



Liebe Schülerin, lieber Schüler,

wir freuen uns, Sie heute zum Sächsischen Informatikwettbewerb begrüßen zu können und wünschen Ihnen viel Erfolg, aber auch Freude bei der Lösung der Aufgaben.

Hier noch einige Hinweise:

Arbeitszeit

- Für die Lösung der Aufgaben haben Sie 2,5 Stunden (150 min) Zeit.

Hilfsmittel

- Als Hilfsmittel sind Standardsoftware (Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken) sowie Taschenrechner und Tafelwerk zugelassen.
- Über die zugelassenen Programmiersysteme informiert Sie Ihr Lehrer.

Bewertung

- Für die Aufgabe 1 gibt es 10 Punkte, für die Aufgabe 2 werden 20 Punkte vergeben.
- Zu jeder Aufgabe ist ein Teil der Aufgaben auf dem Papier (oder als Textdatei) zu lösen. Beachten Sie dazu auch die Punktverteilung auf den Aufgabenzetteln.
- Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Kölner Phonetik

Die Kölner Phonetik (auch Kölner Verfahren) ist ein Algorithmus, der Wörtern nach ihrem Sprachklang (Phonetik) eine Ziffernfolge zuordnet, den phonetischen Code.

Ziel dieses Verfahrens ist es, gleich klingenden Wörtern denselben Code zuzuordnen, um bei Suchfunktionen eine Ähnlichkeitssuche zu implementieren. Damit ist es beispielsweise möglich, in einer Namensliste Einträge wie „Meier“ auch unter anderen Schreibweisen, wie „Maier“, „Mayer“ oder „Mayr“, zu finden.

Die Kölner Phonetik bildet jeden Buchstaben eines Wortes eine Ziffer ab. (Ausnahme X hat zwei Ziffern). Einige Regeln gelten speziell für den Wortanfang (Anlaut). Auf diese Weise wird ähnlichen Lauten derselbe Code zugeordnet, siehe Tabelle unten. So etwa lautet der phonetische Code für „Wikipedia“ 3412.

Die Umwandlung eines Wortes erfolgt in drei Schritten:

1. Buchstabenweise Kodierung von links nach rechts entsprechend der Umwandlungstabelle
2. Nur einmalige Nennung aufeinander folgender gleicher Ziffern
3. Entfernen aller Codes „0“ außer am Anfang

Buchstabe	Kontext	Code
A, E, I, J, O, U, Y, Ä, Ö, Ü		0
H		kein Code
B		1
P	nicht vor H	1
D, T	nicht vor C, S, Z	2
F, V, W		3
P	vor H	3
G, K, Q		4
C	im Anlaut vor A, H, K, L, O, Q, R, U, X	4
C	vor A, H, K, O, Q, U, X außer nach S, Z	4
X	nicht nach C, K, Q	48
L		5
M, N		6
R		7
S, Z, ß		8
C	nach S, Z	8
C	im Anlaut außer vor A, H, K, L, O, Q, R, U, X	8
C	nicht vor A, H, K, O, Q, U, X	8
D, T	vor C, S, Z	8
X	nach C, K, Q	8

Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Kölner_Phonetik Abruf: 09.09.2022 13:03

Aufgaben:

- a) Erstellen Sie den phonetischen Code für die Wörter Wertung, Wohnung, Währung und Warnung. 2 Punkte
- b) Finden Sie zwei Wörter, die gleich klingen. Überprüfen Sie mithilfe des phonetischen Codes Ihre Vermutung. 1 Punkt
- c) Erstellen Sie eine Computerlösung, welche nach Eingabe eines Wortes den Code entsprechend der Kölner Phonetik bestimmt. Aus Zeitgründen können Sie auf die Kodierung des „C“ verzichten. 7 Punkte

Schöne Sitzordnungen

Quelle: <https://ioinformatics.org/files/ioi2018problem2.pdf>

In einer rechteckigen Halle soll ein internationaler Programmierwettbewerb ausgetragen werden. Die Halle hat $z \cdot s$ (Zeilenzahl mal Spaltenzahl) Sitzplätze. Jeder Sitzplatz kann durch ein geordnetes Paar (p_z, p_s) beschrieben werden. Es werden genau $z \cdot s$ Teilnehmer eingeladen, jeder erhält eine Nummer von 1 bis $z \cdot s$. Eine Sitzordnung weist jedem Teilnehmer genau einen Sitzplatz zu.

