

Liebe Schülerin, lieber Schüler,

wir freuen uns, Sie heute zum Landeswettbewerb des Sächsischen Informatikwettbewerbs 2014/2015 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 4 Stunden (240 min) Zeit.

Hilfsmittel

- Als Hilfsmittel sind Standardsoftware, Programmierumgebungen sowie Taschenrechner und Tafelwerk zugelassen.
- Standardsoftware:**
 - Office-Pakete (Microsoft Office; OpenOffice)
 - Zeichenprogramme (Paint; Gimp; Inkscape)
- Programmiersprachen (Entwicklungsumgebung):**
 - Pascal (Freepascal; Lazarus)
 - C, C++ (Dev C++)
 - Visual C (Microsoft Visual Studio; NetBeans)
 - Visual C++ (Microsoft Visual Studio; NetBeans)
 - Visual C# (Microsoft Visual Studio)
 - Visual Basic (Microsoft Visual Studio)
 - Python (Eclipse)
 - PHP (Eclipse; NetBeans; xampp [PHP])
 - Java (Eclipse; Java-Editor; NetBeans)
 - Java-Script (HTML Editor Phase 5)
 - Karol (Karol)
 - Scratch (Scratch)

Bewertung/Organisation

- Für die Aufgabe 1 gibt es 15 Punkte, für die Aufgabe 2 werden 30 Punkte vergeben. **Beachten Sie bitte auch die Punktverteilung auf den Aufgabenzetteln.**
- Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.
- Zu jeder Aufgabe ist ein Teil der Aufgaben auf dem Papier (siehe vorbereitete Zettel) zu lösen.** Beachten Sie bitte, dass auf jedem Zettel nur Lösungen zu der jeweiligen Aufgabe 1 **oder** zur Aufgabe 2 stehen dürfen. Weitere Lösungszettel erhalten Sie bei Bedarf von der Aufsicht. Wenn Sie die Lösung der Aufgaben in eine Datei schreiben, vermerken Sie bitte den Dateinamen auf dem Papier.
- Speichern Sie alle Dateien in den Ordnern Z:\Aufgabe1 bzw. Z:\Aufgabe2. Nur diese Dateien werden bewertet. Sollten Sie ein anderes Arbeitsverzeichnis benutzen, müssen Sie nach Fertigstellung Ihrer Arbeit die Dateien (auch *.exe) dorthin kopieren.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

KCD-Code

Zur Codierung von Produktinformationen werden heute häufig eindimensionale QR-Codes (Barcodes – siehe Bild) benutzt. Diese GTIN-Codes (Global Trade Item Number) verschlüsseln 12 Ziffern direkt und eine Ziffer implizit.



Auf Grundlage dieser Codierung möchte Klaus seine CD's mit einem eigenen, verkürzten Barcode (KCD-Code) versehen. Dabei sollen folgende Regeln gelten:

- codiert werden soll eine 5-stellige Ziffernfolge, welche ausschließlich aus den Ziffern 0, 1 und 2 besteht.
- zur Codierung werden schwarze und weiße Bereiche genormter Breite verwendet (wir nennen sie S und W)
- jede Codierung beginnt und endet mit einer Endmarkierung (3 Zeichen - SWS).
- in der Mitte jeder Codierung gibt es eine Mittenmarkierung (5 Zeichen - WSWSW)
- mit diesen Markierungen ist der Code 35 Zeichen lang
- die Ziffern 1 bis 4 werden direkt, die 5. Ziffer implizit kodiert
- eine Ziffer wird jeweils durch 6 Streifen genormter Breite codiert
- die Codierung einer Ziffer besteht aus genau jeweils 2 zusammenhängenden weißen und schwarzen Bereichen
- die implizite Verschlüsselung der 5. Ziffer wird durch die doppelten Möglichkeiten der linken Seite erreicht (siehe Tabelle)

Ziffer	Muster			Kodierung der 5. Ziffer (links)
	links		rechts	
	A	B		
0	WSWSSS	WWWSWS	SWSWWW	BA
1	WSSWSS	WWSWWS	SWWSWW	AB
2	WSSSWS	WSWWWS	SWWWSW	AA



Im nebenstehenden Beispiel kann man die kodierten Ziffern anhand der Tabelle erkennen.

