

## Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung (WS 2020/21)

### Aufgabenblatt 4

zu bearbeiten bis: 29.11.2020 (23:59 Uhr). Abgabe in StudIP-Ordner "Abgabe Blatt 04".

---

#### Aufgabe 4.1 (Kombinatorik I)

Ermitteln Sie die Anzahl der möglichen Kombinationen/Variationen/Permutationen. Bestimmen Sie jeweils zuerst  $n$  und ggfs.  $k/n_k$ , und geben Sie an ob es sich um eine ungeordnete/geordnete Stichprobe, sowie um Ziehen mit/ohne Wiederholung handelt.

- Wieviele Binärzahlen mit 16 Ziffern/Bits gibt es?
- Wieviele dieser Binärzahlen besitzen genau 3 Bits mit Wert 1?
- Wir verteilen 12 Software-Entwickler auf ein Team von 4 (Front-End) und ein Team von 8 (Back-End). Wieviele Möglichkeiten gibt es?
- Wieviele Möglichkeiten gibt es, wenn es neben dem Front-End-Team zwei Back-End-Teams der Größen 5 und 3 gibt?
- Hansi Flick wählt für ein Elfmeterschießen 5 Schützen aus seinen 11 Spielern aus. Wieviele Reihenfolgen sind möglich, wenn Robert Lewandowski auf keinen Fall als erster schießen möchte?
- In der Mensa kann man aus 10 möglichen Beilagen drei auswählen (auch dieselbe Beilage ist mehrfach möglich). Tom kommt zur Ausgabe. Von Beilage Nr. 4 ist nichts mehr da, von Beilage Nr. 7 nur noch eine Portion. Wieviele verschiedene Möglichkeiten hat Tom?

#### Aufgabe 4.2 (Kombinatorik II)

Es sei  $\mathcal{M} := \{1, 2, \dots, 20\}$ . Beantworten Sie die folgenden Fragen mit Hilfe der Kombinatorik.

- Wieviele Tripel aus verschiedenen Werten kann man aus  $\mathcal{M}$  bilden?
- Wieviele Teilmengen mit genau 4 Elementen kann man aus  $\mathcal{M}$  bilden?
- Wieviele Teilmengen mit mehr als drei Elementen kann man bilden?
- Wieviele verschiedene Reihungen der Elemente von  $\mathcal{M}$  gibt es, wenn die 1 vor der 2 kommen soll?

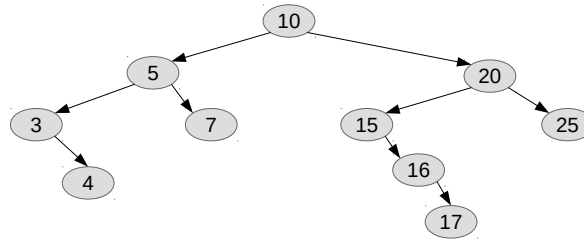
#### Aufgabe 4.3 (Least Squares Revisited)



Bearbeiten Sie das Notebook 04\_least\_squares.

#### Aufgabe 4.4 (Suchbäume)

*Hinweis: Diese Aufgabe ist knifflig. Sie müssen Sie nicht abgeben, können Sie aber für Bonus-Punkte in der Übung vorrechnen.*



Wir sehen einen binären Suchbaum (siehe “Algorithmen und Datenstrukturen”), der durch das Einfügen zehn verschiedener Zahlen entstanden ist. Hierbei sind verschiedene Einfügereihenfolgen möglich, z.B.

10, 5, 20, 3, 7, 15, 25, 4, 16, 17 oder

10, 5, 7, 3, 4, 20, 15, 25, 16, 17.

Wieviele verschiedene Permutationen gibt es insgesamt, die diesen Suchbaum erzeugen? Begründen Sie.

*Hinweis: Gehen Sie rekursiv an das Problem heran: Wieviele Permutationen gibt es für den linken Teilbaum, wieviele für den rechten, und wieviele können Sie hieraus für den Gesamtbaum herleiten?*