

Klausur (3 Aufgaben, 20 Punkte)

Zur Abgabe: Bitte speichern Sie Ihre Ergebnisse in einer Datei mit dem Namen `Nachnamen.jl` ab und reichen diese per E-Mail an `johannes.naegele@students.uni-mannheim.de` ein.

Benutzen Sie für Aufgabe 2 `diamonds/ggplot2` aus dem Paket `RDatasets`. Machen Sie sich, bevor Sie mit dieser Aufgabe beginnen, zunächst mit dem Datensatz vertraut! Die Dokumentation findet sich unter <https://ggplot2.tidyverse.org/reference/diamonds.html>.

Aufgabe 1 (6 Punkte)

- (a) (3 Punkte) Unter einer Armstrong-Zahl versteht man eine Zahl, deren Summe ihrer Ziffern, potenziert mit der Anzahl an Stellen der Zahl, wieder die Zahl selbst ergibt. Ein Beispiel für eine solche Zahl ist 54748. Die Zahl hat 5 Stellen und es gilt:

$$54748 = 5^5 + 4^5 + 7^5 + 4^5 + 8^5.$$

Schreiben Sie eine Funktion `armstrong`, welche einen positiven Integer als Input hat. Die Funktion soll zurückgeben, ob es sich bei dem Input um eine Armstrong-Zahl handelt oder nicht.

Tipp: Verwende die Funktion `digits`.

- (b) (3 Punkte) Schreiben Sie eine Funktion `multper`, welche die *Multiplikative Persistenz* einer Zahl berechnet. Die Multiplikative Persistenz ist die Anzahl der Schritte, die benötigt werden, um eine Zahl auf ein einstelliges Produkt ihrer Ziffern zu reduzieren. Im folgenden Beispiel ist die Multiplikative Persistenz von 39 gleich 3, da 3 Schritte benötigt werden: $39 \rightarrow 3 \cdot 9 = 27 \rightarrow 2 \cdot 7 = 14 \rightarrow 1 \cdot 4 = 4$.

Tipp: Verwende die Funktion `digits`.

Aufgabe 2 (10 Punkte)

- (a) (3 Punkte) Geben Sie die teuersten 10 Diamanten aus, die einen `Cut` von `Fair` haben.
- (b) (3 Punkte) Erstellen Sie ein Punktdiagramm für `Carat` gegen `Price`. Unterscheiden Sie farblich nach Klarheit (`Clarity`) der Diamanten (Beschriftungen sind nicht nötig).

- (c) (4 Punkte) Erstellen Sie einen (stacked) Barplot für die Anzahl an Diamanten pro `Cut`, bei dem farblich nach `Color` unterschieden wird (Beschriftungen sind nicht nötig).

Tipp: Verwenden Sie `groupby`; eventuell ist `string(...)` notwendig, um kategoriale Werte in Strings umzuwandeln. Für den Barplot ohne Unterscheidung gibt es bereits Teilpunkte.

Aufgabe 3 (4 Punkte)

- (a) (1 Punkt) Erstellen Sie einen `abstract type` für Gebäude `Building`.
- (b) (2 Punkte) Schreiben Sie einen `struct` für Wohnhäuser `House` mit dem Feld `street` sowie dem Feld `number` für Straße bzw. Hausnummer. Schreiben Sie ebenfalls einen `struct` mit dem Namen `SpyBuilding` für Geheimdienstunterkünfte, diese sollen aber kein Feld haben. Beide sollen Subtyp von `Building` sein.
- (c) (1 Punkt) Schreiben Sie eine Funktion `address`, die für Gebäude deren entsprechende Adresse printet. Für Geheimdienstunterkünfte soll dabei ausgegeben werden, dass die Adresse geheim ist.

Viel Erfolg!