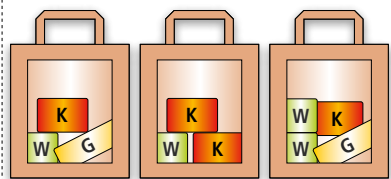


# Wundertüte

Maras Kindergarten hat eine große Spende von Spielen erhalten. Darunter sind Würfelspiele, Kartenspiele und Geschicklichkeitsspiele. Der Kindergarten beschließt, jedem Kind, das dieses Jahr den Kindergarten verlässt, zum Abschied eine Wundertüte mit Spielen zu spendieren.

Nach Möglichkeit soll in jeder Wundertüte die gleiche Gesamtzahl von Spielen sein; außerdem soll jede der drei Spielesorten möglichst gleichmäßig auf die Wundertüten verteilt sein. Die Unterschiede sollen möglichst gering sein und es dürfen keine Spiele übrig bleiben.

Leider wird es nicht immer gelingen, die Spiele vollkommen gleichmäßig zu verteilen. Ein Beispiel: Es gibt vier Würfelspiele (W), vier Kartenspiele (K) und zwei Geschicklichkeitsspiele (G), die auf drei Wundertüten verteilt werden sollen. Wenn die Spiele so verteilt werden wie im Bild, dann unterscheiden sich die Gesamtzahlen der Spiele zwischen je zwei Tüten um höchstens eins. Ebenso gilt auch für jede Spielesorte, dass sich ihre Anzahlen zwischen je zwei Tüten um höchstens eins unterscheiden.



## Junioraufgabe 1

Schreibe ein Programm, das Maras Kindergarten hilft, die Wundertüten zu packen. Als Eingabe erhält es die Anzahl jeder Spielesorte sowie die Anzahl der gewünschten Wundertüten. Anschließend gibt es aus, wie die einzelnen Wundertüten zusammengestellt werden sollen.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den [BWINF-Webseiten](#) findest, und dokumentiere die Ergebnisse.

# St. Egano

Um ihrer Freundin Gloria auf dem St. Egano-Kolleg geheime Nachrichten zu schicken, hat sich Juliane etwas ausgedacht. Sie verwendet Fotos von ihrem letzten Ausflug und verändert darin einige Pixel.

In den Grafikdateien ihrer Fotos wird jedes Pixel durch die Grundfarben Rot, Grün und Blau (RGB) dargestellt. In jedem Pixel wird für jede Grundfarbe ein Intensitätswert im Bereich von 0 bis 255 angegeben. Von den vielen Pixeln einer Grafikdatei werden für einige wenige diese drei Werte verändert, um die Nachricht zu verstecken.

Damit Gloria die Nachricht wiederfinden kann, muss sie wie folgt vorgehen. Sie beginnt am Pixel oben links. Dieses ist durch drei Zahlen  $r$ ,  $g$  und  $b$  beschrieben. Nun ist  $r$  die ASCII-Codierung des ersten Zeichens der Nachricht. Die Zahlen  $g$  und  $b$  beschreiben, um wie viele Pixel sie sich in dem Bild nach rechts und nach unten bewegen muss, um das nächste veränderte Pixel zu finden. Falls sie bei der Rechtsbewegung über den rechten Bildrand kommt, beginnt sie in derselben Zeile wieder ganz vorn und zählt von dort aus weiter; falls sie bei der Bewegung nach unten über den unteren Bildrand kommt, macht sie in derselben Spalte von oben weiter. Vom erreichten Pixel aus fährt sie genauso fort, bis sie zu einem Pixel kommt, bei dem  $g = 0$  und  $b = 0$  ist. Dies signalisiert das Ende der Nachricht.

$r = \text{"H"}$	$r = \text{"a"}$	$r = \text{"l"}$	$r = \text{"l"}$	$r = \text{"o"}$
$g = 4$	$g = 6$	$g = 2$	$g = 5$	$g = 0$
$b = 2$	$b = 3$	$b = 6$	$b = 4$	$b = 0$

## Junioraufgabe 2

Schreibe für Gloria ein Programm, das Bilder einliest und den darin enthaltenen Geheimtext ausgibt. Auf den [BWINF-Webseiten](#) findest du einige Bilder mit Geheimnachrichten in verschiedenen Grafikformaten. Außerdem findest du dort Erklärungen, wie du Dateien in diesen Formaten mit gängigen Programmiersprachen einlesen kannst.

