

KIM-Analyse

Blersch, Mario

Vorbereitung

Packages importieren

```
library(reshape)
library(ggplot2)
library(psych)
```

Vorsicht: Die Funktion `alpha` gibt es sowohl im Paket `psych` als auch im Paket `ggplot2`. Hier kann es leicht zu Konflikten kommen. Ein klarer Verweis zur `alpha`-Funktion in `psych` findet sich im entsprechenden Code-Block weiter unten.

Arbeitsbereich vorbereiten

Dir setzen, filename korrekt schreiben und working directory definieren.

```
file = 'Blersch_KIM_Analyse_pub.csv'
print(paste0('Dateipfad: ', file))
```

```
[1] "Dateipfad: Blersch_KIM_Analyse_pub.csv"
```

Daten importieren und vorbereiten

Encoding der zu importierenden CSV-Tabelle beachten: Für deutsche Umlaute bieten sich die Encodings `UTF-8`, `latin1` oder `ISO-8859-1` an.

```
df <- read.csv(file, sep = ';', header = TRUE, fileEncoding = "ISO-8859-1")
#head(df)
```

id	sus	ue.name	date	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	X11	X12	X13	X14
1	be1	exk	20.09.2022	4	3	5	1	4	4	4	4	0	1	4	4	4	
2	be2	exk	20.09.2022	3	3	5	1	3	3	5	5	4	3	4	3	4	
3	be3	exk	20.09.2022	3	4	5	2	2	4	3	3	4	4	4	1	1	
4	be4	exk	20.09.2022	4	3	4	1	5	5	4	5	1	4	5	1	5	
5	be5	exk	20.09.2022	4	2	3	1	3	3	4	4	2	2	3	3	3	
6	be6	exk	20.09.2022	3	2	5	1	3	4	5	5	4	2	4	2	2	

```
for (i in 1:nrow(df)) {
  # Spalte "gruppe" hinzufügen
  if(df$ue.name[i] == 'exk'){
    df$gruppe[i] = "Exkursion"
  } else if(df$ue.name[i] == 'szz') {
    df$gruppe[i] = "Satellitenzeitreihe"
  } else {
    df$gruppe[i] = "Fehler"
  }
}

# character Einträge der Spalten in factors umwandeln
df$ue.name = factor(df$ue.name, levels = c("exk", "szz"))
df$gruppe = factor(df$gruppe, levels = c("Exkursion", "Satellitenzeitreihe"))

# Anzahl an SuS pro Gruppe ausgeben
print(paste0('Gruppe A - Exkursion: n = ', nrow(df[df$gruppe == "Exkursion",])))
```

```
[1] "Gruppe A - Exkursion: n = 51"
```

```
print(paste0('Gruppe B - Satellitenzeitreihe: n = ', nrow(df[df$gruppe == "Satellitenzeitreihe",])))
```

```
[1] "Gruppe B - Satellitenzeitreihe: n = 63"
```

Reliabilität prüfen (Cronbachs alpha)

Für die Reliabilitätsprüfung verwenden wir das Paket `psych`. Die Labels `x1`, `x2`, `x3` usw. entsprechen den Spaltennamen der importierten Tabelle.

Gruppe A

```
typ_exk = df[df$gruppe == "Exkursion",]          # SuS von Gruppe B selektieren
#print(head(typ))
```

Mit der Funktion `alpha` berechnen wir Cronbachs alpha für die entsprechende KIM Dimension, die aus drei Items besteht. Die "Dimension" Zusatz bezieht sich auf Items außerhalb der KIM und bezogen sich auf Fragen, die auf die Bedienbarkeit der App abzielten.

```
alpha_interesse = psych::alpha(subset(typ_exk, select = c(X1, X5, X13))) # Interesse
alpha_wahlfreiheit = psych::alpha(subset(typ_exk, select = c(X3, X9, X15))) # Wahlfreiheit
alpha_druck = psych::alpha(subset(typ_exk, select = c(X4, X14, X16))) # Druck
alpha_kompetenz = psych::alpha(subset(typ_exk, select = c(X7, X8, X11))) # Kompetenz
alpha_zusatz = psych::alpha(subset(typ_exk, select = c(X2, X6, X10, X12))) # Zusatz
```

