

Aufgabenblatt 2

Allgemeine Informationen zum Aufgabenblatt:

- Die Abgabe erfolgt in TUWEL. Bitte laden Sie Ihre Python-Datei bis spätestens **Donnerstag, 27.03. 16:00 Uhr** in TUWEL hoch.
- Beachten Sie bitte folgende Punkte
 - Die Programme müssen syntaktisch korrekt sein. Achten Sie außerdem darauf, dass die Beispiele aus der Angabe zu keinen Abstürzen führen.
 - Wenn Fehler auftreten ziehen wir abhängig von der Schwere der Fehler Punkte ab. Bei entsprechend kleinen Fehlern können auch gar keine Punkte abgezogen werden. Geben Sie daher die bestmögliche eigene Lösung ab, auch wenn diese nicht vollständig richtig ist.
 - Ihre Programme sollen demonstrieren, dass Sie die Themen des Aufgabenblattes beherrschen. Verwenden sie daher keine “Abkürzungen” und beschränken Sie sich auf die Konstrukte die in der Vorlesung vorgestellt wurden.
 - Das Aufgabenblatt enthält 4 Aufgaben, auf welche Sie insgesamt 4 Punkte erhalten können.

In diesem Aufgabenblatt werden folgende Themen behandelt:

- Verzweigungen
- Schleifen
- Funktionen

Aufgabe 1 (Schleifen lesen und “übersetzen”)

[1 Punkt]

Ziel dieser Aufgabe ist es, die grundlegende Struktur und Funktionsweise von Schleifen nachzuvollziehen sowie sich mit den strukturellen Unterschieden zwischen `for` und `while` Schleifen in Python auseinanderzusetzen.

In der Angabedatei finden Sie drei kurze Code-Abschnitte mit einfachen Schleifen. Jeder Abschnitt ist folgendermaßen aufgebaut:

```
# Funktionalität: TODO: Beschreibung der Funktionalität (1.x)
# Implementierung:
#     * TODO: Beschreibung der Implementierung (1.x)
...
```

- a) Vervollständigen Sie die Zeilen zu Funktionalität und Implementierung.

Fassen Sie bei **Funktionalität** kurz (**1-2 kurze Sätze**) zusammen, **was** der Effekt des Code-Abschnitts ist (“was der Code-Abschnitt tut” – also berechnet, ausgibt, ...).

Beschreiben Sie unter **Implementierung**, **wie**/mit Hilfe welcher Konstrukte diese Funktionalität erzeugt wird.

Ein Beispiel, das die gesuchte Information demonstriert, finden Sie in der Angabedatei.

- b) Jeder Code-Abschnitt verwendet entweder nur `for` oder nur `while` Schleifen. Implementieren Sie für jeden der drei Abschnitte eine alternative Lösung, welche dieselbe Funktionalität wie die Angabe besitzt, jedoch den jeweils anderen Schleifentyp verwendet.

Lösen Sie die Implementierungen mittels Schleife(n). “Direkte” Implementierungen ohne Schleife sind nicht gefragt und werden auch nicht bewertet. Wenn Ihnen eine Lösung ohne Schleife in den Fingern brennt, können Sie diese gerne *zusätzlich* angeben (ohne Einfluss auf die Bewertung).

Für die Beschreibungen (Aufgabe a)) können alle Werte, die nicht eingelesen werden, als fix angenommen werden. Die alternativen Implementierungen (Aufgabe b)) sollten auch für ähnliche Werte wie die gegebenen funktionieren (nähere Details dazu in der Angabedatei `blatt2.py`).

Hinweis: Sie können/dürfen die gegebenen Codeabschnitte natürlich auch ausführen – nicht nur zum Testen Ihrer alternativen Implementierungen, sondern auch um zu verstehen, was der gegebene Code tut und wie er funktioniert. (Schließen Sie dies jedoch nicht nur aus den Ausgaben. Das Ziel ist, den gegebenen *Sourcecode* zu verstehen und nachzuvollziehen zu können.)

