

## SVG-Fraktale



Ein Fraktal ist eine selbstähnliche Figur. Es entsteht, indem, ausgehend von einer Grundfigur, geometrische Objekte schrittweise verfeinert werden. Ein bekanntes Fraktal ist zum Beispiel der Sierpinski-Teppich (s. Bild).

Scalable Vector Graphics (SVG) ist eine Sprache, in der sich geometrische Objekte mit leicht lesbaren Sprachelementen beschreiben lassen, um sie z. B. in Webbrowsern anzuzeigen. Eine Definition findet man unter [www.w3.org/TR/SVG11/](http://www.w3.org/TR/SVG11/).

Für eine Lösung dieser Aufgabe genügen aber der „SVG-Rahmen“:

```
<?xml version="1.0"?>
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg"> elemente </svg>
```

und die folgenden Elemente:

```
<rect x="zahl" y="zahl" width="zahl" height="zahl" fill="farbe"/>
<circle cx="zahl" cy="zahl" r="zahl" fill="zahl"/>
<line x1="zahl" y1="zahl" x2="zahl" y2="zahl" stroke="farbe" stroke-width="zahl"/>
```

Die Grundfigur (erste Stufe) des Sierpinski-Teppichs, ein einfaches weißes Quadrat, wird in einer SVG-Datei so beschrieben:

```
<?xml version="1.0"?>
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
  <rect x="0" y="0" width="180" height="180" fill="white"/>
</svg>
```

Ein Verfeinerungsschritt besteht generell daraus, ein Objekt durch ein oder mehrere neue Objekte zu ersetzen. Beim Sierpinski-Teppich wird jedes weiße Quadrat durch neun kleinere, gleich große Quadrate ersetzt, von denen das mittlere schwarz und alle anderen weiß sind. Die zweite Stufe des Sierpinski-Teppichs wird also in einer SVG-Datei so beschrieben:

```
<?xml version="1.0"?>
<svg xmlns="http://www.w3.org/2000/svg">
  <rect x="0" y="0" width="60" height="60" fill="white"/>
  <rect x="60" y="0" width="60" height="60" fill="white"/>
  <rect x="120" y="0" width="60" height="60" fill="white"/>
  <rect x="0" y="60" width="60" height="60" fill="white"/>
  <rect x="60" y="60" width="60" height="60" fill="black"/>
  <rect x="120" y="60" width="60" height="60" fill="white"/>
  <rect x="0" y="120" width="60" height="60" fill="white"/>
  <rect x="60" y="120" width="60" height="60" fill="white"/>
  <rect x="120" y="120" width="60" height="60" fill="white"/>
</svg>
```

Das Bild oben zeigt die fünfte Stufe des Sierpinski-Teppichs.

## Aufgabe 4

Wähle eine der auf [www.bundeswettbewerb-informatik.de](http://www.bundeswettbewerb-informatik.de) bereit gestellten Grundfiguren oder denke dir selbst eine Grundfigur aus. Schreibe ein Programm, das die Grundfigur oder eine bereits berechnete Verfeinerungsstufe aus einer SVG-Datei einliest und eine neue SVG-Datei erzeugt, die die nächste Stufe beschreibt. Die SVG-Dateien sollen von gängigen Web-Browsern (z. B. Firefox) angezeigt werden können.

Als Programmiersprache zur Verarbeitung von XML-Dialekten wie SVG eignet sich XSLT, aber auch andere Sprachen sind zugelassen. Es genügt, wenn eine Ausführung des Programms nur einen Verfeinerungsschritt vornimmt.

## Kaffeerunde

Die Inhaberin der Firma Nash GmbH wünscht sich glückliche Mitarbeiter und möchte ihnen fürderhin kostenlos Kaffee anbieten. Hierzu wird Kaffee zur Verfügung gestellt sowie eine Kaffeemaschine mit einer Kanne. Die Mitarbeiter müssen die Maschine selbst bedienen (nach einer Einführungszeit von zehn Tagen, in denen ein Assistent der Inhaberin immer für eine volle Kanne sorgt). Abends wird die Kanne stets entleert.

Die Kanne fasst zehn Tassen und es gibt 15 Mitarbeiter. Jeder Mitarbeiter möchte gern drei Tassen täglich trinken, und zwar je eine vormittags (8–10 Uhr), mittags (12–14 Uhr) und nachmittags (15–17 Uhr). In jedem dieser zweistündigen Intervalle erscheinen die Kaffeetrinker in einer zufälligen Reihenfolge in der Kaffeeküche. Sie verhalten sich dann so:

Falls sich noch Kaffee in der Kanne befindet, nehmen sie sich eine Tasse daraus und gehen wieder. Ist die Kanne aber leer, dann hängt ihr weiteres Verhalten davon ab, ob sie glücklich sind. Falls ja, kochen sie eine neue volle Kanne und nehmen sich davon selbst eine Tasse. Sind sie aber nicht glücklich, dann haben sie keine Lust, für andere Kaffee mitzukochen, und gehen unverrichteter Dinge wieder weg.