Wir haben Cronbachs alpha berechnet und in Variablen geschrieben. Jetzt erstellen wir einen Dataframe, um eine bessere Übersicht über die Werte zu erhalten.

```
reliabilitaets_tabelle_exk = data.frame(          # Ergebnistabelle erstellen
  Exk_Dimension = c("Interesse", "Wahlfreiheit", "Druck", "Kompetenz", "Zusatz"),
  Cronbachs_Alpha = c(
    alpha_interesse$total$raw_alpha,          # cronbachs alpha von Interesse
    alpha_wahlfreiheit$total$raw_alpha,
    alpha_druck$total$raw_alpha,
    alpha_kompetenz$total$raw_alpha,
    alpha_zusatz$total$raw_alpha
  ))
print(reliabilitaets_tabelle_exk)                # Cronbachs alpha
```

	Exk_Dimension	Cronbachs_Alpha
1	Interesse	0.8628302
2	Wahlfreiheit	0.6721685
3	Druck	0.7050517
4	Kompetenz	0.7576531
5	Zusatz	0.7597961

Gruppe B

Hier führen wir das selbe wie bei Gruppe A durch. Mit dem Unterschied, dass wir die Sus selektieren, die an den Satellitenzeitreihen (also Gruppe B) mitgearbeitet haben.

```
typ_szr = df[df$gruppe == "Satellitenzeitreihe",] # SuS von Gruppe B selektieren
#print(head(typ))
alpha_interesse = psych::alpha(subset(typ_szr, select = c(X1, X5, X13))) # Interesse
alpha_wahlfreiheit = psych::alpha(subset(typ_szr, select = c(X3, X9, X15))) # Wahlfreiheit
alpha_druck = psych::alpha(subset(typ_szr, select = c(X4, X14, X16))) # Druck
alpha_kompetenz = psych::alpha(subset(typ_szr, select = c(X7, X8, X11))) # Kompetenz
alpha_zusatz = psych::alpha(subset(typ_szr, select = c(X2, X6, X10, X12))) # Zusatz
```

Erneut eine Tabelle zur besseren Übersicht.

```
reliabilitaets_tabelle_szr = data.frame( # Ergebnistabelle erstellen
  Szs_Dimension = c("Interesse", "Wahlfreiheit", "Druck", "Kompetenz", "Zusatz"),
  Cronbachs_Alpha = c(
    alpha_interesse$total$raw_alpha, # cronbachs alpha von Interesse
    alpha_wahlfreiheit$total$raw_alpha,
    alpha_druck$total$raw_alpha,
    alpha_kompetenz$total$raw_alpha,
    alpha_zusatz$total$raw_alpha
  ))
print(reliabilitaets_tabelle_szr) # Cronbachs alpha
```

	Szs_Dimension	Cronbachs_Alpha
1	Interesse	0.7606274
2	Wahlfreiheit	0.8334994
3	Druck	0.7615383
4	Kompetenz	0.8133524
5	Zusatz	0.7471812

Skalenwerte bilden

Wenn cronbach alpha akzeptable ist, dann können Skalenwerte (Mean) der Dimensionen gebildet werden. Skalenwerte von bspw. Interesse mit rowMeans berechnen.

In unserem Fall ist keine eine Um- oder REkodierung notwendig. Der Skalenwert wird pro Schülerin und Schüler berechnet, weshalb die Zugehörigkeit zur Gruppe hier noch keine Rolle spielt.

```

skalenwert_interesse = rowMeans(df[, c("X1", "X5", "X13")]) # Interesse
skalenwert_wahlfreiheit = rowMeans(df[, c("X3", "X9", "X15")]) # Wahlfreiheit
skalenwert_druck = rowMeans(df[, c("X4", "X14", "X16")]) # Druck
skalenwert_kompetenz = rowMeans(df[, c("X7", "X8", "X11")]) # Kompetenz
skalenwert_zusatz = rowMeans(df[, c("X2", "X6", "X10", "X12")]) # Zusatz
df_kim = data.frame(
  susID = df$sus,
  ueID = df$gruppe,
  ueName = df$ue.name,
  date = df$date,
  Interesse = skalenwert_interesse,
  Wahlfreiheit = skalenwert_wahlfreiheit,
  Druck = skalenwert_druck,
  Kompetenz = skalenwert_kompetenz,
  Zusatz = skalenwert_zusatz
) # merge to a data.frame

print(paste0('n = ', nrow(df_kim))) # print report

```

```
[1] "n = 114"
```

Table 2: Tab. 2: Skalenwerte

susID	ueID	ueName	date	Interesse	Wahlfreiheit	Druck	Kompetenz	Zusatz
be1	Exkursion	exk	20.09.2022	4.000000	2.666667	1.000000	4.000000	3.00
be2	Exkursion	exk	20.09.2022	3.333333	4.333333	1.000000	4.666667	3.00
be3	Exkursion	exk	20.09.2022	2.000000	4.333333	1.333333	3.333333	3.25
be4	Exkursion	exk	20.09.2022	4.666667	2.000000	2.000000	4.666667	3.25
be5	Exkursion	exk	20.09.2022	3.333333	3.000000	1.666667	3.666667	2.50
be6	Exkursion	exk	20.09.2022	2.666667	4.000000	1.333333	4.666667	2.50

Deskriptive Statistik für die KIM

Hier werden Werte der deskriptiven Statistik wie bei Wilde et al. (2009) und Keller et al. (2024) berechnet. Dazu zählen der Mittelwert, der Median, die Standardabweichung (sd), die Quartile und die Differenz der Quartile.