Aufgabe 2 (Einfache Schleifen schreiben)

[1 Punkt]

Ziel dieser Aufgabe ist es, das Entwickeln von Lösungsansätzen mittels Schleifen (d.h. Wiederholungen) für einfache Problemstellungen zu üben, sowie diese in Python zu implementieren.

Lösen Sie die folgenden Aufgaben jeweils **mit einer Schleife**. Lösungen mittels spezieller Funktionen oder anderen Sprachkonstrukten von Python sind nicht gefragt und auch nicht erlaubt. Wenn Ihnen eine kürzere/elegantere Lösung in den Fingern brennt, können Sie *zusätzlich* gerne eine alternative Lösung angeben (zählt jedoch nicht für die Bewertung).

1. Implementieren Sie eine **while**-Schleife, die alle Zahlen im Intervall $[1, 2048]$ ¹ ausgibt, die eine Potenz von 2 sind. Die Zahlen sollen in einer Zeile, aufsteigend sortiert und durch ein Leerzeichen getrennt ausgegeben werden. Die Implementierung darf das Wissen verwenden, dass 1 eine Potenz von 2 ist.

Erwartete Ausgabe: 1 2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048

2. Implementieren Sie eine **for**-Schleife, welche die Summe aller natürlichen Zahlen im Intervall $[50, 100]$ ¹ berechnet die durch 2 oder durch 3 restlos teilbar sind. Geben Sie die Summe anschließend aus.

Erwartete Ausgabe: 2625

3. Lesen Sie einen ausschließlich aus Ziffern bestehenden String² ein, und implementieren Sie eine (beliebige) Schleife, welche den String in umgekehrter Reihenfolge in einer Zeile ausgibt. Für jede Ziffer wird außerdem ein ! ausgegeben: Ist die Ziffer kleiner als 5 wird das ! vor der Ziffer ausgegeben, sonst nach der Ziffer.

Beispiele für mögliche Eingaben mit erwarteten Ausgaben:

Die Eingabe '357' erzeugt die Ausgabe 7!5!!3

Die Eingabe '1982' erzeugt die Ausgabe !28!9!!1

Die Eingabe '43210' erzeugt die Ausgabe !0!1!2!3!4

Die Eingabe '5544' erzeugt die Ausgabe !4!45!5!

4. Lesen Sie einen ausschließlich aus Ziffern bestehenden String² ein. Implementieren Sie eine (beliebige) Schleife, welche den String in einer Zeile ausgibt. Fügen Sie dabei jeweils zwischen zwei Ziffern die Differenz (hintere Ziffer minus der vorderen Ziffer) in Klammern () ein.

Beispiele für mögliche Eingaben mit erwarteten Ausgaben:

Die Eingabe '1234' erzeugt die Ausgabe 1(1)2(1)3(1)4

Die Eingabe '2025' erzeugt die Ausgabe 2(-2)0(2)2(3)5

Die Eingabe '943516011' erzeugt als Ausgabe 9(-5)4(-1)3(2)5(-4)1(5)6(-6)0(1)1(0)1

Die Eingabe '42' erzeugt die Ausgabe 4(-2)2

Die Eingabe '7' erzeugt die Ausgabe 7

¹Bei Unklarheiten mit der Notation finden Sie eine Erklärung der Intervallschreibweise auf [https://de.wikipedia.org/wiki/Intervall_\(Mathematik\)](https://de.wikipedia.org/wiki/Intervall_(Mathematik))

²Sie dürfen davon ausgehen, dass die Eingabe diese Voraussetzung erfüllt

Aufgabe 3 (Funktionen, Ausgabe und Rückgabe)

[1 Punkt]

Ziel dieser Aufgabe ist es, als einfache “Fingerübung” für das Schreiben von Funktionen zu dienen, sowie den Unterschied zwischen Ausgaben mittels `print` und Rückgaben mittels `return` zu verinnerlichen.

Implementieren Sie die beschriebenen Funktionen. Testen Sie jede Funktion zumindest mit den dargestellten Eingaben. Geben Sie die dazu nötigen Aufrufe der Funktion in Ihrer Abgabe an.

