



Technische
Universität
Braunschweig



Algorithmen und Datenstrukturen 2 – Übung #0

Phillip Keldenich

19.04.2023

Organisation

Homepage

<https://www.ibr.cs.tu-bs.de/courses/ss23/aud2/>

Algorithmen und Datenstrukturen 2

Semester Sommersemester 2023 ▾

Modulnummer INF-ALG-23


Veranstaltungsnummer INF-ALG-042, INF-ALG-043, INF-ALG-044

Studiengänge Wirtschaftsinformatik Bachelor, Informations-Systemtechnik Bachelor, Informatik Bachelor


IBR Gruppe ALG (Prof. Fekete)

Art Vorlesung & Übung

Dozent

**Prof. Dr. Sándor P. Fekete**
Abteilungsleiter
✉ s.fekete@tu-bs.de
☎ +49 531 3913111
📍 Raum 335

Assistent

**Dr. Phillip Keldenich**
Wissenschaftlicher Mitarbeiter
✉ keldenich@ibr.cs.tu-bs.de
☎ +49 531 3913112
📍 Raum 318

LP 5

Dort findet ihr

- Allgemeine Informationen
- Aktuelle Hinweise
- Den Link zur Materialseite

Materialeseite

<https://aud2.ibr.cs.tu-bs.de/>

The screenshot shows the website header with the title 'Algorithmen und Datenstrukturen 2 Sommersemester 2023' and a navigation menu with links for 'Startseite', 'Veranstaltungen', 'Organisation', 'Kapitel', 'Kontakt', and 'Archiv'. The main content area is titled 'Startseite' and contains the following text:

Algorithmen und Datenstrukturen 2

Die Vorlesung **Algorithmen und Datenstrukturen 2** ist eine Wahlpflichtveranstaltung für Studierende der Informatik, Wirtschaftsinformatik, Informations- und Systemtechnik; außerdem ist sie offen für interessierte Studierende anderer Studiengänge.

Algorithmen sind das methodische Herz der theoretischen und praktischen Informatik; Datenstrukturen ermöglichen die effiziente Umsetzung von Algorithmen und den effizienten Zugriff auf Input- und Outputdaten. In dieser weiterführenden Vorlesung werden die folgenden grundlegenden Begriffe erarbeitet:

Neuigkeiten

Letzte Veranstaltungen

Herzlich Willkommen bei AuD2!

Zeiten

Vorlesung
Dienstag 9:45-11:15 Uhr, SN 19.1
Erste Vorlesung: 18.04.2023

Größe: 1100x700px

Dort findet ihr

- Aktuelle Informationen
- Semesterplan
- Hausaufgaben
- Skript (bei Fehlern bitte Mail an mich)
- Literaturempfehlungen
- Weiterführende Links
- Videos (frühere Semester): [YouTube](#)

Kommunikation

Subscribing to Aud2

Subscribe to Aud2 by filling out the following form. You will be sent email requesting confirmation, to prevent others from gratuitously subscribing you. Once confirmation is received, your request will be held for approval by the list moderator. You will be notified of the moderator's decision by email. This is also a private list, which means that the list of members is not available to non-members.

Your email address:

Your name (optional):

You may enter a privacy password below. This provides only mild security, but should prevent others from messing with your subscription. **Do not use a valuable password** as it will occasionally be emailed back to you in plaintext.

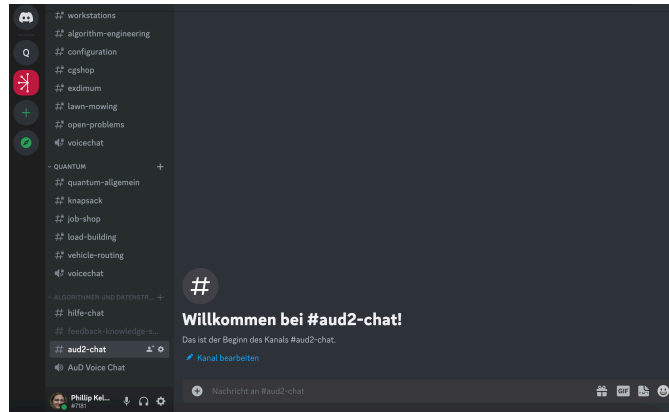
If you choose not to enter a password, one will be automatically generated for you, and it will be sent to you once you've confirmed your subscription. You can always request a mail-back of your password when you edit your personal options.

Pick a password:

Reenter password to confirm:

Which language do you prefer to display your messages?

