

Timo Kötzing Aleksander Beloseikins und Tyron Franzke

Sommer 2024

Knobelaufgaben Tag 9 - Skill Level B

Eine Übersicht über unsere Themen findest du hier:

https://hpi.de/friedrich/docs/scripts/24_Vorkurs/index.html

Es lohnt sich, diese Seite beim Bearbeiten der Aufgaben offen zu haben. Für unsere Freunde das analogen Aufgabenblattes gibt es am Ende noch einen QR-Code.

Prolog

Nichts geht über ein gutes All-You-Can-Eat-Buffer! Was für eine Koinzidenz, dass der heutige Tag das Pendant dazu ist. Unsere heutigen Aufgaben müssen nicht nacheinander bearbeitet werden. Ladet euch alles auf euren Teller, wie ihr wollt. Passt jedoch auf, dass ihr euren Magen nicht verdirbt. Also: Lasst es euch schmecken!

Aufgabe 1: FizzBuzz

Bei FizzBuzz sollt ihr die Zahlen von 1 bis 100 ausgeben, aber mit einem Twist: Jedes Mal, wenn eine Zahl durch 3 teilbar ist, gebt ihr stattdessen "Fizz" aus. Ist sie durch 5 teilbar, gebt ihr stattdessen "Buzz" aus und wenn beides der Fall ist, "FizzBuzz".

Aufgabe 2: Fibonacci rekursiv

Schreibe einen Algorithmus, der für eine über die Konsole eingelesene Zahl n rekursiv die n -te Fibonacci-Zahl berechnet.

Aufgabe 3: Fibonacci iterativ

Die rekursive Berechnung von Fibonacci-Zahlen ist in der Praxis recht ineffizient. Schreibe einen Fibonacci-Algorithmus ohne Rekursion, der für eine über die Konsole eingelesene Zahl n die n -te Fibonacci-Zahl berechnet. Bestimme dann eine Approximation des goldenen Schnittes mithilfe der n -ten und $(n - 1)$ -ten Fibonacci-Zahl und gib den Wert aus.

Aufgabe 4: Der Durchschnitt machts!

Du hast es satt, deinen Notendurchschnitt mithilfe der Taschenrechner-App auf deinem Smartphone auszurechnen. Gut, dass du nun programmieren kannst! Schreibe eine Anwendung, die zuerst die Anzahl der Noten entgegennimmt, und bei der man anschließend die Noten eintragen kann. Nachdem

alle Noten eingegeben sind, wird der Durchschnitt berechnet und ausgegeben.

Aufgabe 5: Ein Blick auf die Speisekarte

Erstelle ein Python-Programm für ein Restaurant, das es Kunden ermöglicht, ihre Bestellungen aufzugeben. Der Benutzer sollte die Möglichkeit haben, Gerichte aus einer vordefinierten Speisekarte auszuwählen und die gewünschte Menge einzugeben. Das Programm sollte dann den Gesamtpreis der Bestellung berechnen und eine Rechnung mit den ausgewählten Gerichten und dem Gesamtbetrag ausgeben.

Hinweis: Hierfür lohnt sich die Verwendung von dictionaries in Python. Das Internet kann euch dabei behilflich sein :)

Aufgabe 6: Primfaktoren

Lies eine Zahl ein und gib dann ihre Primfaktorzerlegung aus.

Aufgabe 7: Collatz

Die Collatz-Vermutung ist ein immernoch ungelöstes Problem, welches täuschend einfach wirkt. Anfangend bei einer beliebigen natürlichen Zahl, wird sie halbiert, wenn sie durch 2 teilbar wird und sonst mit 3 multipliziert und 1 addiert. Interessanterweise landet man so irgendwann bei 1. Euer Programm soll das Problem zwar nicht lösen, aber für bestimmtes n den Weg zur 1 zeigen. z.B. $7 \rightarrow 22 \rightarrow 11 \rightarrow 34 \rightarrow 17 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow 13 \rightarrow 40 \rightarrow 20 \rightarrow 10 \rightarrow 5 \rightarrow 16 \rightarrow 8 \rightarrow 4 \rightarrow 2 \rightarrow 1$.

Aufgabe 8: Goldbach

Wo wir schon bei Primzahlen und Vermutungen sind - die Goldbach-Vermutung sagt aus, dass jede gerade Zahl als Summe zweier Primzahlen geschrieben werden kann. Auch dieses Problem ist bislang ungelöst, aber das heißt nicht, dass wir es nicht für kleine Werte überprüfen können. Euer Programm soll für eine solche gerade Zahl ausgeben, als Summe welcher 2 Primzahlen sie dargestellt werden kann.

Aufgabe 9: Das wird mir alles hier zu bunt.

Die Aufgabe ist einfach. Gib den Text "Iridescent" in allen möglichen Farben auf der Kommandozeile aus. Aber wie macht man das genau?