Sie können in Ihrer Implementierung davon ausgehen, dass nur erlaubte Werte als Argumente an die Funktionen übergeben werden, und brauchen dies auch nicht zu überprüfen.

1. Eine Funktion `print_winner(first, second)` welche ein “Siegerpodest” für zwei Plätze nach folgenden Regeln auf der Konsole ausgibt (wir bezeichnen mit m und n die Längen der Strings in `first` bzw. `second`):

Die Ausgabe besteht aus drei Zeilen. Die erste Zeile enthält $n + 2$ Leerzeichen ' ' gefolgt von dem String in `first`. Die zweite Zeile enthält ein Leerzeichen ' ' gefolgt von dem String in `second`, dem Symbol '|', m mal dem Symbol '-', und wiederum einem '|'. Die dritte Zeile beginnt mit einem '|', dann folgt n mal das Zeichen '-', dann wiederum ein '|', dann m Leerzeichen ' ', und am Ende wieder ein '|'.

Beispielaufrufe und erwartete Ausgaben:

`print_winner('a', 'b')` erzeugt die Ausgabe:

```

  a
b|-|
|-| |
```

`print_winner('first', 'second')` erzeugt die Ausgabe:

```

      first
second|-----|
|-----|      |
```

`print_winner('GPA', 'EP1 und 2')` erzeugt die Ausgabe:

```

      GPA
EP1 und 2|---|
|-----|    |
```

2. Eine Funktion `occurs_more_often(line, val_1, val_2)`, welche jenes der beiden Zeichen³ in `val_1` und `val_2` zurückgibt, welches im String `line` öfter vorkommt. Treten beide Zeichen gleich oft auf, wird der Wert von `val_1` zurückgegeben.

Beispielaufrufe und erwartete Rückgaben:

`occurs_more_often('sommerschlussverkauf', 's', 'm')` gibt `s` zurück.

`occurs_more_often('sommer', 'o', 'e')` gibt `o` zurück.

`occurs_more_often('sommer', 'g', 'e')` gibt `e` zurück.

`occurs_more_often('sommer', 'p', 'a')` gibt `p` zurück.

³String der Länge 1. Wenn Sie möchten können Sie die Funktion auch so implementieren, dass sie für beliebig lange Strings `val_1` und `val_2` funktioniert.

3. Eine Funktion `run_tournament(line, s1, s2, s3)` welche **durch (mehrfachen) Aufruf der Funktion `occurs_more_often`** ermittelt, welches der drei verschiedenen Zeichen `s1`, `s2` und `s3` am häufigsten in `line` vorkommt, und welches am zweithäufigsten. Kommen Zeichen gleich oft vor werden diese nach der Regel “`s1 vor s2 vor s3`” gereiht. Im Anschluss werden die beiden häufigsten Zeichen **mit Hilfe der Funktion `print_winner`** auf der Konsole ausgegeben. Das häufiger auftretende Zeichen soll dabei oben am Siegespodest stehen, das andere auf dem anderen Platz.

Hinweis zur Umsetzung: Rufen Sie die Funktion `occurs_more_often` drei mal auf. Das erste Argument ist immer der String `line`. Die anderen beiden Argumente müssen alle Zweierkombinationen von `s1`, `s2` und `s3` abdecken. Überlegen Sie sich, in welcher Reihenfolge Sie sie übergeben müssen, damit auch bei Gleichstand der gewünschte Wert zurückgeliefert wird. Speichern Sie jedes mal den Rückgabewert. Beachten Sie, dass der häufigste Wert gegen beide anderen Werte “gewinnt”, der zweithäufigste Wert nur gegen den am seltensten vorkommenden Wert. Daher müssen zwei der drei erhaltenen Ergebnisse gleich sein, und dieser Wert ist der Gewinner. Der andere Wert erhält den zweiten Platz.