Would you like to receive list mail batched in a daily digest? No Yes



Mailingliste

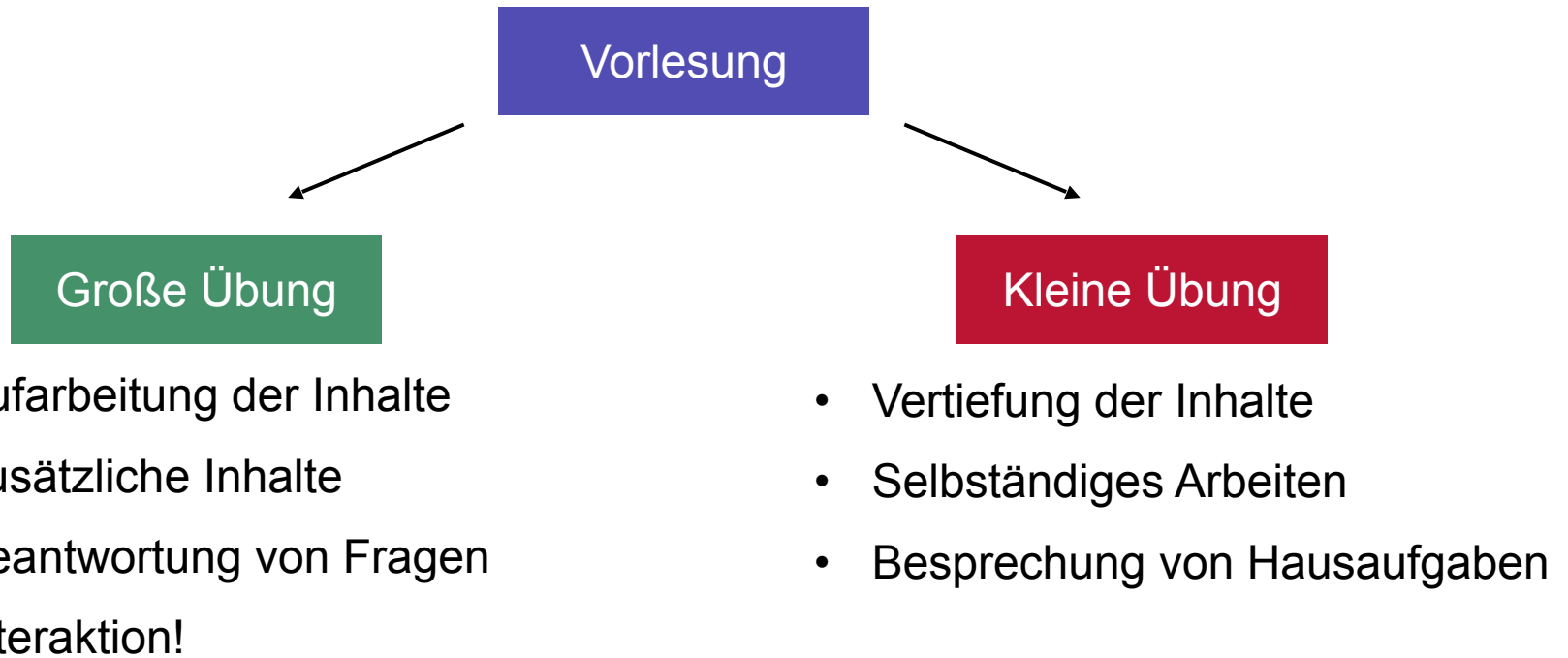
- Anmeldung über Homepage
- Kurzfristige Information zur Vorlesung/Übung/Klausur/etc.
- Bietet Möglichkeit Fragen zu stellen

Messenger

- Fragen und Austausch in Echtzeit
- Zusätzlicher Service
- Eher noch aus Corona-Zeit



Discord



Hausaufgaben abgeben

Wozu Hausaufgaben?

Die Hausaufgaben dienen Euch (nicht uns) zur Vorbereitung auf die Klausur.

- Ideale Nachbereitung der Vorlesungsinhalte.
- Vermeiden von *false training*.
- Zeitersparnis bei der Prüfungsvorbereitung.
- Direktes Feedback zu eurem aktuellen Lernstand.

- Zu späte Abgaben: 0 Punkte
- Falscher Abgabeschrank: 0 Punkte
- ChatGPT & Co: 0 Punkte
- Mit Bleistift oder rot geschriebene Teile werden nicht gewertet
- Eine Abgabe pro Gruppe
- In Ausnahmefällen: Abgaben per Mail

Hausaufgaben und Übungsblätter

Verpflichtende Hausaufgabenblätter

- Studienleistung
- 20 Punkte pro Blatt
- Bearbeitung in 2er Gruppen
- Studienleistung: 50% der Gesamtpunkte
 - Studienleistung ist **keine** Voraussetzung, um an der Prüfung teilzunehmen.
 - Studienleistung ist **eine** Voraussetzung, um das Modul abzuschließen.
 - Studienleistung ist nicht benotet und fließt nicht in die Prüfung ein.