Wende dein Programm mindestens auf alle Bilder an, die du auf den [BWINF-Webseiten](#) findest, und dokumentiere die Ergebnisse.

# Arukone

Arukone sind japanische Logikrätsel. Man erhält ein Gitter, in dem jedes Feld entweder eine Zahl enthält oder leer ist. Jede Zahl im Gitter kommt genau zwei Mal vor.

Bei der Lösung eines Arukone-Rätsels werden für jedes Paar gleicher Zahlen die entsprechenden Felder mit einem Linienzug verbunden. Dabei gelten folgende Regeln:

- > Jeder Linienzug besteht nur aus horizontalen und vertikalen Abschnitten (nicht schräg).
- > In jedem Feld mit einer Zahl beginnt oder endet genau ein Linienzug.
- > Jedes Feld ohne Zahl wird von genau einem Linienzug durchlaufen oder ist leer.

Hier ist ein Arukone-Rätsel mit Gittergröße  $6 \times 6$  und eine Lösung dazu

## Aufgabe 1

Schreibe ein Programm, das für ein gegebenes  $n \geq 4$  verschiedene lösbare Arukone-Rätsel mit Gittergröße  $n \times n$  erstellt, welche mindestens  $n/2$  verschiedene Zahlen enthalten. Unter den von deinem Programm erstellten Rätseln sollen auch welche sein, die von dem auf den [BWINF-Webseiten](#) zur Verfügung gestellten sehr einfachen Programm nicht gelöst werden.

Gib zu jedem Rätsel in deiner Dokumentation auch eine Lösung an.

# Die goldene Mitte

Dirk hat zum Geburtstag ein kniffliges Rätsel geschenkt bekommen. Das Rätsel besteht aus einer würfelförmigen Kiste mit einer inneren Kantenlänge von 5 cm und einer Menge von Würfeln und weiteren Quadern. Darunter ist ein goldener Würfel mit Kantenlänge 1 cm.

Die Würfel und Quader sollen im Inneren der Kiste so platziert werden, dass sie diese komplett füllen. Dabei muss der goldene Würfel genau in der Mitte platziert werden.

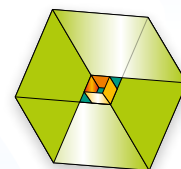
Zur Verfügung stehen neben dem goldenen Würfel weitere vier Würfel der Kantenlänge 1 cm, sechs Quader mit den Maßen  $1 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$  und noch einmal sechs Quader mit den Kantenlängen  $2 \text{ cm} \times 2 \text{ cm} \times 3 \text{ cm}$ .

## Aufgabe 2

Hilf Dirk und schreibe ein Programm, das die Kiste mit den gegebenen Würfeln und Quadern nach den obigen Regeln füllt – oder meldet, dass es keine Lösung gibt.

Dein Programm soll auch für andere Kisten und Mengen von Würfeln und Quadern funktionieren. Dabei sind die Kantenlängen immer ganzzahlig, und auch ein goldener Würfel ist immer dabei. Er soll, wie oben, immer genau in der Mitte platziert werden.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den [BWINF-Webseiten](#) findest, und dokumentiere die Ergebnisse.



# Zauberschule

Die Zauberschule Bugwarts hat zwei Stockwerke. Die Stockwerke liegen genau übereinander. Beide sind in Felder eingeteilt, und es gibt Wände zwischen einigen Feldern.

Zauberschüler Ron hat es immer eilig. Wenn er von einem Feld zu einem anderen gelangen will, soll das so schnell wie möglich gehen. Ron braucht 1 Sekunde, um auf dem gleichen Stockwerk von einem Feld zum nächsten zu gelangen. Leider hat Ron vergessen, wie er durch Wände gehen kann. Er kann aber von einem Stockwerk zum entsprechenden Feld des anderen Stockwerks gelangen; dazu braucht er 3 Sekunden.