Beispielaufrufe und erwartete Ausgaben:

`run_tournament('sommerschlussverkauf', 'o', 'm', 's')` erzeugt die Ausgabe:

```
s
m|-|
|-| |
```

`run_tournament('sommerschlussverkauf', 'u', 'm', 's')` erzeugt die Ausgabe:

```
s
u|-|
|-| |
```

`run_tournament('sommerschlussverkauf', 'm', 'u', 's')` erzeugt die Ausgabe:

```
s
m|-|
|-| |
```

`run_tournament('sommerschlussverkauf', 's', 'u', 'm')` erzeugt die Ausgabe:

```
s
u|-|
|-| |
```

Aufgabe 4 (Benutzer-Interface einer Kaffeemaschine)

[1 Punkt]

Ihr Kollege, der es mit dem “Kaffee-richtig-machen” etwas übertreibt, hat sich seine eigene Kaffeemaschine gebaut. So perfekt Mahlwerk und Brüheinheit geworden sind, an der Software für die Steuerung der Maschine ist er leider gescheitert. Aber hier können Sie aushelfen. Die Bedienung der Maschine soll wie folgt ablaufen:

Beispiele für die zu implementierende Funktionalität finden Sie auf den nächsten Seiten. Außerdem können Sie auf <https://derivation.org/gpa/kaffeemaschine.html> eine Beispielimplementierung ausprobieren. Die konkrete Ausgestaltung (exakte Ausgaben, etc) steht Ihnen frei, die geforderten Informationen und Möglichkeiten müssen aber abgebildet werden.

Nach dem Einschalten der Maschine soll irgendeine Form von Begrüßung/Banner/Logo ausgegeben werden. Anschließend soll sich folgender Ablauf so lange wiederholen, bis die Maschine ausgeschaltet wird (Details zu den einzelnen Punkten finden sich weiter unten):

1. Es wird eine Nachricht angezeigt, welche den Status der Maschine beschreibt, gefolgt von einer Liste an möglichen Aktionen.
2. Es wird gefragt, welche dieser Aktionen ausgeführt werden soll.
3. Die gewählte Aktion wird ausgeführt – dies kann das Abfragen von weiterem Input beinhalten.

Hinweis zur Implementierung: Hier wird eine Form der Schleife hilfreich sein, in welcher diese drei Schritte ausgeführt werden. Am Ende oder bei Abbruch einer Aktion (Schritt 3) wird einfach die Schleife erneut ausgeführt – d.h. es geht wieder mit Schritt 1 weiter.

Die Maschine verwaltet die aktuell verfügbare Wassermenge (soll in ml gespeichert werden) sowie Menge an Kaffeebohnen (in g). Nach dem Einschalten enthält die Maschine 200ml Wasser und 30g Bohnen. Es stehen folgende **Aktionen zur Auswahl**:

- *Wasser nachfüllen:* Die Maschine fragt nach der Wassermenge, die nachgefüllt werden soll. Diese wird in ml eingegeben, und anschließend zur aktuellen Wassermenge hinzugefügt. Die Maschine kann maximal 1000ml Wasser enthalten. Wird mehr Wasser eingefüllt, verfällt die überschüssige Menge ohne dass es zu einem Fehler kommt.
- *Kaffeebohnen nachfüllen:* Der Ablauf ist analog zum Nachfüllen von Wasser. Die maximale Bohnenmenge in der Maschine beträgt 450g.
- *Entkalken:* Entkalkt die Maschine (für die Auswirkungen davon, siehe unten: Statusanzeige).
- *Ausschalten:* Beendet das Programm
- *Kaffee brühen:* Der Vorgang besteht aus den Schritten
 1. Zuerst fragt die Maschine nach der gewünschten Stärke des Kaffees. Es stehen drei Stärken zur Auswahl: schwach, mittel, stark. Schwach verwendet 15g Bohnen, mittel 30g und stark 45g. (*Hinweis zur Implementierung:* Die Auswahl erfolgt durch Eingabe einer der Zahlen 1, 2 oder 3. Die Kaffeemenge kann dann durch $15 \cdot \text{Eingabe}$ berechnet werden. Sie dürfen hier davon ausgehen, dass nur gültige Werte eingegeben werden.)

