

Aufgabenblatt 2, Abgabetermin 18.05.2020

Lösen Sie Aufgaben im Umfang von 15 Punkten.

Denken Sie an Kommentare und Dokumentation von Testläufen in Ihren Programmen.

Aufgabe 7: Die Bauteile des Hauses vom Nikolaus

5 Punkte

Schreiben Sie Programme, die die Bestandteile des Hauses vom Nikolaus ausgeben. Die Größe der Teile wird vom Programm eingelesen.

nikolaus1.py:

Eingabe n: 6

```
*
*
*
*
*
*
```

nikolaus2.py:

Eingabe n: 6

```
*
*
*
*
*
*
```

nikolaus3.py:

Eingabe n: 6

```
*****
*  *
*  *
*  *
*  *
*  *
*****
```

nikolaus4.py:

Eingabe n: 6

```
*
* *
* *
* *
* *
* *
```

Aufgabe 8: Das ganze Haus vom Nikolaus

5 Punkte

Schreiben Sie ein Programm, das das ganze Haus vom Nikolaus ausgibt. Die Größe des Hauses wird vom Programm eingelesen. (Achtung: es sind nicht unbedingt die gleichen Größen wie in der vorigen Aufgabe.)

Eingabe n: 4

```
*
* *
*  *
*****
* * * *
*  * *
* * * *
*****
```

Eingabe n: 6

```
*
* *
*  *
*  *
*  *
*  *
*****
* *    * *
* * * *
*  * *
*  * *
*  * *
* *    * *
*****
```

Eingabe n: 7

```
*
* *
*  *
*  *
*  *
*  *
*  *
*  *
*****
* *    * *
* * * *
*  * *
*  * *
*  * *
* *    * *
*****
```

Aufgabe 9: ISBN-Nummern

5 Punkte

Die 10-stelligen ISBN-Nummern werden benutzt, um Bücher eindeutig zu identifizieren. Dabei stellt die letzte Ziffer eine Prüfsumme dar und kann eindeutig aus den anderen 9 Ziffern berechnet werden. Angenommen d_i ist die i -te Ziffer von rechts, dann muss jede gültige ISBN-Nummer der Forderung gerecht werden, dass $10d_{10} + 9d_9 + \dots + 2d_2 + 1d_1$ ein Vielfaches von 11 ist. Dabei kann jede Ziffer Werte von 0 bis 9 annehmen. Die letzte Ziffer kann auch den Wert 10 haben – er wird durch den Buchstaben X repräsentiert. Schreiben Sie ein Programm, das bei Eingabe einer 9-stelligen Ganzzahl die entsprechende Prüfsumme berechnet und die resultierende ISBN-Nummer ausgibt. Beispiel: Die Prüfsumme zu 020131452 ist 5, da 5 der einzige Wert für x zwischen 0 und 10 ist, für den

$$10 \cdot 0 + 9 \cdot 2 + 8 \cdot 0 + 7 \cdot 1 + 6 \cdot 3 + 5 \cdot 1 + 4 \cdot 4 + 3 \cdot 5 + 2 \cdot 2 + 1 \cdot x$$

ein Vielfaches von 11 ist. Die ISBN-Nummer ist also 0201314525.

Aufgabe 10: Die Frage von Pepys (1693)**5 Punkte**

Samuel Pepys fragte Issac Newton danach, was wahrscheinlicher sei: mindestens eine 1 zu würfeln, wenn man 6mal würfelt, oder mindestens zwei 1en zu würfeln, wenn man 12mal würfelt.

Schreiben Sie ein Programm, das diese Frage experimentell beantwortet.

Aufgabe 11: Berechnung einer Funktion**5 Punkte**

Um den *ganzzahligen 2er-Logarithmus* einer positiven ganzen Zahl zu berechnen, teilt man die Zahl immer wieder ganzzahlig durch 2, bis die Zahl 1 erreicht wird.

Der ganzzahlige 2er-Logarithmus der Zahl ist dann die Anzahl, wie oft man durch 2 teilen konnte.

Beispiele:

Berechnung des ganzzahligen 2er-Logarithmus von 18:

die wiederholten ganzzahligen Divisionen durch 2 ergeben 18 9 4 2 1:

das Ergebnis ist 4 ($2^4 \leq 18 < 2^5$).

Berechnung des ganzzahligen 2er-Logarithmus von 35:

die wiederholten ganzzahligen Divisionen durch 2 ergeben 35 17 8 4 2 1:

das Ergebnis ist 5 ($2^5 \leq 35 < 2^6$)

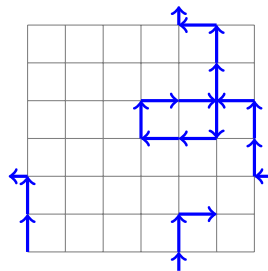
Schreiben Sie ein Programm, das eine positive ganze Zahl n einliest und den ganzzahligen 2er-Logarithmus von n ausgibt.

Aufgabe 12: zufällige Schatzsuche**5 Punkte**

Wir stellen uns einen Sucher vor, der in einem Punktegitter von Punkt zu Punkt gehen kann. Mit jedem Schritt geht er von dem Punkt, auf dem er steht, zu einem Nachbarpunkt nach Norden, Süden, Osten oder Westen. Da der Sucher keinen Plan hat, wählt er jedesmal zufällig aus, in welche Richtung er gehen soll. Für den Rand gibt es folgende Sonderregel: wenn der Sucher vom Nordrand des Gitters einen Schritt nach Norden macht, landet er auf dem entsprechenden Punkt am Südrand usw. (dann kann man alles einfach mit modulo ausrechnen ...).

In dem Punktegitter ist auf einem zufällig gewählten Punkt ein Schatz versteckt. Der Sucher startet in der linken unteren Ecke und läuft solange zufällig durch das Gitter, bis er den Schatz gefunden hat. Finden Sie experimentell heraus, wieviele Schritte der planlose Sucher erwartungsgemäß machen muss.

Schreiben Sie dazu ein Programm, das als Eingabe zwei positive ganze Zahlen n und w liest. n gibt die Seitenlänge des quadratischen Gitters vor (es hat also $n \cdot n$ Punkte), und w gibt die Anzahl der Wiederholungen des Experiments an.



ein zufälliger Weg des Suchers
in einem Gitter mit Seitenlänge $n = 7$

Aufgabe 13: Zahlenspiel**5 Punkte**

Schreiben Sie ein Programm, das eine Zahl n einliest und zufällig eine Zahl aus dem Bereich $0 \dots n$ wählt. Anschließend müssen Sie versuchen, diese Zahl herauszufinden. Dazu erwartet das Programm, dass Sie – sozusagen als Frage – eine Zahl t eingeben. Falls $t = n$, dann endet das Spiel und es wird ausgegeben, wieviele Fragen Sie insgesamt gestellt haben. Sonst gibt das Programm aus, ob t größer oder kleiner als die gesuchte Zahl n ist, und das Programm erwartet Ihre nächste Frage.

(Zusatzfrage: mit welcher Strategie braucht man möglichst wenige Fragen?)