



Algorithmen und Datenstrukturen

Teil 1: Aufgaben

Studiengang Wirtschaftsinformatik

Kai Hufenbach

Zum Aufwärmen: Bekannte Algorithmen

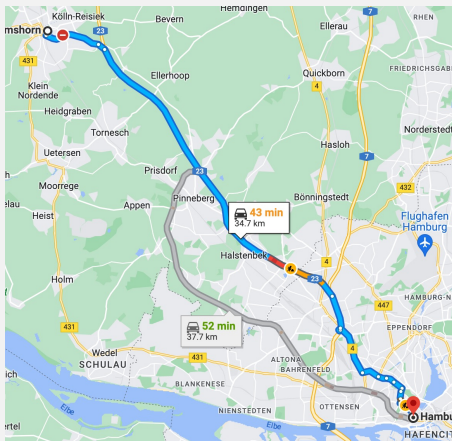
Überlegen Sie zu Ihnen bekannten Algorithmen:

Wie sind diese aufgebaut?

Wie könnte man die Qualität bestimmen?

Welche Art von Problemen kann man damit lösen?

Eine Route



Ein Kochrezept



Mathematische Formeln

$$0 = x^2 - 6x + 5$$

$$p = -6, \quad q = 5$$

$$x_{1/2} = -\frac{p}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{p}{2}\right)^2 - q}$$

Für p und q einsetzen und Term zusammenrechnen

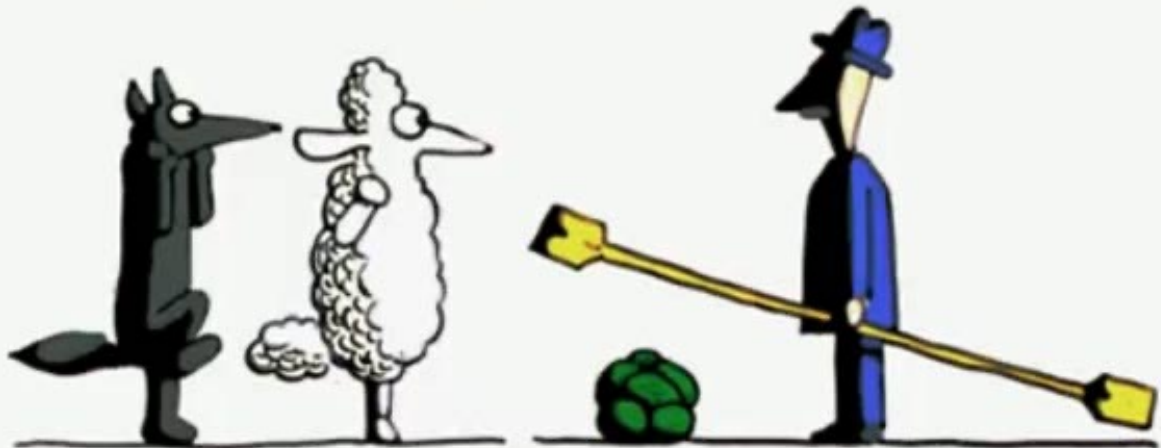
Aufgabe 1: Schäfer Wolf Schaf Kohl

Ein Schäfer möchte einen Fluss überqueren. In seinem Ruderboot kann (neben ihm) maximal ein weiteres Ding mitgenommen werden.

In welcher Reihenfolge muss der Schäfer vorgehen, um alle auf die andere Seite zu bringen.

Der Schäfer darf nicht alleinlassen:

- Wolf und Schaf (Wolf frisst Schaf)
- Schaf und Kohl (Schaf frisst Kohl)



Aufgabe 2: Nächtliche Brückenquerung

Vier Menschen möchten nachts eine Brücke überqueren. Sie können die Brücke maximal zu zweit überqueren und benötigen bei jeder Brückenquerung Licht durch eine Taschenlampe.

