

Computational thinking

1. Es sei L eine Liste von Ganzzahlen, alle zwischen 0 und 100. Nennen Sie einen Algorithmus, der die Anzahl aller Duplikate in der Liste errechnet. Wie viele Operationen benötigt Ihr Algorithmus für eine Liste der Grösse $n \in \mathbb{N}$?
2. Betrachten Sie den folgenden Algorithmus, der ein Kartenspiel aus $n \in \mathbb{N}$ Karten sortiert (es gebe nur eine richtige Reihenfolge):
Schritt 1: Misch die Karten zufällig.
Schritt 2: Prüfe ob die Karten sortiert sind. Falls ja, beende den Algorithmus. Falls nein, geh zu Schritt 1.

Bis das Kartenspiel sortiert ist, sind ungefähr $n!$ Operationen nötig. Sei N die Zahl der Atome im Universum, 10^{77} . Nehmen wir an, wir hätten N Supercomputer, auf denen wir den Algorithmus parallel ausführen. Jeder davon ist N mal schneller als die heute schnellsten Desktop-Computer (etwa 10^9 Operationen pro Sekunde). Nennen Sie die Grösse eines Kartenspiels das mit diesem Algorithmus nicht in weniger Zeit als dem Alter des Universums sortiert werden kann (10^9 Jahre). Begründen Sie Ihre Angabe (die Angabe eines Computerprogramms ist in Ordnung).

3. Aus dem Euler-Projekt:
Sie bekommen die folgenden Informationen, aber vielleicht bevorzugen Sie es, selbst zu recherchieren:
 - Der erste Januar 1900 war ein Montag.
 - Thirty days has September,
April, June and November.
All the rest have thirty-one,
Saving February alone,
Which has twenty-eight, rain or shine.
And on leap years, twenty-nine.
 - Ein Jahr ist ein Schaltjahr wenn durch 4 teilbar ist, außer Jahrhunderten, die nicht durch 400 teilbar sind.

Wieviele Sonntage fielen zwischen dem 1. Januar 1901 und dem 31. Dezember 2001 auf einen Sonntag? Eine ungefähre Antwort genügt.