

# Zusätzliche Aufgaben, damit keine Langeweile entsteht

SS



## 1. Das $3n+1$ Problem

Gegeben sei der folgende Algorithmus: Beginne mit einer beliebigen natürlichen Zahl  $n$ . Ist die Zahl gerade, teile sie durch 2, ist sie ungerade, multipliziere sie mit 3 und addiere 1. Wiederhole dies mit der so neu erhaltenen Zahl solange bis man Eins erhält.

Beispiel:  $n = 22$ : 22 11 34 17 52 26 13 40 20 10 5 16 8 4 2 1

Man geht davon aus, dass dies für jede natürliche Zahl gilt, was aber bis heute nicht bewiesen wurde (siehe Collatz-Problem). Wie viele Male dieser Schritt ausgeführt werden muss, um 1 zu erhalten, ist die Zykluslänge. In obigem Beispiel ist die Zykluslänge 16.

Gesucht wird ein Programm, dass für alle Zahlen zwischen zwei Zahlen  $i$  und  $j$  ( $i$  und  $j$  eingeschlossen, beide größer 0 und kleiner 1000), die größte Zykluslänge bestimmt.

Beispiele:

$i$	$j$	Ausgabe
1	10	20
100	200	125

## 2. Pokerhand

Ein Pokerdeck enthält 52 Karten. Jede Karte hat ein Symbol: Eichel, Grün, Herz, Schellen (e,g,h,s). Jede Karte hat weiterhin einen Wert, bezeichnet mit 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11(Bube), 12(Dame), 13(König), 14(Ass). Eine Pokerhand besteht aus 5 Karten. Sie wird wie folgt bewertet:

Höchste Karte: höchstes Bild auf der Hand, wenn beide Spieler, den gleichen Wert haben, wird das nächst höhere Bild gewertet usw.

Paar: zwei der 5 Karten haben den gleichen Wert. Eine Pokerhand wird danach bewertet, wer das höchste Paar hat. Haben beide gleich hohe Paare, wird die höchste einzelne Karte bewertet.

Zwei Paare: Pokerhand enthält zwei verschiedene Paare. Wenn beide Spieler zwei Paare haben, wird das höchste Paar bewertet. Sind diese Werte gleich, wird das zweite Paar bewertet, sind diese auch gleich, wird die letzte verbliebene Karte bewertet.

Dreier: Drei Karten in einer Hand haben die gleichen Werte. Höchster Wert gewinnt.

Kleine Straße: 5 Karten mit aufeinanderfolgenden Werten. Haben beide Spieler eine kleine Straße gewinnt der, mit der höchsten Karte.

Flush: 5 Karten einer Farbe. Haben beide Spieler einen Flash, Anwendung der Regel Höchste Karte.  
Full House: 3 Karten mit gleichem Wert, restliche 2 Karten bilden ein Paar. Hand wird bewertet nach dem Wert der 3 Karten.

Vierer: 4 Karten mit dem gleichen Wert, höchster Wert gewinnt.

Große Straße: 5 Karten der gleichen Farbe aufeinanderfolgend. Bewertet nach der höchsten Karte.

Gesucht ist ein Programm, dass die Pokerhänder zweier Spieler bewertet.

Beispiel:

Spieler 1	Spieler 2	Ausgabe:
2h 3h 5s 9e 13g	2s 3g 4e 8h 14h	Spieler 2 gewinnt
3h 3s 3g 4e 4s	2h 2s 2g 4h 4g	Spieler 1 gewinnt

### 3. Anzahl der Fibonaccizahlen

Gegeben sind zwei Zahlen a und b. Berechne die Anzahl der Fibonaccizahlen zwischen a und b.

Beispiel:

a	b	Ausgabe
10	100	5

### 4. Heiß und Kalt Spiel (noch eine zweite Aufgabe muss gewählt werden)

Zu programmieren ist folgendes Spiel: In einem Feld 10x10 wird zufällig ein Gegenstand versteckt. Ein Spieler startet auf Position (0,0) und will den Gegenstand finden durch Eingabe von 2 Koordinaten. Das Programm antwortet per Ausgabe mit „Heiss“ oder „Kalt“ je nachdem, ob er sich dem Gegenstand nähert oder entfernt. Am Ende werden die Spielzüge ausgegeben, die der Spieler gebraucht hat.

### 5. Zweifärbbarkeit

Das Vierfärbbarkeitsproblem sagt, dass jeder ebener Graf mit 4 Farben gefärbt werden kann. Das heißt, Knoten werden so gefärbt, dass keine zwei benachbarten Knoten die gleichen Farben haben. Dies wurde erst 1976 mit Hilfe eines Computers bewiesen.