Eine rechteckige Teilmenge aller Sitzplätze der Größe $a \cdot b$ nennen wir **wunderschön**, wenn sie durch die Teilnehmer mit den Nummern 1 bis $a \cdot b$ belegt wird.

Die **Schönheit** einer Sitzordnung ist die Anzahl wunderschöner rechteckiger Mengen von Sitzplätzen in dieser Sitzordnung.

In der Sitzordnung1 (Abbildung) sind die Mengen der Sitzplätze, welche den Teilnehmern $\{1\}$, $\{1, 2\}$, $\{1, 2, 3, 4\}$ und $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ entsprechen, rechteckig und wunderschön, die Schönheit dieser Sitzordnung ist also 4.

	1	2	3
1	1	4	5
2	2	3	6

Sitzordnung1

Nachdem die Sitzordnung bekannt gegeben wurde, wollen einige Teilnehmer ihre Sitzplätze tauschen. Eine Tauschanfrage ist ein geordnetes Paar (i, j) und bedeutet, dass der Teilnehmer mit der Nummer i und der Teilnehmer mit der Nummer j ihre Plätze tauschen wollen. Die Tauschanfragen werden in chronologischer Reihenfolge berücksichtigt und die Sitzordnung umgehend aktualisiert. Nach jeder Aktualisierung soll die Schönheit der aktuellen Sitzordnung berechnet werden. Aus der Tauschanfrage $(1, 6)$ resultiert die Sitzordnung2 (Abbildung) mit der Schönheit 3.

	1	2	3
1	6	4	5
2	2	3	1

Sitzordnung2

a) Begründen Sie, dass die Sitzordnung2 die Schönheit 3 hat. 1 Punkt

b) Geben Sie eine Sitzordnung der Größe 3 mal 3 an, die die Schönheit 5 hat und nennen Sie deren wunderschöne Teilmengen. 2 Punkte

c) Erstellen Sie eine Computerlösung, mit der die Eingabe einer Sitzordnung mit beliebiger Anzahl von Zeilen und Spalten möglich ist. Für jeden Teilnehmer sollen die Koordinaten seines Sitzplatzes eingegeben werden können.

Außerdem soll die Übernahme der Sitzordnung3 möglich sein.

Die Sitzordnung soll übersichtlich angezeigt werden.

	1	2	3
1	5	4	3
2	8	7	2
3	9	6	1

Sitzordnung3

4 Punkte

d) Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass sie die Eingaben auf Korrektheit überprüft, das heißt, dass jeder verfügbare Platz genau einmal vergeben wird. 2 Punkte

bitte wenden

Schöne Sitzordnungen (Fortsetzung)

- e) Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass die Schönheit der aktuellen Sitzordnung bestimmt wird.
Realisieren Sie auch die Eingabe und Umsetzung von Tauschanfragen.
Bestimmen Sie damit die Schönheit von Sitzordnung³ und die Schönheit nach den Tauschanfragen (1, 7) und (6, 8). 5 Punkte
- f) Entwickeln Sie eine Computerlösung zur automatischen Erzeugung einer zufälligen quadratischen Sitzordnung, wobei die Zeilenzahl vom Nutzer eingegeben werden soll. Anschließend sollen Tauschanfragen möglich sein. Für die jeweilige Sitzordnung soll die Schönheit berechnet und angezeigt werden. 2 Punkte
- g) Untersuchen Sie das Laufzeitverhalten Ihrer Lösung zur Bestimmung der Schönheit einer Sitzordnung in Abhängigkeit von Zeilenzahl empirisch (Zeitmessung) und analytisch (Überlegung).
Nennen Sie Möglichkeiten zur Verbesserung der Effizienz. 4 Punkte