Vorbereitung

Bitte führen Sie zur Vorbereitung folgende Schritte aus:

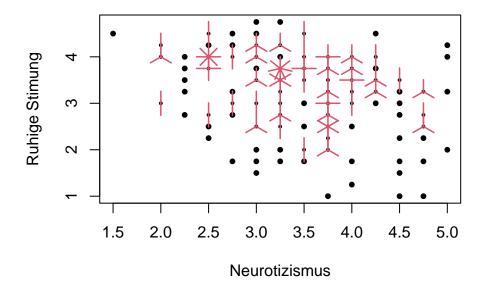
- 1. Starten Sie RStudio.
- 2. Löschen Sie den Workspace.
- 3. Setzen Sie das Arbeitsverzeichnis dort, wo Sie Ihre Daten abgelegt haben: Session Set Working Directory Choose Directory.
- 4. Öffnen Sie ein R-Skript.
- 5. Nachdem Sie die Aufgaben bearbeitet haben, speichern Sie das Skript unter einem geeigneten Namen ab.

Aufgabe 1

(i) Erstellen Sie ein Streudiagramm mit der ruhigen Stimmung (ru.1) auf der Y-Achse und Neurotizismus (neuro) auf der X-Achse. Beschriften Sie dabei die Achsen und geben Sie der Graphik einen Titel. Beschreiben Sie anhand des Punkteschwarms die Form und Art des Zusammenhangs.

Lösung

Bivariater Zusammenhang



- schwacher bis mittelstarker negativer linearer Zusammenhang
- (ii) Erstellen Sie ein Regressionsmodell zur Vorhersage von der ruhigen Stimmung (ru) durch Neurotizismus (neuro). Lassen Sie sich eine Zusammenfassung des Modells ausgeben. Wie viele Personen wurden in die Berechnung des Modells mit eingeschlossen?

Lösung

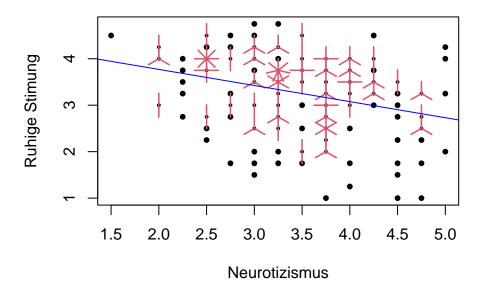
```
m1 <- lm(ru.1 ~ neuro, data = erstis)</pre>
summary(m1)
Call:
lm(formula = ru.1 ~ neuro, data = erstis)
Residuals:
   Min
            1Q Median
                           3Q
-2.1636 -0.5795 0.1630 0.5097 1.5197
Coefficients:
           Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 4.46365 0.26694 16.722 < 2e-16 ***
neuro
          -0.34668
                       0.07551 -4.591 8.1e-06 ***
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Residual standard error: 0.776 on 186 degrees of freedom
  (3 observations deleted due to missingness)
Multiple R-squared: 0.1018,
                              Adjusted R-squared: 0.09696
F-statistic: 21.08 on 1 and 186 DF, p-value: 8.1e-06
```

Es wurden 188 Personen in die Berechnung des Modells mit eingeschlossen (191 - 3 Beobachtungen, die als fehlend gelöscht wurden).

(iii) Fügen Sie die Regressionsgerade in ihr Streudiagramm ein und färben Sie die gerade blau.

Lösung

Bivariater Zusammenhang



(iv) Notieren Sie die unstandardisierte Regressionsgleichung und interpretieren Sie die Koeffizienten inhaltlich.

Lösung

coef(m1)

(Intercept) neuro 4.4636472 -0.3466754

Alternativ: m1\$coefficients

$$ru.1 = 4.46 - 0.35 * neuro$$

- der vorhergesagte Wert der ruhigen Stimmung für Personen mit einem Neurotizismuswert von 0 beträgt $b_0=4.46$
- zwei Personen, die sich um eine Einheit im Neurotizismus unterscheiden, unterscheiden sich in ihren erwarteten Stimmungswerten um 0.35, wobei der Wert für die Person mit höherem Neurotizismus geringer (=unruhiger) ist
- auch hier wäre die Zentrierung des Prädiktors sinnvoll, da 0 außerhalb des Wertebereichs liegt
 - (v) Interpretieren Sie auch den Determinationskoeffizienten.

Lösung

summary(m1)\$r.squared

[1] 0.1017889

- \bullet rund 10% der Unterschiede in der ruhigen Stimmung können auf Unterschiede im Neurotizismus zurückgeführt werden, $R^2=0.102$
- (vi) Notieren Sie nun die standardisierte Regressionsgleichung.