2. Enthält die Maschine nicht genug Kaffee für die Auswahl, bricht der Vorgang mit einer Fehlermeldung ab (es wird wieder das Hauptmenü angezeigt). Ist genug Kaffee vorhanden, wird die Kaffeemenge der Maschine um die gewählte Menge reduziert, (der Kaffee wird gemahlen) und es geht zum nächsten Schritt.
3. Die Maschine fragt nach der Größe des Kaffees: klein (75ml), mittel (150ml), groß (225ml). (*Hinweis zur Implementierung:* Wie bei der Kaffeemenge kann die Eingabe durch die Zahlen 1, 2 und 3 erfolgen.)
4. Je nach gewählter Menge wird nun folgender Ablauf 1 (klein), 2 (mittel) oder 3 (groß) mal wiederholt:
 - Es wird überprüft ob die Maschine noch mindestens 75ml Wasser enthält.
 - Ist dies nicht der Fall, wird der gesamte Brühvorgang mit einer entsprechenden Meldung beendet. Gibt es genug Wasser wird die Wassermenge um 75ml reduziert und eine kurze Meldung ausgegeben dass Kaffee aufgebrüht wird.
5. Damit ist der Vorgang abgeschlossen.

Statusanzeige/Hauptmenü:

Die Statusanzeige der Maschine muss folgende Informationen enthalten:

1. Die aktuell verfügbare Wassermenge in Litern(!)
2. Die aktuell verfügbare Bohnenmenge in Kilo(!)
3. Falls seit dem letzten Entkalkungsvorgang mindestens 3 Kaffee gebrüht wurden – unabhängig von der Größe des Kaffees –, eine Meldung, dass die Maschine entkalkt werden sollte.

Anschließend werden als Hauptmenü die verfügbaren Aktionen angezeigt, sowie mit welcher Eingabe diese ausgewählt werden können. Diese Auswahl ist:

- **kaffee:** Kaffee machen
- **wasser:** Wasser nachfüllen
- **bohnen:** Bohnen nachfüllen
- **entkalken:** Maschine entkalken
- **quit:** Maschine ausschalten

Wird etwas anderes als einer dieser Werte eingegeben (ob Sie Groß- und Kleinschreibung unterscheiden oder beides zulassen ist Ihnen überlassen), wird eine Meldung ausgegeben, dass die Eingabe nicht verstanden wurde und erneut das Hauptmenü angezeigt.

Solange Sie die bislang beschriebenen Mindestanforderungen erfüllen, sind Sie frei in der Gestaltung der Ausgabe.

Sie können, müssen aber nicht, zur Implementierung Funktionen verwenden. Auf den folgenden Seiten sind mögliche Abläufe angegeben. Eingaben von Benutzer:innen sind kursiv dargestellt.

```
Genussvoller Profi Aufguss starting ... done

## Hallo, hier das Neueste von deiner Kaffeemaschine
=== Status:
    Bohnen: 0.03 kg
    Wasser: 0.2 l

=== (Hauptmenü) Deine Möglichkeiten:
[kaffee] Kaffee machen
[bohnen] Kaffeebohnen nachfüllen
[wasser] Wasser nachfüllen
[entkalken] Maschine entkalken
[quit] Maschine ausschalten

Deine Auswahl: Bitte Kaffee!
.. Sorry, das sagt mir jetzt nichts.

## Hallo, hier das Neueste von deiner Kaffeemaschine
=== Status:
    Bohnen: 0.03 kg
    Wasser: 0.2 l

=== (Hauptmenü) Deine Möglichkeiten:
[kaffee] Kaffee machen
[bohnen] Kaffeebohnen nachfüllen
[wasser] Wasser nachfüllen
[entkalken] Maschine entkalken
[quit] Maschine ausschalten

Deine Auswahl: kaffee
Bitte die Stärke wählen:
    [1] schwach [15g], [2] mittel (30g), [3] stark (45g) 2
Mahle Bohnen: Bruiiiiiii, grrrrrrrr, chk
Bitte die Kaffeegröße wählen:
    [1] klein (75ml), [2] mittel (150ml), [3] groß (225ml) 2
Brühe ... Brühe ...
Kaffee ist fertig - bitte entnehmen.

## Hallo, hier das Neueste von deiner Kaffeemaschine
=== Status:
    Bohnen: 0.0 kg
    Wasser: 0.05 l

=== (Hauptmenü) Deine Möglichkeiten:
[kaffee] Kaffee machen
[bohnen] Kaffeebohnen nachfüllen
[wasser] Wasser nachfüllen
```



```
[entkalken] Maschine entkalken  
[quit] Maschine ausschalten
```