Das Bild zeigt einen Plan der Zauberschule. Ron kann in 7 Sekunden von Feld A zu Feld B gelangen: In 3 Sekunden wechselt er ins untere Stockwerk, geht dort in 1 Sekunde ein Feld nach rechts und wechselt in weiteren 3 Sekunden zurück ins obere Stockwerk. Ein Weg nur durch das obere Stockwerk würde mindestens 13 Sekunden dauern.

## Aufgabe 3

Hilf Ron und schreibe ein Programm, das für jeweils zwei Felder A und B in der Zauberschule einen Weg bestimmen kann, auf dem Ron so schnell wie möglich von A nach B gelangt.

Das Programm soll dazu auch den Plan von Bugwarts – und jeden anderen Plan der gleichen Art, in dem nur die Wände anders stehen – einlesen können. So kann Ron das Programm auch Hermine zur Verfügung stellen, die in der Zweigstelle Fameglitch Nachhilfeunterricht gibt.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den [BWINF-Webseiten](#) findest, und dokumentiere die Ergebnisse.



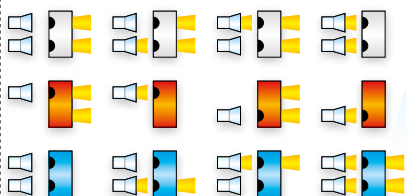
## Nandu

Nora hat eine Kiste mit elektronischen Spielzeugbausteinen entdeckt: weiße, blaue und rote. Die weißen und blauen Bausteine haben auf einer Seite einen oberen und einen unteren Lichtsensor. Die roten Bausteine haben nur oben einen Lichtsensor, können aber gedreht werden. Alle Bausteine haben auf der den Sensoren gegenüberliegenden Seite eine obere und eine untere LED.

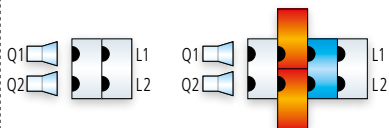
Nora schnappt sich nun Taschenlampen und experimentiert. Sie stellt fest:

- > Bei den weißen Bausteinen passiert Folgendes: Die LEDs leuchten immer beide, außer wenn beide Sensoren bestrahlt werden; dann sind beide LEDs aus.
- > Bei den roten Bausteinen ist es anders: Beide LEDs strahlen dann, wenn kein Licht auf den Sensor fällt, sonst nicht.
- > Bei den blauen Bausteinen wird das Licht einfach weitergegeben. Die obere LED leuchtet genau dann, wenn der obere Lichtsensor angestrahlt wird, die untere LED leuchtet genau dann, wenn der untere Lichtsensor angestrahlt wird.

Das Bild zeigt die Funktion der Bausteine.



Nun beginnt Nora, die Bausteine aneinander zu stecken. So entstehen verschiedene Konstruktionen:



Kannst Du vorhersagen, wie die LEDs reagieren?

### Aufgabe 4

Schreibe ein Programm, das eine Beschreibung einer Konstruktion einliest und angibt, wie die LEDs der ganz rechts liegenden Bausteine auf die Zustände der Lichtquellen reagieren. Für das Beispiel links oben sieht die Ausgabe so aus:

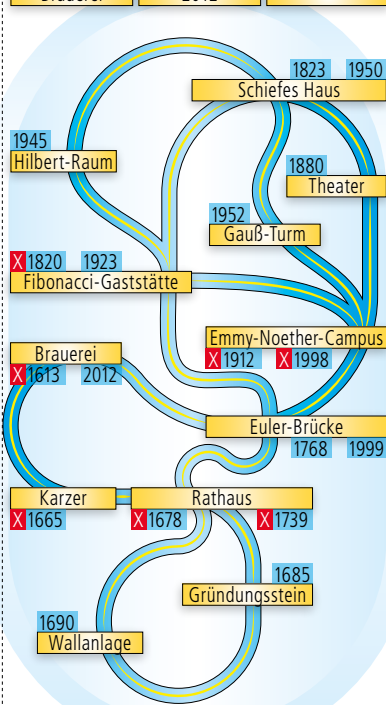
Q1	Q2	L1	L2
Aus	Aus	Aus	Aus
Aus	An	Aus	Aus
An	Aus	Aus	Aus
An	An	An	An

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den [BWINF-Webseiten](#) findest, und dokumentiere die Ergebnisse.