Lösung

```
cor(erstis$ru.1, erstis$neuro, use = "complete")
```

[1] -0.3190438

$$\hat{z}_{ru.1} = -0.32 * z_{neuro}$$

Alternativ:

```
std2 <- data.frame(scale(m1$model))
m1_std <- update(m1, data = std2)
coef(m1_std)</pre>
```

```
(Intercept) neuro
-3.555797e-16 -3.190438e-01
```

Achtung: Die scale() Funktion kann nur auf numerische Vektoren angewendet werden, also nicht auf das gesamte erstis Objekt, da dieses auch Faktoren enthält. Bilden Sie einen Teildatensatz oder nutzen Sie Ihr Wissen, um die Gleichung zu formulieren.

Aufgabe 2

Angenommen Sie erhalten lediglich den Wert der Produkt-Moment-Korrelation (0.23) zwischen zwei Variablen, Neurotizismus und Mathematikfähigkeit. Kann man mithilfe dieser Informationen Aussagen über den Determinationskoeffizienten \mathbb{R}^2 machen? Und wenn ja, welche?

Lösung

Bei der einfach linearen Regression entspricht das Bestimmtheitsmaß \mathbb{R}^2 dem quadrierten Korrelationskoeffizienten (nach Pearson).

```
0.23^2
```

[1] 0.0529

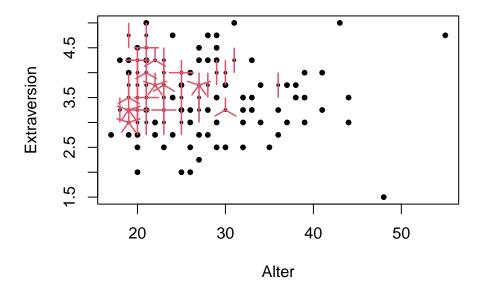
Aufgabe 3

Sie interessieren sich für den Zusammenhang zwischen Extraversion (extra) und Alter (alter).

(i) Stellen Sie den Zusammenhang graphisch dar.

Lösung

Bivariater Zusammenhang



(ii) Bestimmen Sie, wie groß die Rangkorrelation nach Spearman ist. Lässt sich mithilfe dieses Maßes eine Aussage über den Determinationskoeffizienten \mathbb{R}^2 machen?

Lösung

```
cor(sub$extra, sub$alter, method = "spearman", use= "complete")
```

[1] -0.01308037

Die Rangkorrelation nach Spearman erlaubt, anders als die Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson, keine Aussagen über den Determinationskoeffizienten \mathbb{R}^2 des bivariaten Regressionsmodells.

(iii) Erstellen Sie ein Regressionsmodell zur Vorhersage von der Extraversion durch das Alter, in dem Sie direkt ablesen können, wie groß der vorhergesagte Wert für eine Person mit durchschnittlichem Alter ist.

Lösung

```
sub$alter_c <- scale(sub$alter, scale = F, center = T)
m2 <- lm(extra ~ alter_c, data = sub)
summary(m2)</pre>
```

Call:

```
lm(formula = extra ~ alter_c, data = sub)
```

Residuals:

```
Min 1Q Median 3Q Max -1.97971 -0.35433 -0.04631 0.42145 1.49881
```

Coefficients:

```
Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept) 3.576149 0.049231 72.640 <2e-16 ***
alter_c -0.004297 0.007395 -0.581 0.562
```

```
Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.6494 on 172 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.001959, Adjusted R-squared: -0.003843

F-statistic: 0.3377 on 1 and 172 DF, p-value: 0.5619
```

Die vorhergesagte Extraversion für eine Person mit durchschnittlichem Alter unseres Datensatzes beträgt 3.58 Punkte.

(iv) Wie groß ist der vorhergesagte Wert für die erste Person unseres Datensatzes?

Lösung

```
sub$yDach <- predict(m2)
sub[1,"yDach"]</pre>
```

- [1] 3.52268
- (v) In welcher Range bewegen sich die Residuen des Modells? Wie groß ist der Standardschätzfehler?

Lösung

```
summary(resid(m2))

Min. 1st Qu. Median Mean 3rd Qu. Max.
-1.97971 -0.35433 -0.04632 0.00000 0.42145 1.49881
sd(resid(m2))
```

[1] 0.6475214

Die Residuen liegen im Intervall von -2 bis 1.5. Der Standardschätzfehler beträgt 0.65.

Aufgabe 4

Bestimmen Sie die Produkt-Moment-Korrelation zwischen Prokrastination (prok) und Alter (alter), nachdem Sie beide Variablen für die Gewissenhaftigkeit (gewiss) kontrolliert haben.

Lösung

```
#install.packages("ppcor")
library(ppcor)
sub2 <- na.omit(erstis[, c("prok", "gewiss", "alter")])
pcor(sub2[, c("prok", "gewiss", "alter")])$estimate</pre>
```

```
prok gewiss alter
prok 1.000000000 -0.51291818 -0.007478243
gewiss -0.512918176 1.00000000 0.094318205
alter -0.007478243 0.09431821 1.000000000
```

Die gesuchte Partialkorrelation beträgt -0.51.