Für die Lösung folgenden Problems ist ein Programm zu schreiben: gegen sei ein ebener Graf. Ist er zweifärbbar?

Beispiel:

Grafeingabe:	Ausgabe:
Anzahl der Knoten: 5 Knoten 1: verbunden mit 2,5 Knoten 2:	Ja, ist zweifärbbar!

Verbunden mit 1,4,3 Knoten 3: verbunden mit 2,5 Knoten 4: verbunden mit 2 Knoten 5: verbunden mit 1,3	
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

## 6. Vertauschen von Listenelementen

Schreiben Sie eine Funktion die zwei Listen-Elemente vertauscht.

## 7. Spiel: Bube, Dame, Hörig

Programmieren Sie das Spiel „Bube, Dame, Hörig“ aus den 90iger Jahren auf SAT1.

Es geht wie folgt:

1. 13 Karten von 2 bis As werden gemischt.
2. Die erste Karte wird aufgedeckt.
3. Der Spieler rät, ob die nächste Karte höher oder tiefer als die sichtbare Karte ist.
4. Wenn er richtig geraten hat, das heißt die nächste Karte wirklich höher oder tiefer ist, wird die nächste Karte gezeigt, ansonsten ist das Spiel zu Ende.
5. Dieses Spiel geht solange, bis alle Karten richtig erraten wurden oder das Spiel ein abruptes Ende gefunden hat, weil der Spieler falsch geraten hat.

## 8. Berechnung der kürzesten Rundreise

Für 5 Städte sei eine 5x5 Entfernungsmatrix **A** gegeben, wobei im Feld **A(i,j)** die Entfernung von Stadt **i** nach Stadt **j** gespeichert ist.

Schreiben Sie ein Programm, dass die kürzeste Rundreise berechnet, die bei einer beliebigen Stadt startet und durch alle Städte führt und am Ende wieder bei der ersten Stadt ankommt.

## 9. 15-Puzzle

Auf einem 4x4 Feld sind 15 Steine verteilt mit den Zahlen 1 bis 15. Ein Feld ist leer.

7	11	14	
4	8	12	15
2	5	9	13
1	3	6	10

Das Ziel des Spiels ist es, die Steine in folgende Reihenfolge zu bekommen:

1	2	3	4
5	6	7	8
9	10	11	12
13	14	15	

Man darf dafür nur Steine von der Seite oder von oben oder unten in das leere Feld schieben.

Schreiben Sie ein Programm wie folgt:

- Erwürfeln einer zufälligen Ausgangsspielstellung.  
**Achtung:** nicht jede Spielstellung ist lösbar, siehe Wikipedia!
- Ausgabe der Ausgangsspielstellung auf dem Bildschirm (leeres Feld könnte durch Unterstrich dargestellt werden)  

```

7 11 14 _
4 8 12 15
2 5 9 13
1 3 6 10

```
- Programmausgabe:  
 Welchen Stein wollen Sie in das leere Feld schieben?  
 Angabe der Zahl auf dem Stein:  
Eingabe:  
 13  
Ausgabe: Das ist leider nicht möglich.  
 Welchen Stein wollen Sie in das leere Feld schieben. Angabe der Zahl auf dem Stein:  
Eingabe: 15  
 ➔ Stein verschieben und Spielfeld neu darstellen.  
 ...  
 Und so weiter und so fort.
- Ende: Wenn Spiel in Endstellung steht.

## 10. Stein, Schere, Papier

Programmieren Sie das Spiel Stein-Schere-Papier, so dass Sie es gegen den Computer spielen können.

Frage: Was denken Sie? Wird ein Symbol am liebsten gewählt oder werden alle Symbole gleichverteilt gewählt?

## 11. 2048

2048 wurde im März 2014 von dem 19-jährigen italienischen Web-Entwickler Gabriele Cirulli (<http://gabrielecirulli.github.io/2048/>) erstellt. Ziel des Spiels ist das Erstellen einer Kachel mit der Zahl 2048 durch das Verschieben und Kombinieren anderer Kacheln.

Das Spiel wird auf einem Spielfeld mit 4x4 Kästchen gespielt, auf dem sich Kacheln befinden, die mit Zweierpotenzen beschriftet sind. Am Anfang befinden sich auf dem Spielfeld zwei zufällige Kacheln, die jeweils eine 2 oder eine 4 tragen. Mit den Pfeiltasten (oben, unten, rechts, links) bewegt der Spieler die Kacheln auf dem Spielfeld, wobei sich bei jedem Zug alle Kacheln so weit wie möglich bewegen, als ob sie auf dem in die jeweilige Richtung gekippten Spielfeld rutschen würden. Stoßen dabei zwei Kacheln mit der gleichen Zahl aneinander, verschmelzen sie zu einer Kachel mit der Summe der beiden Kacheln. Zusätzlich entsteht mit jedem Zug in einem leeren Feld eine zufällige Kachel mit einer 2 oder 4.