Auf der Seite des Codes wird die Kodierung AB verwendet. Die 5. Ziffer ist also eine 1.

Die kodierte Ziffernfolge lautet

10201

1	0	2	0	1
A	B			

Aufgaben:

- a) Ein Scanner hat folgende Codes gelesen:
- 1) SWSWWSWSWWSWSWSSWSWSWWSWSWWSWS
 - 2) SWSWSSWSSWSSWSSWSWSWSWSWWSWWSWS
 - 3) SWSWSSWSSSWWSWWSWSWSWSWWSWWSWS

Erstellen Sie eine Tabelle mit den unten angegebenen Spalten und tragen Sie die Bestandteile der 3 Codes in diese Tabelle ein.

End- markierung	1. Ziffer	2. Ziffer	Mitten- markierung	3. Ziffer	4. Ziffer	End- markierung
--------------------	-----------	-----------	-----------------------	-----------	-----------	--------------------

Entscheiden Sie für die 3 gelesenen Kodierungen, ob es sich um einen gültigen KCD-Code handelt. Begründen Sie und geben Sie wenn möglich die kodierte Ziffernfolge an!

3 Punkte

- b) Wie viele verschiedene Ziffernfolgen kann Klaus kodieren? 1 Punkt
- c) Entwickeln Sie eine Computerlösung, die nach Eingabe einer Ziffernfolge den KCD-Code erstellt und ausgibt! 3 Punkte

Nun soll eine Computerlösung erarbeitet werden, die aus einem eingelesenen KCD-Code die verschlüsselte Ziffernfolge ermittelt.

- d) Beschreiben Sie ein Datenformat, mit dessen Hilfe sich die für die Kodierung relevanten Zeichen (ohne End- und Mittenmarkierung) günstig speichern lassen! 1 Punkt
- e) Beschreiben Sie einen Algorithmus, der aus einem eingegebenen Code (siehe Aufgabe 2) erkennt, ob es sich um einen gültigen KCD-Code handelt und wenn dies der Fall ist, die kodierte Ziffernfolge ausgibt! 2 Punkte
- f) Setzen Sie den Algorithmus in eine Computerlösung um! 3 Punkte

Der Code besitzt Endmarkierungen. Aus diesen ist jedoch nicht ersichtlich, ob der Code durch einen Scanner versehentlich in der falschen Richtung eingelesen wurde.

- g) Erweitern Sie ihre Computerlösung aus f) so, dass verkehrt herum eingelesene Codes erkannt und gedreht werden! 2 Punkte

Hinweis: Die Kodierungen für die Ziffern rechts entstehen durch Spiegelung der Kodierungen links B.

number crunch

In „number crunch“ sind auf einem tabellenartigen Spielfeld in den Zellen von 0 verschiedene Ziffern zufällig verteilt. Ein Spielzug besteht darin, eine Ziffer mit einer benachbarten Ziffer in waagerechter oder senkrechter Richtung auszutauschen.

Ein Gewinn ergibt sich, wenn sich durch das Vertauschen eine oder sogar mehrere Kombinationen von 3, 4 oder 5 gleichen Ziffern in waagerechter bzw. senkrechter Richtung ergeben. Danach verschwinden diese Dreier, Vierer oder Fünfer. Der Schwerkraft folgend, rutschen die Ziffern nach, wobei oben jeweils neue zufällige Ziffern generiert werden müssen. Durch das Nachrutschen der Ziffern können sich erneut Dreier, Vierer oder Fünfer ergeben. Der Gewinnwert eines Zuges ergibt sich bei „number crunch“ aus dem

- Zifferwert für alle Dreier, dem
- doppelten Zifferwert für alle Vierer oder dem
- dreifachen Zifferwert für alle Fünfer.

