



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 zu lösen. Beachten Sie dazu auch die Punktverteilung auf den Aufgabenzetteln.**
- Es ist wichtig, dass der Lösungsweg deutlich wird.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Knotenschnüre

Karl arbeitet in den Ferien im archäologischen Museum seiner Heimatstadt. Er hat die Aufgabe, die Ausstellung auf mögliche interaktive Inhalte hin zu überprüfen. In der Südamerika-Etage entdeckt er die Quipu (Knotenschnüre), die er dahingehend näher betrachten möchte.

Seine Recherche bringt ihn zu folgenden Informationen:

Die Inkas verwendeten für die Darstellung der Zahlen das Zehnersystem (Dezimalsystem).

- *Jede Stelle (Zehnerpotenz) wurde durch einen oder mehrere Knoten geschrieben.*
- *Die Stellen werden von oben nach unten abgelesen (Tausender-Hunderter-Zehner-Einer).*
- *Die Ziffer Null wurde für alle Stellen als knotenfreier Abschnitt [0X] geschrieben.*
- *Die Ziffern Eins bis Neun wurden bei den Zehner-, Hunderter- und Tausender-Stellen als einfacher Stopperknoten geschrieben, wobei die Anzahl n der einfachen Knoten der jeweiligen Ziffer entsprach [nS].*
- *Die Ziffern Zwei bis Neun wurden bei allen Einer-Stellen, als mehrfach getörnte Überhandknoten geschrieben, wobei die Anzahl m der Törns der jeweiligen Ziffer entsprach [mT].*
- *Die Ziffer Eins wurde bei allen Einer-Stellen als Achterknoten geschrieben [1A].*

Quelle: nach <https://de.wikipedia.org/wiki/Quipu>

Karl hat in der Ausstellung ein Beispiel gefunden (s. Abbildung). Von oben nach unten liest er als Tausender vier Stopperknoten [4S], als Hunderter einen Stopperknoten [1S], als Zehner noch einen Stopperknoten [1S] und zum Abschluss als Einer einen getörnten Überhandknoten mit 7 Törns [7T]. Die Knotenschnurschreibweise 4S 1S 1S 7T steht also für die Zahl 4117.



Quelle: http://tannegg.educanet2.ch/hochkulturen/.ws_gen/22/quipu%20rechnen.png

Aufgaben:

- 5S 0X 4S 3T ist die Notation einer solchen Knotenschnur. Geben Sie diese Zahl an. 1 Punkt
 - Stellen Sie die Zahl 8601 in der oben angegebenen Knotenschnurnotation dar. 1 Punkt
 - Beschreiben Sie ein Vorgehen zur Umwandlung einer Zahl in die Knotenschnurnotation. 2 Punkte
 - Erstellen Sie eine Computerlösung, die diese Umwandlung einer vierstelligen Zahl in die Knotenschnurnotation übernimmt. 2 Punkte
- Karl möchte für die kleinen (und großen) Museumsbesucher eine Möglichkeit schaffen, sich selbst als „Knotenschnurknüpfer“ auszuprobieren.
- Erweitern Sie Ihre Computerlösung so, dass eine vierstellige Zahl eingegeben wird und nach Eingabe der vom Benutzer vermuteten Knotenschnurnotation ausgegeben wird, ob diese richtig oder falsch ist. 2 Punkte
 - Karl möchte diese Idee zu einem Computerspiel erweitern. Das Spiel geht solange, bis der Nutzer 10 Zahlen richtig umgewandelt hat. Hat er dabei höchstens einen Fehler gemacht, so erhält er das Zertifikat „Großer Knotenschnurknüpfer“. Beschreiben Sie den Ablauf eines solchen Spiels in Worten. 2 Punkte

Toni Torkel und der Weg des Königs

Toni Torkel ist ein Stuntman, der seine besten Jahre schon hinter sich hat. Seine Bewegungen sind daher eher vom Zufall geprägt. Früh am Morgen steht Toni auf. Natürlich wohnt Toni in einem Wohnwagen, der noch dazu sehr eng ist – aber praktischerweise sehr lang. Toni kann sich also nur in zwei Richtungen bewegen - nach vorne und nach hinten. Jeden Morgen macht Toni genau 500 Schritte, um seine Muskeln etwas in Schwung zu bringen. Die Auswahl, ob er sich nach vorne oder nach hinten bewegt, in jedem Schritt völlig vom Zufall abhängig.

Aufgaben:

- a) Beschreiben Sie eine Möglichkeit, wie Toni ohne Computer zufällig die Zahlen 0 oder 1 erzeugen kann. 2 Punkte
- b) Simulieren Sie mithilfe einer Computerlösung 100-mal die 500 Schritte von Toni. Geben Sie jeweils aus, wie weit Toni am Ende vom Startpunkt entfernt ist. Geben Sie auch den Durchschnitt dieser Werte an. 4 Punkte

Es wird Mittag in Tonis Leben. Er hat es inzwischen geschafft, seinen Wohnwagen zu verlassen und befindet sich jetzt auf einem großen Studiogelände. Dort kann er sich freier bewegen, aber bei jedem Schritt nur in genau eine der vier Himmelsrichtungen.

Toni beschließt, weiterhin in Bewegung zu bleiben. Sein Schrittzähler zeigt ihm nicht viel mehr als die 500 Schritte vom Morgen. Toni beschließt also, weitere 500 Schritte zu gehen.

- c) Simulieren Sie wieder 100-mal die 500 möglichen Schritte von Toni. Berechnen Sie jeweils, wie viele Schritte er vom Startpunkt entfernt ist. Bestimmen Sie auch den Durchschnitt dieser Werte. 5 Punkte
- d) Stellen Sie einen der simulierten Wege von Toni Torkel grafisch dar. 2 Punkte

Toni hat Nachwuchs, der sich natürlich seine Eigenheiten anschaut. Sein Sohn Tiny Torkel verbringt seine Zeit oft an den Filmsets mit Warten. Neben ihm liegt ein Schachspiel, allerdings fehlen alle Figuren bis auf den König. Wie Sie sicher wissen, besteht ein Schachfeld aus 8x8 Feldern und der König kann sich in alle Richtungen, jedoch nicht über den Rand bewegen. Der König steht aktuell in der Ecke unten rechts. Tiny zieht nun vor Langeweile den König entsprechend den Regeln, allerdings wieder völlig zufällig. Das sieht sein Vater und er beginnt zu grübeln...

- e) Ermitteln Sie durch eine Simulation, wie viele Züge Tiny im Durchschnitt benötigen wird, um dadurch jedes Feld des Schachbretts mindestens einmal zu erreichen. 7 Punkte