Deine Auswahl: *bohnen*

Wie viel g Bohnen füllst du nach? *500*

```
## Hallo, hier das Neueste von deiner Kaffeemaschine  
=== Status:  
    Bohnen: 0.45 kg  
    Wasser: 0.05 l
```

```
=== (Hauptmenü) Deine Möglichkeiten:  
[kaffee] Kaffee machen  
[bohnen] Kaffeebohnen nachfüllen  
[wasser] Wasser nachfüllen  
[entkalken] Maschine entkalken  
[quit] Maschine ausschalten
```

Deine Auswahl: *kaffee*

Bitte die Stärke wählen:

[1] schwach (15g), [2] mittel (30g), [3] stark (45g) *3*

Mahle Bohnen: Bruiiiiiii, grrrrrrrrr, chk

Bitte die Kaffeegröße wählen:

[1] klein (75ml), [2] mittel (150ml), [3] groß (225ml) *2*

Leider nicht genug Wasser für den nächsten Brühvorgang.

Kaffee ist fertig - bitte entnehmen.

```
## Hallo, hier das Neueste von deiner Kaffeemaschine  
=== Status:  
    Bohnen: 0.405 kg  
    Wasser: 0.05 l
```

```
=== (Hauptmenü) Deine Möglichkeiten:  
[kaffee] Kaffee machen  
[bohnen] Kaffeebohnen nachfüllen  
[wasser] Wasser nachfüllen  
[entkalken] Maschine entkalken  
[quit] Maschine ausschalten
```

Deine Auswahl: *wasser*

Wie viele ml Wasser füllst du nach? *150*

```
## Hallo, hier das Neueste von deiner Kaffeemaschine  
=== Status:  
    Bohnen: 0.405 kg  
    Wasser: 0.2 l
```

```
=== (Hauptmenü) Deine Möglichkeiten:
[kaffee] Kaffee machen
[bohnen] Kaffeebohnen nachfüllen
[wasser] Wasser nachfüllen
[entkalken] Maschine entkalken
[quit] Maschine ausschalten

Deine Auswahl: kaffee
Bitte die Stärke wählen:
  [1] schwach [15g], [2] mittel (30g), [3] stark (45g) 2
Mahle Bohnen: Bruiiiiiii, grrrrrrrr, chk
Bitte die Kaffeegröße wählen:
  [1] klein (75ml), [2] mittel (150ml), [3] groß (225ml) 3
Brühe ... Brühe ... Leider nicht genug Wasser für den nächsten Brühvorgang.
Kaffee ist fertig - bitte entnehmen.

## Hallo, hier das Neueste von deiner Kaffeemaschine
=== Status:
  Bohnen: 0.375 kg
  Wasser: 0.05 l
  HINWEIS! Maschine sollte entkalkt werden!

=== (Hauptmenü) Deine Möglichkeiten:
[kaffee] Kaffee machen
[bohnen] Kaffeebohnen nachfüllen
[wasser] Wasser nachfüllen
[entkalken] Maschine entkalken
[quit] Maschine ausschalten

Deine Auswahl: entkalken
-- Entkalkungsvorgang läuft ... abgeschlossen.

## Hallo, hier das Neueste von deiner Kaffeemaschine
=== Status:
  Bohnen: 0.375 kg
  Wasser: 0.05 l

=== (Hauptmenü) Deine Möglichkeiten:
[kaffee] Kaffee machen
[bohnen] Kaffeebohnen nachfüllen
[wasser] Wasser nachfüllen
[entkalken] Maschine entkalken
[quit] Maschine ausschalten
Deine Auswahl: quit
```