

In meinem Zimmer herrscht Ordnung!



Ein Griff, und die Suche geht los.

Bild: <https://wohntrends-magazin.de/messie-wohnung-entruempeln-erste-schritte-zur-ueberwindung-des-chaos>

Was ist Informatik?

Informatik ist die Wissenschaft von der *systematischen* (planmässigen) *Darstellung*, *Speicherung*, *Verarbeitung* und *Übertragung* von *Daten* (Informationen).

In der Regel wird dabei untersucht, wie die Daten *automatisch* mit einem Computer verarbeitet werden. Dazu brauchen wir aber nicht immer einen Computer. Es genügt, wenn wir uns eine Maschine vorstellen, die nach fest vorgegebenen Regeln arbeitet.

Informatik ist ein Kofferwort aus *Information* und *Automatik*.

Datenstrukturen

Eine *Datenstruktur* ist ein Gebilde, das zur Organisation und Speicherung von Daten dient.

Bücherregal



Bild: www.ikea.ch

Rolodex



ArnoldReinhold, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=486420>;

Verzeichnisbaum

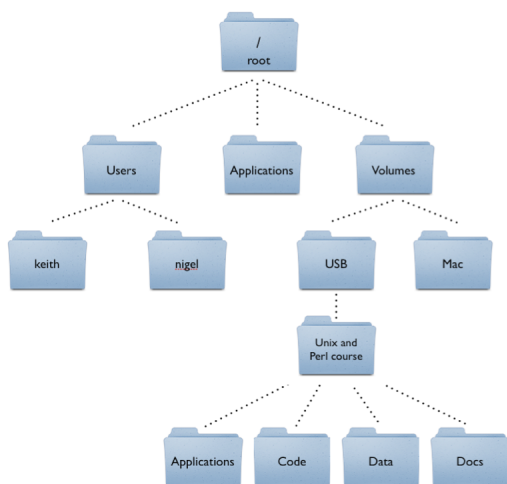


Bild: <https://cs110.stevenamoore.dev/Chapter/ch0/lessonnotes/environment>

Listen

Die Datenstruktur *Liste* besteht aus Daten, auf die mit einem fortlaufenden *Index* (also einer Nummer) zugegriffen werden kann.

L =	17	4	39	76	55	12	48	80
	0	1	2	3	4	5	6	7

L[3]

L[0]

L[8]

Warum ist der erste Index eine Null und keine Eins?

...	...	17	4	39	76	55	12	48	80	...	...	Speicherzellen
213	214	215	216	217	218	219	220	221	222			Adressen

Da Computer die Werte der Liste in aufeinanderfolgenden Speicherzellen ablegt, muss er sich nur die Startadresse (214) und die Länge der Liste (8) merken. Will man z. B. auf das Element mit dem Index 3 zugreifen, muss einfach nur 3 (und nicht 2) zur Startadresse addiert werden, um es im Speicher zu finden.

Sequentielle Suche (lineare Suche)

Um herauszufinden, ob und wo sich ein Objekt x in einer Liste befindet, muss ein Computer grundsätzlich jedes Element y der Liste einzeln aus dem Speicher holen und es mit x vergleichen. Stimmen die beiden Objekte überein, so hat er den Index des gefundenen Objekts gefunden und kann die Suche stoppen. Sollte sich das Objekt nicht in der Liste befinden, „merkt“ der Computer das erst, nachdem er die gesamte Liste erfolglos durchsucht hat.

Um herauszufinden, ob sich beispielsweise die Zahl 76 in der Liste

L = [17, 4, 39, 76, 55, 12, 48, 80]

befindet, muss ein Computer folgende Schritte durchführen

Ist L[0] gleich 76? Nein

Ist L[1] gleich 76? Nein

Ist L[2] gleich 76? Nein

Ist L[3] gleich 76? Ja $\Rightarrow$ 76 befindet sich in L und hat den Index 3.

Aufgabe 1

Öffne die Webseite

<https://www.gxy.ch/sowo/suchen-finden.html>

und suche nach der angegebenen Zahl, indem du wie bei einem Weihnachtskalender auf die Kästchen klickst, bist du die Zahl gefunden hast. Sobald du die Zahl gefunden hast, wird die Anzahl der Versuche angezeigt. Notiere diese Zahl in einer Excel-Tabelle.

Wiederhole diesen Versuch insgesamt 10 mal und klicke dazwischen auf den Button „Zufallszahlen“.

Wie viele Versuche hast du durchschnittlich gebraucht?

Binäre Suche

Wenn die Liste der Zahlen bereits (aufsteigend) sortiert ist, verwenden wir ein geschickteres Verfahren.

$L = [4, 12, 17, 39, 48, 55, 76, 80]$

Um herauszufinden, ob sich beispielsweise die Zahl 48 in der Liste L befindet, berechnen wir den Index des „mittleren“ Elements. Falls nötig, runden wir diesen ab.

$$m = \left\lfloor \frac{0 + 7}{2} \right\rfloor = \lfloor 3.5 \rfloor = 3 \quad \Rightarrow \quad L[3] = 39 \quad \Rightarrow \quad \text{zu klein}$$

$$m = \left\lfloor \frac{4 + 7}{2} \right\rfloor = \lfloor 5.5 \rfloor = 5 \quad \Rightarrow \quad L[5] = 55 \quad \Rightarrow \quad \text{zu gross}$$

$$m = \left\lfloor \frac{4 + 4}{2} \right\rfloor = \lfloor 4 \rfloor = 4 \quad \Rightarrow \quad L[4] = 48 \quad \Rightarrow \quad \text{gefunden!}$$

Aufgabe 2

Öffne die Webseite

<https://www.gxy.ch/sowo/suchen-finden.html>

und klicke auf den Button „aufsteigende Zufallszahlen“. Dann suche mit der Strategie der binären Suche nach der angegebenen Zahl, indem du wie bei einem Weihnachtskalender auf die Kästchen klickst, bist du die Zahl gefunden hast. Bei einem Treffer wird die Anzahl der Versuche angezeigt. Notiere diese Zahl in einer Excel-Tabelle.

Wiederhole diesen Versuch insgesamt 10 mal und klicke dazwischen auf den Button „aufsteigende Zufallszahlen“.

Berechne, wie viele Versuche du hier durchschnittlich gebraucht hast.

Aufgabe 3

- (a) Wie viele Versuche benötigen wir, um ein Element in einer Liste, deren Elemente gut gemischt sind, mit linearer Suche zu finden?
- (b) Wie viele Versuche benötigen wir, um ein Element in einer Liste, deren Elemente aufsteigend (oder absteigend) sortiert sind, mit binärer Suche zu finden?
- (c) Lohnt es sich, eine Liste vorher zu sortieren, um die binäre Suche anwenden zu können?