*Zusatzaufgabe für einen Sonderpreis:*

*Erstelle eine interaktive, in den gängigen Browsern lauffähige Umgebung, mit der du eine Konstruktion zusammenstellen kannst und die deren Funktion anzeigt.*

Ort	Jahr	Essentiell
Brauerei	1613	x
Karzer	1665	x
Rathaus	1678	x
Gründungsstein	1685	
Wallanlage	1690	
...	...	...
Brauerei	2012	



## Stadtführung

Der langjährige Stadtführer möchte sich zurückziehen, und seine Tochter Alina soll das Geschäft übernehmen. Die Tour des Vaters besucht alle historisch bedeutsamen Orte der Stadt. Sie ist streng chronologisch aufgebaut und kann deswegen auch als eine Reise durch die Geschichte vom späten Mittelalter bis in die Neuzeit gesehen werden. Das hat zur Folge, dass Orte der Stadt, die in verschiedenen Epochen eine wichtige Rolle gespielt haben, während der Tour mehrfach besucht werden. Ein Tourpunkt sei daher eine Kombination aus einem Ort und einem Zeitpunkt der Geschichte.

Heutige Touristen haben weniger Zeit als die Reisenden von früher, und so muss Alina die Tour straffen. Dazu hat sie in der Liste ihres Vaters einige Tourpunkte, die unbedingt weiter besucht werden sollen, als essentiell markiert.

Auf den Besuch der übrigen Tourpunkte kann verzichtet werden. Die Kürzung der Tour soll durch Weglassen von geschlossenen Teiltouren erfolgen. Hat der Vater z. B. das Rathaus zum Jahr 1678 besucht und, nach einem Schlenker durch die Altstadt, noch einmal zum Jahr 1739, kann Alina beschließen, stattdessen auf den Schlenker zu verzichten und bei nur einem Besuch des Rathauses zu erzählen, was sich 1678 und 1739 dort zugegetragen hat.

Die neue Tour soll wie die alte Tour an dem Ort enden, an dem sie beginnt. Der Startort der ursprünglichen Tour ist aber nicht unbedingt essentiell, und Alina hätte nichts dagegen, einen neuen Startort zu wählen.

### Aufgabe 5

Alina möchte eine kürzeste Teiltour der Tour des Vaters finden, die immer noch streng chronologisch geordnet ist und alle essentiellen Tourpunkte besucht. Sie hat die Tour des Vaters und ihre Liste der essentiellen Tourpunkte und kennt auch den Abstand zwischen je zwei Orten in der Stadt. Schreibe ein Programm, mit dem Alina ihre Aufgabe bequem erledigen kann, auch falls sie ihre Auswahl an essentiellen Tourpunkten später verändert.

Wende dein Programm mindestens auf alle Beispiele an, die du auf den [BWINF-Webseiten](#) findest, und dokumentiere die Ergebnisse.

## Teilnehmen

Dieses Blatt enthält die Aufgaben der 1. Runde des 42. Bundeswettbewerbs Informatik. Die Junioraufgaben sind gleichzeitig die Aufgaben der 3. und letzten Runde des Jugendwettbewerbs Informatik 2023.

**Einsendeschluss für beide Wettbewerbe: 20. November 2023.**

### Anmelden

online unter: [login.bwinf.de](http://login.bwinf.de)

Sobald du dort registriert bist, kannst du dich dort auch zur Teilnahme anmelden: für Jugendwettbewerb (3. Runde), Bundeswettbewerb oder beides. Bei der Anmeldung zum Jugendwettbewerb musst du deine Kennung der Online-Runden (E-Mail-Adresse oder Logincode) angeben.

