

Informatik I: Einführung in die Programmierung

Prof. Dr. Peter Thiemann
Dr. Daniel Büscher, Hannes Saffrich
Wintersemester 2019

Universität Freiburg
Institut für Informatik

Übungsblatt 13

Abgabe: Montag, 03.02.2020, 9:00 Uhr morgens

Aufgabe 13.1 (n -Damenproblem; Datei: `queens.py`; Punkte: 11)

Im n -Damenproblem sollen n Damen auf einem $n \times n$ großen Schachbrett so aufgestellt werden, dass keine zwei Damen auf derselben Reihe, Linie oder Diagonale stehen. Die folgende Abbildung zeigt eine gültige Lösung des 4-Damenproblems:

	0	1	2	3
0				
1				
2				
3				

Schreiben Sie einen Generator `queens(n: int)`, welcher alle gültigen Belegungen des n -Damenproblems mittels *Backtracking* erzeugt. Jede Belegung soll dabei durch ein Tupel der Länge n repräsentiert werden, wobei der i -te Eintrag im Tupel die Zeilenposition der Dame aus Spalte i beschreibt. Die Damenbelegung der obigen Abbildung würde somit durch das Tupel `(1, 3, 0, 2)` beschrieben. Beispiel:

```
>>> for a in queens(4):  
...     print(a)  
(1, 3, 0, 2)  
(2, 0, 3, 1)  
>>> for a in queens(6):  
...     print(a)  
(1, 3, 5, 0, 2, 4)  
(2, 5, 1, 4, 0, 3)  
(3, 0, 4, 1, 5, 2)  
(4, 2, 0, 5, 3, 1)
```

Schreiben Sie Unittests für mindestens das 4- und 6-Damenproblem.

Hinweis: 1-Tupel können mit `(elem,)` geschrieben werden und Tupel können analog zu Listen mit `+` konkateniert werden. Beispiel:

```
>>> (1, 2, 3) + (4,)  
(1, 2, 3, 4)
```

Aufgabe 13.2 (Fgrep; Datei: `fgrep.py`; Punkte: 3+2+2)

In der Vorlesung wurde die Funktion `fgrep` vorgestellt, welche (wie das gleichnamige Unix-Kommando) Dateien auf bestimmte Zeichenketten hin durchsucht.

- (a) Implementieren Sie einen Generator `fgrep(subject: str, filename: str)`, welcher die Datei mit Namen `filename` durchläuft und alle Tupel `(n, line)` generiert, für die gilt, dass die Zeile `line` die Zeichenkette `subject` enthält und `n` die Zeilennummer von `line` ist.
- (b) Erweitern Sie die Funktion `fgrep` um ein Argument `v` vom Typ `bool`. Ist `v` `True`, so soll die Suche invertiert werden, d.h. es werden alle Tupel `(n, line)` generiert, für welche gilt, dass die Zeile `line` den String `subject` nicht enthält.
- (c) Erweitern Sie die Funktion `fgrep` um ein weiteres Argument `i` vom Typ `bool`. Ist `i` `True`, so sollen alle Tupel `(n, line)` generiert werden, dessen Zeilen den String `subject` ohne Berücksichtigung der Groß- und Kleinschreibung enthalten (falls `v` `False` ist) bzw. nicht enthalten (falls `v` `True` ist).

Aufgabe 13.3 (Erfahrungen; Datei: `erfahrungen.txt`; Punkte: 2)

Legen Sie im Unterverzeichnis `sheet13` eine Textdatei `erfahrungen.txt` an. Notieren Sie in dieser Datei kurz Ihre Erfahrungen beim Bearbeiten der Übungsaufgaben (Probleme, Bezug zur Vorlesung, Interessantes, benötigter Zeitaufwand, etc.).