Insgesamt sind vorhanden:

- 1 Taschenlampe
- 1 sportlicher Mensch (Zeit für eine Querung 1 min)
- 1 halbsportlicher Mensch (Zeit 2 min)
- 1 wenig sportlicher Mensch (Zeit 5 min)
- 1 unsportlicher Mensch (Zeit 10 min)

Die Querung muss nach 17 Minuten abgeschlossen sein. Die Querung durch ein Paar (z.B. sportlich + wenig sportlich) dauert $\max(5\text{min}, 1\text{min}) = 5\text{min}$.

Aufgabe 3: Eierrätsel

Es soll geprüft werden, aus welcher Höhe ein Ei aus einem 100-stöckigen Hochhaus geworfen werden kann, ohne dass es dabei kaputt geht. Überprüft werden kann dies, indem man das Ei aus einem bestimmten Stockwerk wirft und überprüft, ob es kaputt geht.



Es stehen zwei gleiche Eier zur Verfügung, um den Prozess zu beschleunigen. Wirft man z.B. das erste Ei aus dem 90. Stockwerk, und es geht nicht kaputt, kann man ausschließen, dass die unteren Stockwerke dafür verantwortlich sind, dass das Ei kaputt geht.

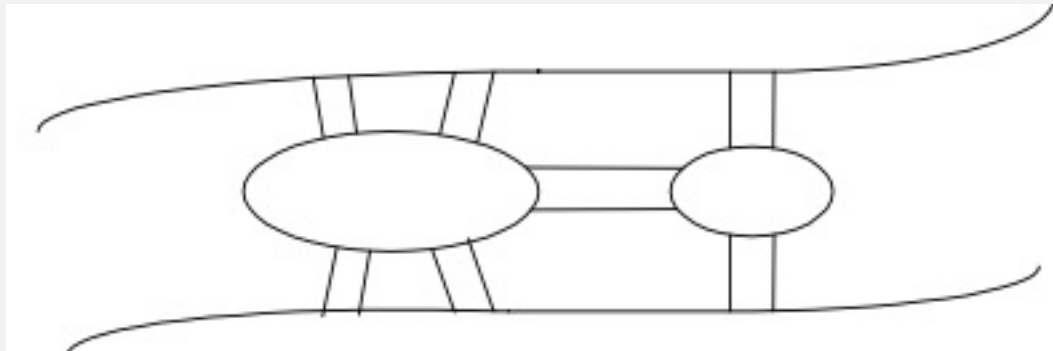
Anders herum benötigt man noch 89 Versuche mit dem zweiten Ei („Sicherheitsei“), um zu überprüfen, ob es im 1., 2., 3. ... 89. Stock kaputt geht.

Entwickeln Sie einen Algorithmus, der mit möglichst wenig Versuchen (schlechtester Fall ist ausreichend) auskommt.

Aufgabe 4: Königsberger Brücken

Die Königsberger Brücken sind ein allgemein anerkanntes Problem, das von Leonard Euler aufgestellt wurde und damit die Graph-Theorie begründete:

Es sollen in einem Anlauf alle 7 Brücken überquert werden, um dann am Startpunkt wieder anzukommen.



- 1.) Stellen Sie das Problem als Graph dar
- 2.) Gibt es zu diesem Problem eine Lösung? Wenn nicht, sagen Sie, was nötig wäre, um eine zu bekommen.

Aufgabe 5: Arrays und verkettete Listen

Löschen von Elementen aus einem Array

- Unabhängig von der Größe des Arrays soll das n -te Element so gelöscht werden, dass der Rechenaufwand immer gleich ist.
- In einem sortierten Array soll das n -te Element gelöscht werden, die Sortierung soll beibehalten werden.

Suchen von Elementen in einem Array

- Ein Array ist sortiert. In diesem soll nach einer Zahl gesucht werden. Wie kann dies funktionieren, ohne dass jedes Element inspiziert werden muss?
- In einer verketteten Liste soll ein Element gesucht werden. Wie kann dies funktionieren, ohne dass jedes Element inspiziert werden muss?