Aufgabe 10: Klausurnoten

Für Studenten ist es interessant zu wissen, wie eine Klausur ausgefallen ist. Gegeben eine Liste aus Noten (z.B. [1.7, 3.0, 2.3]) soll euer Programm die

Durchschnittsnote und Durchfallquote (durchgefallen ist man ab einer Note über 4.0) berechnen und ausgeben.

Aufgabe 11: Euklid

Der Euklidische Algorithmus ist ein eleganter Weg, den ggT zweier Zahlen zu finden ohne die Primfaktorzerlegung zu berechnen und geht wie folgt:

$$\text{ggT}(a, b) = \begin{cases} b, & a = 0 \\ \text{ggT}(b \bmod a, a), & \text{sonst.} \end{cases}$$

Schreibe eine Funktion, die diesen Algorithmus umsetzt.

Aufgabe 12: Aufgabenchaos

Professor Meinel hat eine Klausur erstellt und ihr als seine HiWis sollt drüberlesen und Feedback geben. Euer wichtigstes Anliegen ist, dass sich Aufgaben zum Themengebiet A und B abwechseln. Leider ist das nicht bei allen Klausuren der Fall. Ihr wollt aber auch nicht die ganze Klausur umstrukturieren, um Meinel nicht zu verletzen. Er sagt euch, dass er noch jeweils eine komplexe Aufgabe vom Themengebiet A und B hat, von denen er genau eine in die Klausur einfügen möchte. Euer Ziel ist es bei einer Zeichenkette aus A's und B's, die beschreibt welche Aufgabe zu welchem Gebiet gehört, zu entscheiden an welche Stelle und von welchem Typ eine Bonusaufgabe eingefügt werden soll, sodass die längste Kette aus Aufgaben gleichen Types möglichst kurz ist.

Aufgabe 13: HPI-Schaf

Das HPI-Schaf mäht fleißig unseren quadratischen 20x20 Meter Rasen mit einem 2x2 Meter Baum in der Mitte. Es kann immer einen Quadratmeter abgrasen und bewegt sich ein Meter nach rechts oder unten (wir schauen von oben auf den Rasen). Damit mäht es bei einem Durchgang nicht den gesamten Rasen. Wir wollen also, dass es jeden Tag eine andere Route nimmt, damit es sich irgendwann ausgleicht. In wie vielen Tagen wird das Schaf jede mögliche Route von oben links nach unten rechts genommen haben? Hinweis: 2-dimensionale bzw. geschachtelte Listen könnten hier hilfreich sein, ihr dürft das Internet benutzen :)

Aufgabe 14: Mensapanik

Für 3 Wochen tauchen in der Mensa Griebnitzsee Jugendliche ohne PUCK auf, was bedeutet, dass das Personal Bargeld umtauschen muss. Dafür haben sie 5-Euro-Scheine und 1- und 2-Euro-Münzen (die Preise wurden extra auf ganzzahlige Euro-Beträge aufgerundet). Ihr müsst ihnen helfen! Schreibt

ein Programm, welches den Preis eines Angebots und den bezahlten Betrag einliest und entsprechend Rückgeld mit möglichst wenig Münzen/Scheinen ausgibt.

Aufgabe 15: Fragwürdiges Sortieren

Im Laufe des Studiums wirst du viele Sortieralgorithmen kennenlernen. Ein Algorithmus, der aber nicht behandelt wird, ist Stalinsort. Er basiert darauf, dass für alle benachbarten Zahlen a_n, a_{n+1} die Zahl a_{n+1} aus der Liste gelöscht wird, wenn $a_n > a_{n+1}$. Der Algorithmus ist effizienter als alle bekannten und wird bestimmt bald auf allen Systemen implementiert werden. Es lohnt sich also ihn früh kennenzulernen.

Aufgabe 16: HPI-Skript

Ein SAP-Mitarbeiter hat nach einer Design-Thinking-Session einen neuen Verschlüsselungsalgorithmus für die SAP-Datenbanken gefunden. Anstatt das Produkt zweier Primzahlen zu bilden, wie es heutige Algorithmen machen, will er stattdessen die Summe berechnen und als Schlüssel benutzen. Ihr versucht ihm zu erklären, dass die Summanden nicht eindeutig sind, aber er vertraut nur der sich dynamisch entwickelnden Sprachen HPI-Skript. Schreibe ein Programm (in HPI-Skript), welches ausgibt, auf wie viele Weisen die Zahl 420 als Summe von Primzahlen dargestellt werden kann, um die Sicherheit von SAP vor dem Mitarbeiter zu schützen.

Rätselzeit

Genug programmiert für heute! Jetzt ist's Zeit für ein gutes, erfrischendes Rätsel. Frage deine Tutorin oder deinen Tutor, ob er dir eins davon bringen kann.



Skript - Programmieren