	1	2	3	4	5
1	7	5	7	4	5
2	1	2	5	2	3
3	5	3	2	3	3
4	4	5	5	1	1
5	3	4	4	5	5
6	3	3	1	5	3

Abb. 1

Vertauscht man in der Abb. 1 beispielsweise die 2 der Zelle (3;3) (Zeile;Spalte) mit der 5 in Zelle (2;3), ergibt sich ein Dreier mit dem Ziffernwert 2. Der Dreier 222 verschwindet und die Symbole 574, die in der Zeile 1 darüber standen, rutschen nach. In der Zeile 1 müssen 3 neue Symbole generiert werden (siehe Abb. 2). Ob sich durch das Nachgenerieren neuer Ziffern weitere Gewinne ergeben, lässt sich nicht vorhersagen, ist aber möglich. Sowohl bei der Bereinigung der Kombinationen, als auch beim Zählen der Gewinnpunkte gelte waagerecht vor senkrecht. Das Spiel endet, wenn sich nach einem Zug kein Gewinn mehr ergeben hat. Ziel des Spieles ist es, einen möglichst hohen Gewinnwert zu erhalten.

	1	2	3	4	5
1	7	7	2	3	5
2	1	5	7	4	3
3	5	3	5	3	3
4	4	5	5	1	1
5	3	4	4	5	5
6	3	3	1	5	3

Abb. 2

Aufgaben:

- Bei der Spielstellung in Abb. 2 gibt es mehrere Möglichkeiten, das Spiel fortzusetzen. Notieren und begründen Sie in geeigneter Darstellung drei mögliche Züge, und bestimmen Sie die jeweiligen Gewinnpunkte. Einer von diesen Zügen muss 14 Gewinnpunkte ergeben. 4 Punkte
- Begründen Sie, dass bei einem Spielfeld wie in Abb. 1 auch Sechser entstehen können. Geben Sie ein Beispiel an. 2 Punkte

Es gibt unterschiedliche Arten von „number crunch“ Spielfeldern, die sich in der Anzahl der Zeilen und Spalten sowie dem Wertebereich der möglichen Ziffern unterscheiden.

- Entwickeln Sie eine Computerlösung, die nach Eingabe der Anzahl der Zeilen, der Spalten und des Bereiches ein entsprechendes „number crunch“-Spielfeld darstellt. 4 Punkte



- d) Ein „number crunch“-Spielfeld soll am Anfang keine Dreier, Vierer oder Fünfer in senkrechter bzw. waagerechter Richtung enthalten. Beschreiben Sie Ihr Vorgehen, das Spielfeld entsprechend zu bereinigen! 5 Punkte
- e) Implementieren Sie das Bereinigen in Ihrer Computerlösung 5 Punkte

Die Computerlösung soll nun zum „number crunch“-Spiel erweitert werden.

- f) Der Spieler soll die zu vertauschenden Zellen angeben können. Geben Sie Bedingungen an, die untersucht werden müssen um zu testen, ob die Eingabe korrekt ist. 2 Punkte
- g) Ergänzen Sie Ihre Computerlösung so, dass nach Eingabe der zu vertauschenden Zellen diese im „number crunch“-Spielfeld vertauscht werden. Die Eingaben sollen analog zu Aufgabe f) auf Korrektheit geprüft werden. 4 Punkte
- h) Ergänzen Sie Ihre Computerlösung so, dass nach jedem Zug das „number crunch“-Spielfeld bereinigt dargestellt und die Gewinnpunktzahl bis zu diesem Zeitpunkt ausgegeben werden. Wenn das Spiel beendet ist, soll es geeignet reagieren. 4 Punkte