

Lösungen Informatik-Biber 2025

A1: Hivobu

Lösung

Antwort „ok qua ne“ ist richtig.

Wir wissen, wie die einzelnen Muster heißen:

- gg heißt do
- gggg heißt qua
- gggggggg heißt ok

Wir wissen auch, wie es heißt, wenn man zwei Muster hintereinander oder untereinander legt: Zuerst kommt der Name des ersten Musters, dann der Name des zweiten Musters. Dann heißt es,

- wenn das zweite Muster hinter dem ersten Muster liegt: ne
- wenn das zweite Muster unter dem ersten Muster liegt: un.

Wenn wir also das Muster „ok“ haben und das Muster „qua“, welches nach „ok“ liegt, heißt das: „ok qua ne“

Aber welche Muster zeigen die anderen Antworten in Hivobu?

qua ok un:

gggg

ggggggggg

Muster „ggggggggg“ liegt unter dem Muster „gggg“.

ok do ne:

ggggggggg gg

Muster „gg“ liegt neben dem Muster „ggggggggg“.

qua ok ne:
gggg gggggggg

Muster "gggggggg" liegt neben dem Muster "gggg".

Das ist Informatik!

Computer sind schlau? Stimmt, sie können sehr schnell komplizierte Dinge ausrechnen, Informationen im Internet finden und vieles mehr. Stimmt aber auch nicht, denn damit sie das können, muss man ihnen sehr genau sagen, wie sie das tun sollen. Auch den KI-Systemen, mit denen wir scheinbar ganz normal reden können, muss man erst einmal mühsam sagen, wie das geht.

Im Grunde verstehen Computer nämlich nur genaue Anweisungen, die man in Sprachen mit klaren Strukturen formulieren muss. In der Informatik heißen solche Sprachen auch formale Sprachen, und Computer verstehen nur diejenigen formalen Sprachen gut, die eine eher einfache Struktur haben.

Das ist so wie in dieser Biberaufgabe: Das, was wir von der Sprache in Hivobu kennengelernt haben, wenn es um den Umgang mit Mustern geht, hat eine sehr einfache Struktur. Zuerst werden zwei Muster genannt, und dann sagt ein Kommando, was mit den beiden Mustern passiert. Bringt man diese Syntax, also die Struktur der Sprache durcheinander – wenn man zum Beispiel das Kommando in der Mitte sagt statt am Schluss –, weiß niemand in Hivobu, was gemeint ist. In der Informatik kennt man diese Art der Syntax (erst die Dinge sagen, dann das Kommando) als Postfix-Notation. Auch ein Computer, der eine Anweisung in Postfix-Notation erwartet, käme bei einem Fehler durcheinander.

Stichwörter und Webseiten

- Postfix Notation:
https://de.wikipedia.org/wiki/Umgekehrte_polnische_Notation

A2: Flugzeuge

Lösung

So ist es richtig: c, b, e, d, g, a, f

1. Als erstes startet das Flugzeug c; es steht schon auf der Startbahn.
2. Als zweites startet das Flugzeug b.
3. Als drittes startet das Flugzeug e.
4. Als viertes startet das Flugzeug d.
5. Als fünftes startet das Flugzeug g: Es steht vor dem Flugzeug a. Damit das als nächstes starten kann
6. Als sechstes startet daher dann das Flugzeug a.
7. Als siebtes und letztes startet das Flugzeug f. Alle anderen Flugzeuge sind schon gestartet.

Das ist Informatik!

Die Startreihenfolge der Flugzeuge hängt auch von der Reihenfolge auf den Parkplätzen ab. Einige Flugzeuge können erst dann starten, wenn andere, die beim Parken vor ihnen stehen, bereits gestartet sind. An einem echten Flughafen müssen bei der Planung der Startreihenfolge noch viele andere Bedingungen berücksichtigt werden, zum Beispiel Verspätungen, technische Probleme oder Wetteränderungen. Für die Planung werden meist Computerprogramme verwendet, die auf Änderungen bei den Bedingungen schnell reagieren und dennoch gute Pläne erstellen können.

Die Erstellung von Zeitplänen, wie dem Startplan in dieser Biberaufgabe, fällt in der Informatik in den Bereich Scheduling. Scheduling kann kompliziert werden, zum Beispiel wenn nur eine Ressource (z. B. eine Startbahn) zur Verfügung steht, wenn bestimmte Ereignisse voneinander abhängig sind oder wenn eine Reihenfolge eingehalten werden muss, um Probleme zu vermeiden.