Das Ziel des Spiels ist das Bilden einer Kachel mit der Zahl 2048. Dann hat der Spieler das Spiel gewonnen. Das Spiel endet, wenn alle Felder mit Kacheln belegt sind und der Spieler keinen Zug mehr machen kann.

Quelle: [http://de.wikipedia.org/wiki/2048\\_\(Computerspiel\)](http://de.wikipedia.org/wiki/2048_(Computerspiel))

Tipp von Christian Stiller: Er hat das Spiel etwas abgewandelt, da es ihn genervt hat, dass immer, wenn er eine 2 brauchte, eine 4 erschien. Deshalb ließ er die 4ren weg.

## 12. Qlock-Uhr

Programmieren Sie eine Qlocktwo-Uhr.

## 13. Minesweeper-leicht

Programmieren Sie aus einem vorgegebenen Minesweeperspiel (\* sind die Bomben), wie die Nachbarschaftsverhältnisse bzgl. der Bomben sind.

Eingabe: 2 Zahlen, die die Größe des Minesweeper-Feldes angeben, danach zeilenweise das Minesweeper-Feld selbst.

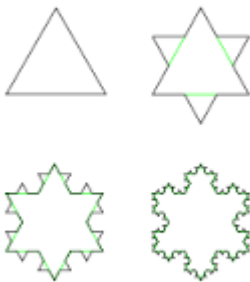
Ausgabe: zeilenweise die Nachbarschaftsverhältnisse, wobei die Bomben immer noch mit \* eingetragen sind.

Beispiel:

Eingabe:	Ausgabe:
4 4 * ... .... * .. ....	*100 2210 1*10 1110

## 14. Umfang und Flächeninhalt der Kochkurve

Programmieren Sie das den Umfang und Flächeninhalt der Kochkurve, wobei die Verfeinerung der Figur beliebig groß werden kann. Wenn Sie mir Ihr Programm schicken, geben Sie eine Abschätzung an, wohin der Umfang konvergiert und wohin der Flächeninhalt.



## 15. Supi

Eine Folge von Zahlen ist supi, wenn die Differenz von 2 aufeinanderfolgenden Zahlen immer positiv ist. Schreibe ein Programm, das für eingegebene Zahlen (höchstens 300 Zahlen) ausgibt, ob die Folge supi ist.

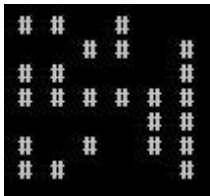
Beispiel:

Eingabe:	Ausgabe:
4 1 4 2 3	supi

5 1 4 2 -1 6	Nicht supi
--------------	------------

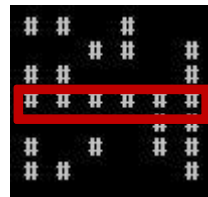
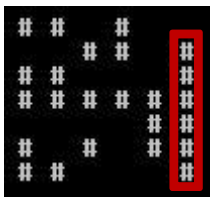
## 16. Geldscheinüberdeckung

Von meinem Freund und Spiele-Programmierer Cajus Netzer habe ich die Idee für diese wunderschöne neue Aufgabe erhalten. In einem 7x6 Feld (Höhe: 7, Breite 6) mit zufällig verteilten Rauten

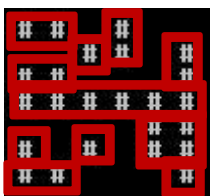


sollen alle Rechtecke gefunden werden, die die Rauten in obigem Bild überdecken. Die Rechtecke sollen dabei so groß wie möglich sein. Gibt es ein Rechteck, z.B. 5x1 und 1x5, wobei man sich für eines entscheiden muss, soll das waagerechte Rechteck, also 1x5, bevorzugt werden.

Beispiel: rechtes Rechteck wird bevorzugt



Lösung insgesamt für dieses Beispiel: 11 Rechtecke wurden gefunden.



Tipp: Legen Sie sich eine Tabelle an, für alle möglichen Rechteckgrößen, die Sie dann nacheinander abarbeiten.

Größe	Höhe x Breite
42	7x6
36	6x6
30	5x6
30	6x5
...	...

Bemerkung: Falls Sie dann irgendwann einen Glücksspielautomaten sehen, wo die Rechtecke Geldscheine symbolisieren, wissen Sie, dass man Ihr Programm missbraucht hat für schnödes Geldverdienen.