### Bearbeiten

In der 3. Runde des Jugendwettbewerbs bearbeitest du eigenständig die beiden Junioraufgaben. Im Bundeswettbewerb sind die Junioraufgaben Schülerinnen und Schülern vor der Qualifikationsphase des Abiturs vorbehalten; wer in die 2. Runde kommen will, muss drei oder mehr Aufgaben bearbeiten, einzeln oder im Team.

### Einsenden

Für jede bearbeitete Aufgabe sollst du im schriftlichen Teil deiner Einsendung (**Dokumentation**)

- > deine **Lösungsidee** beschreiben;
- > die **Umsetzung** der Idee in ein Programm erläutern;
- > an genügend **Beispielen** zeigen, dass und wie deine Lösung funktioniert; und
- > die wichtigsten Teile des Quelltextes anfügen.

**Achtung:** eine gute Dokumentation muss nicht lang sein, aber unbedingt die **Beispiele** enthalten!

Der praktische Teil deiner Einsendung ist die **Implementierung** und umfasst den kompletten Quelltext und das ausführbare Programm (Windows, Linux, MacOS X oder Android).

Die **Einsendung** wird über [login.bwinf.de](http://login.bwinf.de) als ZIP-Dateiarchiv abgegeben. Ein Team gibt gemeinsam nur eine Einsendung ab.

Weitere Informationen unter: [bwinf.de/teilnehmen](http://bwinf.de/teilnehmen)

**Doppelteilnahme:** Teilnehmende am Jugendwettbewerb vor der Qualifikationsphase können ihre Bearbeitungen der Junioraufgaben auch zur 1. Runde des Bundeswettbewerbs einsenden, gemeinsam mit der Bearbeitung mindestens einer weiteren Aufgabe.

## Fragen?

Wende dich an BWINF:

- > E-Mail: [bundeswettbewerb@bwinf.de](mailto:bundeswettbewerb@bwinf.de) bzw. [jugendwettbewerb@bwinf.de](mailto:jugendwettbewerb@bwinf.de)
- > Telefon: 0228 378646
- > Chat: [bwinf.de/chat](http://bwinf.de/chat)

Diskutiere mit den Mitgliedern der EI Community: [einstieg-informatik.de/community](http://einstieg-informatik.de/community)

## Tipps und Infos

Unter [bwinf.de/bundeswettbewerb/tipps](http://bwinf.de/bundeswettbewerb/tipps) findest du

- > genauere Hinweise zur Einsendung;
- > Beispiele für Aufgabenbearbeitungen;
- > Tipps zu Informatik und Programmierung.

## Deine Chancen

Mit einer Teilnahme am Bundeswettbewerb Informatik kannst du nur gewinnen. In allen Runden gibt es **Urkunden** sowie kleine **Geschenke** für alle.

Bei erfolgreicher Teilnahme an der 1. Runde kannst du zu **Informatik-Workshops** eingeladen werden, die von vielen BWINF-Partnern wie dem Hasso-Plattner-Institut und der DB Systel ausgerichtet werden. Google lädt Teilnehmerinnen zum **Girls@Google Day** ein.

Nach deiner Teilnahme an der 2. Runde winken die **Forschungstage Informatik** für Informatik und einige Buchpreise. Die Einsendung zur 2. Runde kann in einigen Bundesländern als **besondere Lernleistung** in die Abiturwertung eingebracht werden.

Die Besten der 2. Runde erreichen die **Endrunde**. Dort werden Bundessiege und weitere Preise vergeben; sie sind mit **Geldpreisen** dotiert. Bundesiegerinnen und -sieger werden in der Regel ohne weiteres Auswahlverfahren in die **Studienstiftung des deutschen Volkes** aufgenommen.

Siehe auch: [bwinf.de/bundeswettbewerb/chancen](http://bwinf.de/bundeswettbewerb/chancen)



[bwinf.de/teilnehmen](http://bwinf.de/teilnehmen)



> Triff Teilnehmerinnen und Teilnehmer in der Community auf [einstieg-informatik.de!](http://einstieg-informatik.de!)

twitter.com/\_BWINF Instagram.com/bwinf