In der Informatik gilt Scheduling als besonders schwieriges Problem. Die Herausforderung besteht darin, für jede denkbare Situation einen optimalen Plan zu berechnen. Wenn viele Parameter und Bedingungen berücksichtigt werden müssen, kann selbst ein sehr schneller Computer dafür enorm viel Zeit benötigen. Informatik-Fachleute sagen: Scheduling ist NP-schwer. Das bedeutet: Es ist zwar einfach zu überprüfen, ob ein gegebener Plan korrekt ist, aber extrem schwierig, den besten Plan überhaupt zu finden. Das ist wie bei einem besonders schwierigen Rätsel: Die Lösung zu prüfen ist leicht, sie zu finden kann dagegen sehr aufwändig sein.

Stichwörter und Webseiten

- Scheduling: <https://de.wikipedia.org/wiki/Scheduling>
- NP-hart, NP-Vollständigkeit: <https://de.wikipedia.org/wiki/NP-Vollständigkeit>

A3: Bibimbap

Lösung

Plan 2 ist richtig:

1. s, kt (10min) und b, rs (5min) und k, sb (5min) und e, bp (5min)
2. b, kt (10min) und s, sb (5min) und k, bp (10min)

Der Koch kann mehrere Geräte gleichzeitig nutzen- aber ein Gerät kann zu jeder Zeit nur für eine Zutat verwendet werden. Es muss also für jedes Gerät überlegt werden, zu welchen Zeiten welche Zutaten damit verarbeitet werden können und der Plan für die Vorbereitung der Zutaten insgesamt am kürzesten ist.

Die Vorbereitung wird mindestens 20 Minuten dauern, denn sowohl Spinat (k) als auch Bohnensprossen (b) müssen nacheinander jeweils 10 Minuten im Topf gekocht (kt) werden. Wenn zuerst der Spinat gekocht wird (s, kt), können zur gleichen Zeit die Bohnensprossen gewässert (b, rs) werden. In der Zeit, in der später dann die Bohnensprossen kochen (b, kt), kann der Spinat geschnitten werden (s, sb). In der Bratpfanne wird am besten zuerst das Ei gebraten (e, bp), denn dann kann der Koch in dieser Zeit schon die Karotten schneiden (k, sb) und sie nach dem Ei braten.

Das ist Informatik!

In dieser Biberaufgabe geht es darum, einen Ablauf von Aktivitäten zu planen. Dies ist in der Informatik unter dem Begriff Scheduling bekannt. Wie bei vielen Scheduling-Problemen sind die zur Verfügung stehenden Ressourcen begrenzt: Topf, Bratpfanne, Schneidebrett und Rührschüssel gibt es jeweils nur einmal. Außerdem können einige Aktivitäten gleichzeitig passieren (der Koch ist wirklich toll!), während es andere gibt, die nacheinander passieren müssen-entweder, weil sie die gleiche Zutat oder das gleiche Gerät verwenden.

Scheduling ist ein recht altes Problem, und Gedanken dazu wurden sich schon gemacht, bevor es Computer gab. Die auch heute noch in Werkzeugen zur Projektplanung verwendeten Techniken stammen aber aus der Zeit der ersten Computer, nämlich aus den 1950er Jahren. Dazu gehört unter anderem die Methode des «kritischen Pfades» (engl.: Critical Path Method, kurz: CPM), die in etwa dem entspricht, was wir oben in der Answerterklärung gemacht haben: nämlich eine Folge von voneinander abhängigen Aktivitäten zu bestimmen, die möglichst viel Zeit benötigt und deshalb ohne Pause zwischen den Aktivitäten durchgeführt werden sollte.

Kurz nach Veröffentlichung von CPM war John Fondahl, Professor an der Stanford University, unzufrieden mit den Computer-Implementierungen der Methode. Er hat dann eigene Ansätze präsentiert, CPM ohne Computer umzusetzen. Interessant ist, dass nun genau diese Ansätze bis heute in den meisten Softwarelösungen für Projektplanung umgesetzt werden - was John Fondahl auch vorhergesagt hat. Algorithmen gibt es schon seit weit über tausend Jahren, und auch heute noch lohnt es sich, über Algorithmen nachzudenken, ohne gleich zu überlegen, wie sie von Computern ausgeführt werden können. Am Ende gilt auch dann meist: Je besser der Algorithmus, desto besser ist er für die Umsetzung auf Computern geeignet.

