

Informatik I: Einführung in die Programmierung

Prof. Dr. Bernhard Nebel
Dr. Stefan Wölfl, Thorsten Engesser, Tim Schulte
Wintersemester 2016/2017

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 10

Abgabe: Freitag, 13. Januar 2017, 20:00 Uhr

WICHTIGE HINWEISE: Zur Bearbeitung der Übungsaufgaben legen Sie bitte ein neues Unterverzeichnis `sheet10` im Wurzelverzeichnis Ihrer Arbeitskopie des SVN-Repositories an. Ihre Lösungen werden dann in Dateien in diesem Unterverzeichnis erwartet.

Beachten Sie bitte bei allen Aufgaben die *Hinweise zur Bearbeitung der Übungsaufgaben* unter der folgenden URL:

<http://gki.informatik.uni-freiburg.de/teaching/ws1617/info1/guide/hinweise.html>

Bewertet wird bei allen Aufgaben die letzte Version, die zur Deadline des Übungsblattes auf dem SVN-Server eingereicht ist.

Aufgabe 10.1 (Feuerwerk; Datei: `fireworks.pdf`, `fireworks.py`; Punkte 4+4+4+4+3)

2016 war ein Jahr mit Höhen und Tiefen. Zum Abschied wollen wir es noch einmal richtig krachen lassen. Um die Umwelt zu schonen (und nebenbei noch ein wenig Python zu lernen) natürlich rein virtuell. Angedacht ist ein Feuerwerk, das jeden `tkinter.Canvas` zum Leuchten bringt. Um Ihnen ein wenig Arbeit abzunehmen, haben wir bereits einen Leuchtvulkan implementiert. Diesen finden Sie in der Datei `fireworks.py` auf der Vorlesungs-Website. Ihre Aufgabe besteht im Folgenden darin, das Modul um neue Klassen zu erweitern, damit weitere Typen von Feuerwerkskörpern erstellt und in die virtuelle Szenerie eingefügt werden können. Unter allen Lösungen wird eine Spezialjury das schönste und originellste Feuerwerk auswählen. Der Erschaffer darf fortan den Titel *Pythonista spectaculi pyrotechnici* tragen.

- (a) Machen Sie sich mit der Klassenhierarchie aus dem Modul `fireworks.py` vertraut. Zeichnen Sie anschließend das zugehörige Klassendiagramm (vgl. Foliensatz Nr. 17, Folie 26). Notieren Sie zu jeder Klasse zudem die neu definierten Attribute und Methoden.¹ Speichern Sie das fertige Diagramm in der Datei `fireworks.pdf` oder `fireworks.jpg`.
- (b) Leuchtvulkane haben zweifelsohne ihren eigenen Charme. Das Erreichen großer Höhen und das explosionsartige Hinterlassen leuchtender Partikel am Himmel gehören jedoch nicht dazu. Um Ihr Feuerwerk vielschichtiger zu gestalten, implementieren Sie nun eine Klasse `Rocket`. `Rocket`-Objekte sollen an einer beliebigen Stelle auf dem Canvas erzeugt werden können, mit einer bestimmten Geschwindigkeit aufsteigen, und nach einer bestimmten Flugzeit explodieren. Dabei soll ein beliebiges Muster aus Partikeln entstehen, welches sich nach einer vorgegebenen Lebensspanne wieder auflöst. Siehe Abbildung 1.

¹Vererbte Attribute und Methode müssen nicht erneut angeführt werden

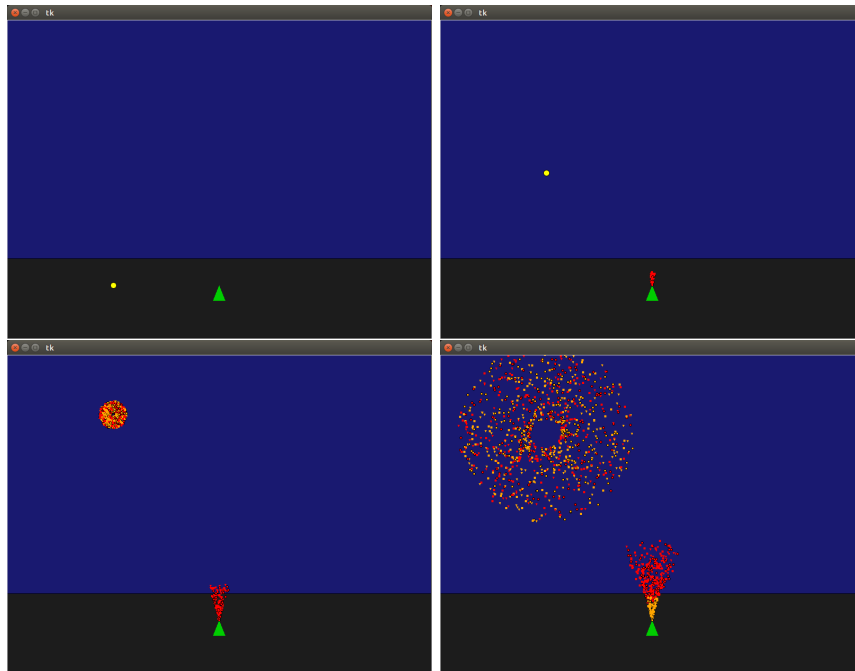


Abbildung 1: Funktionalität der `Rocket`-Klasse

- (c) Implementieren Sie eine Klasse `RocketLauncher`. Instanzen dieser Klasse sollen in variablen Abständen `Rocket`-Objekte erzeugen und in den Himmel schießen. Variieren Sie dabei Abschusswinkel, Geschwindigkeit, und Explosion der `Rocket`-Objekte um den Effekt zu verstärken.
- (d) Überlegen Sie sich wenigstens einen weiteren Typ an Feuerwerkskörpern, und implementieren Sie diesen. Vergessen Sie nicht im Docstring die beabsichtigte Wirkung zu beschreiben.
- (e) Nutzen Sie Ihre neu erworbenen Pyro-Fähigkeiten zum Inszenieren des ultimativen Feuerwerks zum Jahreswechsel 2016/2017. Erstellen Sie dazu Instanzen der zuvor implementierten Feuerwerks-Klassen und zünden diese auf dem `tkinter.Canvas`.

Aufgabe 10.2 (MRO, 9 Punkte, Datei: `mro.txt`)

Betrachten Sie die folgenden Klassendefinitionen:

```
class A:  
    pass
```

```
class B:  
    pass
```

```
class C:  
    pass
```

```
class D(A, B):  
    pass
```

```
class E(B, C):  
    pass
```

```
class F(D, E):  
    pass
```

Wenden Sie auf diese Klassenhierarchie den im Foliensatz 21 beschriebenen C3-Algorithmus an, um die Method-Resolution-Order für die Klasse **F** zu bestimmen. Geben Sie alle Zwischenschritte an.

Aufgabe 10.3 (Erfahrungen; Datei: `erfahrungen.txt`; Punkte: 2)

Legen Sie im Unterverzeichnis `sheet10` eine Textdatei `erfahrungen.txt` an. Notieren Sie in dieser Datei kurz Ihre Erfahrungen beim Bearbeiten der Übungsaufgaben (Probleme, benötigter Zeitaufwand nach Teilaufgabe, Bezug zur Vorlesung, Interessantes, etc.).

*Wir wünschen Ihnen ein frohes Weihnachtsfest
und ein gutes Neues Jahr 2017!*