Freiwillige Übungsblätter

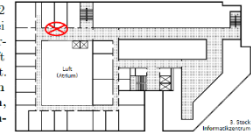
- Zusätzliche Vertiefung
- Prüfungsvorbereitung

Algorithmen und Datenstrukturen 2
Prof. Dr. Sándor Fekete
Matthias Konitzny

SoSe 2022
Abgabe: 17.05.22
Rückgabe: ab 25.05.22

Hausaufgabenblatt 1

Abgabe der Lösungen bis zum 17.05.22 um 16:00 Uhr im Hausaufgabenschrank bei Raum IZ 337 (siehe Skizze rechts). Es werden nur mit einem dokumentenechten Stift (kein Rot!) geschriebene Lösungen gewertet. Bitte die Blätter zusammenheften und vorne deutlich mit beiden Namen, Matrikel- Übungs- und Gruppennummer versehen!



Hausaufgabe 1 (FRACTIONAL KNAPSACK): (5+4 Punkte)
In dieser Aufgabe betrachten wir FRACTIONAL KNAPSACK.

a) Sei $Z = 30$, und seien die sieben Objekte mit folgenden Werten gegeben:

i	1	2	3	4	5	6	7
w_i	6	7	10	4	8	5	9
p_i	2	7	11	7	6	4	5

Hausaufgaben



Hausaufgabenschrank

Anmeldung

Kleine Übungen:

- Über die Materialseite
- Wird noch freigeschaltet
- Gibt dann eine Mail über die Mailingliste
- Hier Abgabe, Rückgabe & Diskussion der Hausaufgaben

Klausur: Über Euer jeweiliges Prüfungsamt

Voraussichtlich: 11.08.2023, 11:30 - 13:30 Uhr

Was ist mit
der Klausur?

Fragen?



Previously on AuD...

Problem vs. Instanz

Problem

Allgemeine Formulierung der Ein- und Ausgabe

Eingabe

$z_1, \dots, z_n, Z, p_1, \dots, p_n$

Ausgabe

$S \subseteq \{1, \dots, n\}$ mit $\sum_{i \in S} z_i \leq Z$

und $\sum_{i \in S} p_i$ maximal.

Lösung: Angabe eines Algorithmus

Instanz

Konkrete Werte für Ein- und Ausgabe

Eingabe

$Z = 12$ und Objekte

i	1	2	3	4	5
z_i	2	1	7	4	2
p_i	3	1	4	5	2

Ausgabe

$S = \{1, 2, 4, 5\}$ denn

$\sum_{i \in S} z_i = 9 \leq 12$ und $\sum_{i \in S} p_i = 11$

Ist das bestmöglich?

Lösung: Angabe konkreter Werte

Fractional Knapsack – Greedy Algorithmus

Eingabe: $z_1, \dots, z_n, Z, p_1, \dots, p_n$

Ausgabe: $x_1, \dots, x_n \in [0, 1]$

mit

$$\sum_{i=1}^n z_i x_i \leq Z$$

und

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i = \text{Maximal}$$

1: **Sortiere** $\{1, \dots, n\}$ nach $\frac{z_i}{p_i}$ aufsteigend;

Dies ergibt die Permutation $\pi(1), \dots, \pi(n)$.

Setze $j = 1$.

2: **while** $(\sum_{i=1}^j z_{\pi(i)} \leq Z)$ **do**

3: $x_{\pi(j)} := 1$

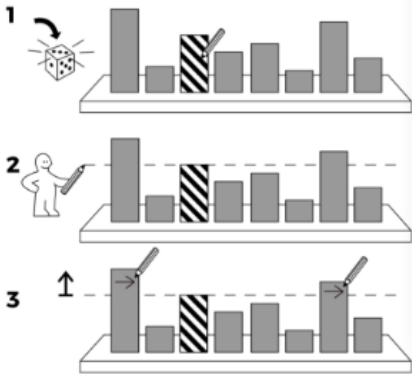
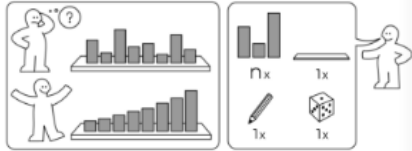
4: $j := j + 1$