Stichwörter und Webseiten

- Scheduling:
https://www.swisseduc.ch/informatik/theoretische_informatik/scheduling/algorithmus1.html
- Critical Path Method:
https://de.wikipedia.org/wiki/Methode_des_kritischen_Pfade
- Stanford Technical Report John Fondahl (siehe Vorwort):
<https://catalog.hathitrust.org/Record/005766951>

A4: Holz für den Damm

Lösung

So ist es richtig: 9m

Die Aufgabe besteht darin, von links nach rechts gehend eine nach Holzmetern absteigende Teilfolge der sechs Bäume zu finden, sodass die Summe der Holzmeter in dieser Teilfolge maximal ist. Da wir die maximale Gesamthöhe suchen, müssen wir nur Teilfolgen berücksichtigen, die nicht mehr erweitert werden können, weil das Hinzunehmen egal welchen Baumes zur Teilfolge die Regeln verletzen würde. Wir nennen solche Teilfolgen vollständig.

Wenn wir zum Beispiel mit dem 4m-Baum (kurz: 4) beginnen, gibt es zwei vollständige Teilfolgen: 4, 2, 1 und 4, 3, 1. Die Teilfolgen 4, 3 (kann um 1 erweitert werden) und 4, 1 (kann um 2 oder 3 erweitert werden) sind nicht vollständig. Die Tabelle 1 zeigt alle vollständigen Teilfolgen. Außerdem gibt sie für jede Teilfolge an, wie viele Meter Holz die Biber am Ende haben, wenn sie die Bäume dieser Teilfolge fällen.

Vollständige Teilfolge	Meter Holz
4, 2, 1	7
2, 1	3
5, 3, 1	9
6, 1	7

Die Biber können also die Bäume 5, 3 und 1 nach ihren Regeln fällen, damit sie am Ende möglichst viel Holz haben, nämlich 9 Meter.

Das ist Informatik!

Die Biber versuchen, im Rahmen ihrer Regeln eine Menge von Bäumen zu finden, so dass sie die größtmögliche Anzahl an Metern Holz bekommen. In dieser Biberaufgabe sind 9 Meter Holz das Optimale, das heißt beste Ergebnis, das sie erzielen können. Bei der Beantwortung dieser Biberaufgabe hast du also ein Optimierungsproblem gelöst.

Allgemein geht es bei einem Optimierungsproblem darum, einen bestmöglichen Wert zu finden. Das kann ein größter Wert sein, wie in dieser Biberaufgabe, oder auch ein kleinster Wert, etwa wenn du den schnellsten Weg suchst, den du zur Schule nehmen kannst. Es liegt in der Natur der meisten Menschen, für ein Vorhaben nach der schnellsten, kürzesten, günstigsten oder unterhaltsamsten Variante zu suchen: Das ist Optimierung. Es ist aber auch Optimierung, wenn ein Unternehmen versucht, möglichst wenig Gehalt an seine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter auszuzahlen, oder bei der Vermietung von Wohnungen versucht wird, möglichst hohe Mieteinnahmen zu erzielen.

Viele Optimierungsprobleme sind so komplex, dass sie mit Hilfe von Informatiksystemen, also Computerprogrammen bzw. «Apps» gelöst werden. Wenn ein Paketauslieferer nach Möglichkeiten sucht, die Routen der Auslieferungsfahrzeuge so zu planen, dass der Energieverbrauch möglichst gering ist, oder ein Energieversorger seine Anlagen zur Produktion erneuerbarer Energie möglichst wirtschaftlich einsetzen will, müssen so viele Daten und Bedingungen berücksichtigt werden bzw. die Steuerung so flexibel sein, dass mit Hilfe von Computern oft sehr viel bessere Ergebnisse erzielt werden als ohne. Da ist es gut, dass die Informatik viele Methoden zur Lösung von Optimierungsproblemen kennt und sagen kann, welche Methoden für welche Arten von Problemen gut eingesetzt werden können.

Für besonders Interessierte: Das Problem in dieser Aufgabe kennt die Informatik auch als «Maximum Sum Decreasing Subsequence». Schau dir einmal diese Webseite an. Dort kannst du nachverfolgen,

wie man von einfachen, aber schlechten Ansätzen zur Lösung eines Optimierungsproblems nach und nach immer bessere Ansätze finden und diese in Programme umsetzen kann.

Stichwörter und Webseiten

- Optimisierungsproblem: <https://u-helmich.de/inf/TSP/TSPIndex.html>
- erschöpfende Suche: <https://de.wikipedia.org/wiki/Brute-Force-Methode>