas kürzer sein als die vorherige (zB Kürzung um 20%). Dieser Vorgang soll sich dann mehrmals wiederholen.

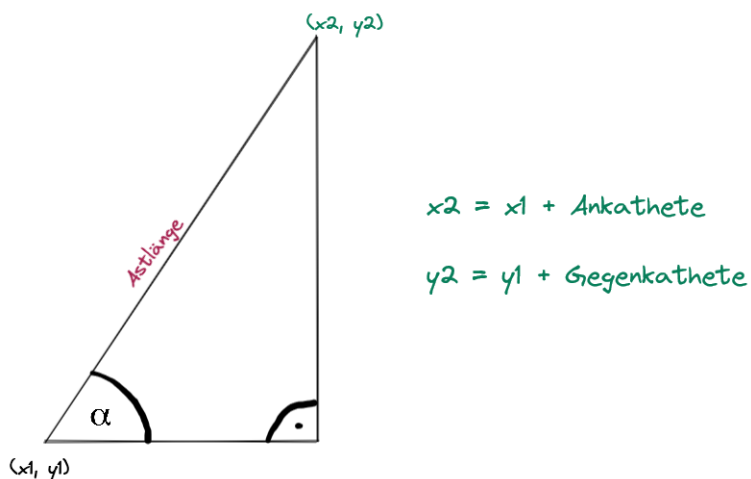
Erstellen Sie dazu also eine Methode `branch()`, welche sich rekursiv aufruft.

Methode `branch(float x1, float y1, float angle, float branchLength, int level)`

Die Parameter `x1`, `y1` kennzeichnen den Startpunkt der aktuell zu zeichnenden Linie.

Der Winkel wird durch den Parameter `angle` spezifiziert. Die erste Linie, also der Stamm, soll senkrecht sein, er wird also den Winkel -90° erhalten. Für die nächsten Linien werden wir den Winkel dann jeweils um 20° erhöhen bzw. reduzieren.

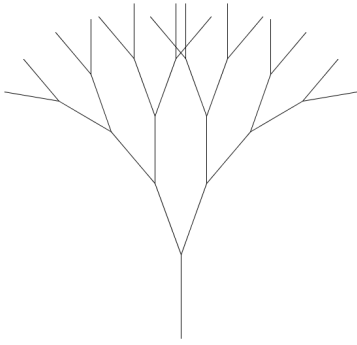
Wir müssen nun allerdings den Endpunkt der Linie berechnen (`x2`, `y2`). Dazu können wir die Sinus und Cosinus-Funktion im rechtwinkligen Dreieck benutzen. Die Hypotenuse entspricht der Länge unseres Astes.



Zur Erinnerung nochmals die Ausgangsformeln:

$$\cos(\alpha) = \frac{\text{Ankathete}}{\text{Hypotenuse}} \quad \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash \backslash$$
$$\sin(\alpha) = \frac{\text{Gegenkathete}}{\text{Hypotenuse}}$$

Versuchen Sie nun den Baum mit 5 Iterationen zu zeichnen. Es sollte in etwa wie folgt aussehen:



Baum gestalten

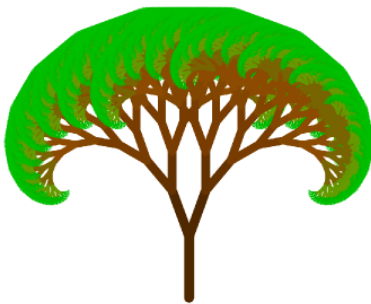
Natürlich sieht die Grafik noch nicht nach einem schönen Baum aus... Das ändern wir in den nächsten Schritten wie folgt:

- Die Äste sollen abhängig vom Level immer dünner werden. D.h. wir starten mit einem dicken Stamm und enden in dünnen Ästchen.
Dazu ist die Methode `strokeWeight()` hilfreich...
- Farbe: definieren Sie ein Array mit Farben (Datentyp `color`) von Braun zu Grün. Abhängig vom Level soll dann eine passende Farbe verwendet werden.
Die Farbe kann dann mittels `stroke()` gesetzt werden.
- Level erhöhen auf mindestens 15.

Vorschlag für die Farbpalette:

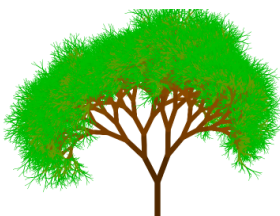
`(80,40,0)` `(100,50,0)` `(120,60,0)` `(130,70,0)` `(140,75,0)` `(120,100,0)` `(100,150,0)` `(100,155,0)` `(0,180,0)` `(0,190,0)`

Das Ergebnis wird dann in etwa so aussehen:



Um das Ergebnis etwas natürlicher aussehen zu lassen sollten wir noch etwas "Zufall" mit in die Darstellung einfließen lassen.

- Variieren Sie die Winkel um einige Grad (zB +/- 8°)
- Variieren Sie die Astlänge um einige Prozent (zB +/- 10)

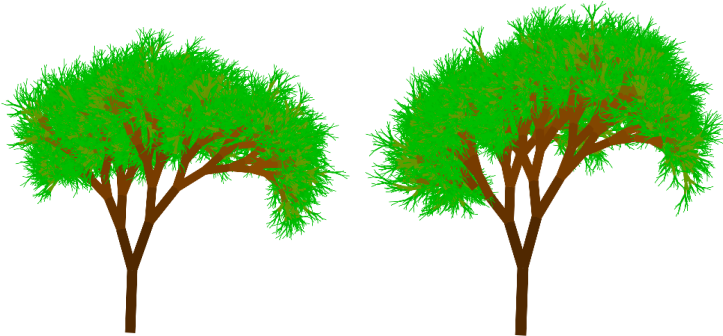


Zusatzaufgaben

Windrichtung

Modifizieren Sie das Programm so, dass der Baum bei konstantem Seitenwind von links aufgewachsen ist. Welche Parameter sollten hier wohl verändert werden? Mögliche Ergebnisse könnten den folgenden Screenshots ähneln.

Bedenken Sie, dass die Zufallskomponente v.a. in der Ausgangsstufen der Rekursion eine große Auswirkung auf das weitere Baumwachstum hat!



Kirschenbaum

Unser Baum sollte jetzt einige Kirschen als Früchte tragen.

Wie muss das Programm verändert werden, damit an einigen Zweigspitzen rote Kirschen gezeichnet werden?