5: Setze $x_{\pi(j)} := \frac{Z - \sum_{i=1}^{j-1} z_{\pi(i)}}{z_{\pi(j)}}$

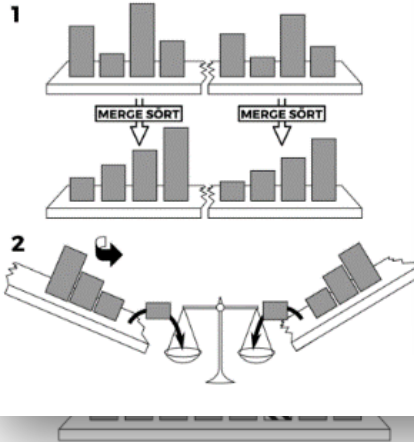
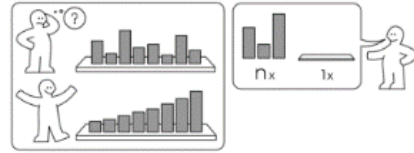
6: **return**

Ein paar Sortierverfahren

KWICK SÖRT

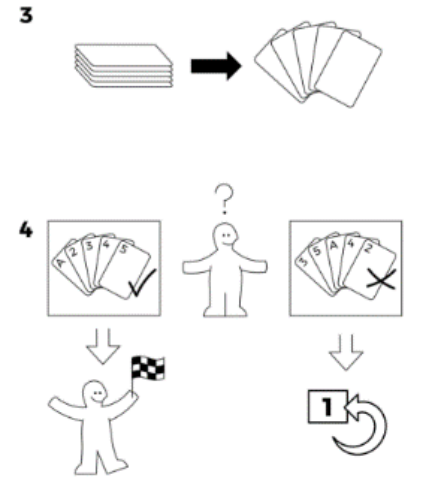
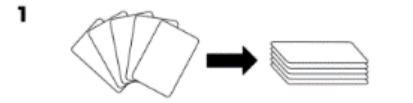
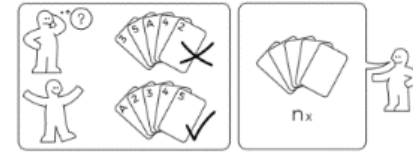


MERGE SÖRT



BOGO SÖRT Nicht ganz ernst gemeint ;-)

idea-instructions.com/bogo-sort/
v1.0. CC BY-NC-SA 4.0 **IDEA**



Laufzeit – Sortieren

Wie lange brauchen diese Algorithmen?

Algorithmus	Best-Case	Average-Case	Worst-Case
Quicksort	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$	$O(n^2)$
Mergesort	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$	$O(n \log n)$

Theorem:

Jedes vergleichsbasierte Verfahren benötigt $\Omega(n \log n)$ Schritte.

Laufzeit

Beispiel 1: $f(n) = n \log_2 n$, $g(n) = n \log_2(n^2)$?

O-Notation

Ω -Notation

Beispiel 2: $f(n) = n^3 - n^2 + 16n - 3$, $g(n) = n^4$?

Beispiel 3: $f(n) = ((-1)^n + 1) \cdot 2^n$, $g(n) = n$?

$$\exists c_1 > 0 \exists n_0 \in \mathbb{N} \forall n \geq n_0 : f(n) \leq c_1 \cdot g(n)$$

$$\exists c_2 > 0 \exists n_0 \in \mathbb{N} \forall n \geq n_0 : f(n) \geq c_2 \cdot g(n)$$

Achtung: Quantorenwechsel, Reihenfolge wichtig!

Fractional Knapsack – Greedy Algorithmus

i	1	2	3	4	5
z_i	2	1	7	4	2
p_i	3	1	4	5	2

Eingabe: $z_1, \dots, z_n, Z, p_1, \dots, p_n$

$Z = 12$ und

Ausgabe: $x_1, \dots, x_n \in [0, 1]$

mit

$$\sum_{i=1}^n z_i x_i \leq Z$$

und

$$\sum_{i=1}^n p_i x_i = \text{Maximal}$$

1: Sortiere $\{1, \dots, n\}$ nach $\frac{z_i}{p_i}$ aufsteigend;

Dies ergibt die Permutation $\pi(1), \dots, \pi(n)$.

Setze $j = 1$.

2: **while** $(\sum_{i=1}^j z_{\pi(i)} \leq Z)$ **do**

3: $x_{\pi(j)} := 1$

4: $j := j + 1$

5: Setze $x_{\pi(j)} := \frac{Z - \sum_{i=1}^{j-1} z_{\pi(i)}}{z_{\pi(j)}}$

6: **return**

j	$\pi(j)$	$x_{\pi(j)}$	$\sum_{i=1}^5 x_i z_i$	$Z - \sum_{i=1}^5 x_i z_i$	$\sum_{i=1}^5 x_i p_i$
-----	----------	--------------	------------------------	----------------------------	------------------------