Ob eine Person an einem bestimmten Tag glücklich ist, entscheidet sich direkt morgens nach dem Aufstehen und hängt davon ab, wie oft sie in den letzten zehn Tagen selbst Kaffee kochte und wie viele Tassen Kaffee sie in diesem Zeitraum trank. Die genaue Definition lautet:

Falls eine Person in den letzten zehn Tagen  $n$  Tassen trank und  $m$ -mal Kaffee kochte, dann ist sie genau dann glücklich, wenn  $n \geq 10$  und  $m/n < \alpha$  ist, wobei  $\alpha$  ein persönlicher Schwellenwert ist.

## Aufgabe 5

Schreibe ein Programm, das die Kaffeetrinker simuliert, wobei  $\alpha$  der Einfachheit halber für alle identisch sein möge. Wie viele Tassen trinkt ein Mitarbeiter täglich im Durchschnitt auf lange Sicht, abhängig von verschiedenen Schwellenwerten  $\alpha$ ?

Ist das Ergebnis so, wie du es erwartetest?

## Teilnehmen

**Einsendeschluss**  
**ist der 3. Dezember 2012**  
(Datum des Poststempels)

Einsendung an:

**BWInf**  
**Wachsbleiche 7, 53111 Bonn**

## Fragen zu den Aufgaben?

per Telefon:  
**0228 / 37 86 46**  
zu üblichen Bürozeiten

per E-Mail:  
**[bwinf@bwinf.de](mailto:bwinf@bwinf.de)**

Diskutiere über die Aufgaben mit den Mitgliedern der El Community:  
[www.einstieg-informatik.de](http://www.einstieg-informatik.de)

## Anmeldung:

online unter  
[www.bundeswettbewerb-informatik.de/anmeldung](http://www.bundeswettbewerb-informatik.de/anmeldung)

## Hinweise zur Einsendung

Für jede bearbeitete Aufgabe solltest du im schriftlichen Teil deiner Einsendung (der **Dokumentation**)

- > deine **Lösungsidee** beschreiben;
- > die **Umsetzung** der Idee in ein Programm (falls gefordert) erläutern;
- > mit genügend **Beispielen** zeigen, dass und wie deine Lösung funktioniert; und
- > die wichtigsten Teile des **Quelltextes** anfügen.

**Achtung:** eine gute Dokumentation muss nicht lang sein – aber ausgedruckt werden (A4, einseitig, jede Aufgabe separat, am besten in je eine Hülle mit Lochrand; verwende keine Mappen!)

Bei Aufgaben mit Programmierung umfasst der **elektronische Teil** den kompletten Quelltext und das ausführbare Programm (Windows, Linux, MacOS oder Android).

Beispiele für Aufgabenbearbeitungen findest du auf den BwInf-Webseiten.

Sende uns die Dokumentationen und eine CD, DVD oder SD-Karte mit den elektronischen Teilen. Beschrifte alles großzügig mit deinem Namen und der Einsendungsnummer, die du bei der Anmeldung erhalten hast.

Eine Gruppe schickt ihre Einsendung gemeinsam.

## Deine Chancen

Mit einer Teilnahme am Bundeswettbewerb Informatik kannst du nur gewinnen. In allen Runden gibt es Urkunden für Teilnahme und besondere Leistungen; zum Dank gibt es kleine **Geschenke** für alle.

Wer sich für die zweite Runde qualifiziert, kann mit Einladungen zu **Informatik-Workshops** rechnen: zum Jugendforum Informatik in Baden-Württemberg, dem Camp „Fit for BwInf“ des Hasso-Plattner-Instituts, den Informatiktagen der RWTH Aachen und dem BwInf-Workshop der TU Dortmund. Einige Teilnehmerinnen werden von Google zum **Girls@Google Day** eingeladen.

Nach der zweiten Runde winken die **Forschungstage Informatik** des Max-Planck-Instituts für Informatik. Ausgewählte Gewinner eines zweiten Preises in der zweiten Runde erhalten einen Buchpreis von O'Reilly. Eine Einsendung zur zweiten Runde kann in vielen Bundesländern als **besondere Lernleistung** in die Abiturwertung eingebracht werden.

Die Besten erreichen die **Endrunde**; dort werden Bundesieger und Preisträger ermittelt, die mit **Geldpreisen** belohnt werden. Bundesieger werden in der Regel ohne weiteres Auswahlverfahren in die **Studienstiftung** des deutschen Volkes aufgenommen.



Triff BwInf-Teilnehmer in der Community von [www.einstieg-informatik.de](http://www.einstieg-informatik.de)!



BwInf. Informatik erleben