Gruppe A: Exkursion

Daten nach Gruppe selektieren, dann r's summary-Funktion auf Daten anwenden und in eine csv-Datei exportieren.

```
df_kim_exk = df_kim[df_kim$ueID == 'Exkursion',]  
sumstat_exk = summary(df_kim_exk)  
write.csv2(sumstat_exk, file = "blersch_diss_analyse_exk.csv") # exportieren
```

Standardabweichung via der sd-Funktion ausgeben lassen. In diesem Fall habe ich die Werte manuell in die Ergebnistabelle eingefügt.

```
sd_interesse_exk = sd(df_kim_exk$Interesse, na.rm=TRUE)  
print(sd_interesse_exk) # Standardabweichung ausgeben
```

```
[1] 0.8728174
```

```
sd_wahlfreiheit_exk = sd(df_kim_exk$Wahlfreiheit, na.rm=TRUE)  
sd_druck_exk = sd(df_kim_exk$Druck, na.rm=TRUE)  
sd_kompetenz_exk = sd(df_kim_exk$Kompetenz, na.rm=TRUE)  
sd_zusatz_exk = sd(df_kim_exk$Zusatz, na.rm=TRUE)  
  
print(sd_interesse_exk); print(sd_wahlfreiheit_exk); print(sd_druck_exk)
```

```
[1] 0.8728174
```

```
[1] 1.027678
```

```
[1] 0.8441475
```

```
print(sd_kompetenz_exk) # Ergebnisse ausgeben lassen
```

```
[1] 0.8164966
```

Gruppe B: Satellitenzeitreihe

Hier führen wir das selbe wie bei Gruppe A durch. Mit dem Unterschied, dass wir die Sus selektieren, die an den Satellitenzeitreihen (also Gruppe B) mitgearbeitet haben.

```
df_kim_szr = df_kim[df_kim$ueID == 'Satellitenzeitreihe',]
sumstat_szr = summary(df_kim_szr)
write.csv2(sumstat_szr, file = "blersch_diss_analyse_szr.csv") # exportieren
```

```
sd_interesse_szr = sd(df_kim_szr$Interesse, na.rm=TRUE) # Standardabweichung ausgeben
sd_wahlfreiheit_szr = sd(df_kim_szr$Wahlfreiheit, na.rm=TRUE)
sd_druck_szr = sd(df_kim_szr$Druck, na.rm=TRUE)
sd_kompetenz_szr = sd(df_kim_szr$Kompetenz, na.rm=TRUE)
sd_zusatz_szr = sd(df_kim_szr$Zusatz, na.rm=TRUE)

# Ergebnisse ausgeben lassen
print(sd_interesse_szr);print(sd_wahlfreiheit_szr);print(sd_druck_szr);print(sd_kompetenz_szr);print(sd_zusatz_szr)
```

```
[1] 0.8708377
```

```
[1] 1.04036
```

```
[1] 0.9248132
```

```
[1] 0.9269708
```

Visualisierung

Daten/Tabelle für Boxplot vorbereiten

```
df_kim_kurz = df_kim[1:8]      # bis Kompetenz
data = melt(df_kim_kurz)      # Neues 'long format' für gruppiertes Boxplot
```

Using susID, ueID, ueName, date as id variables

```
# Spalten umbenennen, dass Boxplot-Achsen gut lesbar sind
colnames(data)[2] = "Gruppe"; colnames(data)[5] = "KIM"; colnames(data)[6] = "Likert"
```

Boxplot erstellen

Vorlage aus: <https://r-graph-gallery.com/265-grouped-boxplot-with-ggplot2.html>

```
ggplot(data, aes(x=KIM, y=Likert, fill=Gruppe)) +
  geom_boxplot(alpha=0.75) +      # hier bezieht sich alpha auf die Transparenz der Farbe
  ylim(1, 5) +
  scale_fill_manual(values=c("#252653", "#FFC50B")) +      # Farbgebung
  theme_bw() +
  theme(legend.position="bottom", plot.title = element_text(size=11)) +
  xlab("KIM Bereiche") +
  ylab("Likert Skala")
```

