

Exercise section 19

Mehrab Atighi

5/17/2021

Solve

ابتدا داده های خود را وارد نرم افزار R میکنیم.

at the first we should inputs our data to R: note: We have three response and 3 predictor.

```
y1<-  
c(41.5,33.8,27.7,21.7,19.9,15.0,12.2,4.3,19.3,6.4,37.6,18,26.3,9.9,25,14.1,15  
.2,  
15.9,19.6)  
y2<-  
c(45.9,53.3,57.5,58.8,60.6,58,58.6,52.4,56.9,55.4,46.9,57.3,55,58.9,50.3,61.1  
,  
62.9,60,60.9)  
y3<-  
c(11.2,11.2,12.7,16,16.2,22.6,24.5,38,21.3,30.8,14.7,22.2,18.3,28.0,22.1,23.0  
,  
20.7,22.1,19.3)  
  
x1<-  
c(162,162,162,162,172,172,172,172,167,177,157,167,167,167,167,177,177,160,160  
)  
x2<-c(23,23,30,30,25,25,30,30,27.5,27.5,27.5,32.5,22.5,27.5,27.5,20,20,34,34)  
x3<-c(3,8,5,8,5,8,5,8,6.5,6.5,6.5,6.5,6.5,9.5,3.5,6.5,6.5,7.5,7.5)
```

Now we should make a Multivariate Multiple linear Regression model:

حال به ساختن یک مدل رگرسیون خطی چندگانه چندمتغیره می‌پردازیم:

```
fit<-lm(cbind(y1,y2,y3)~x1+x2+x3)
summary(fit)

## Response y1 :
##
## Call:
## lm(formula = y1 ~ x1 + x2 + x3)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -3.6420 -1.1551 -0.0821  1.1563  4.9055
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 332.11098   18.69293   17.767 1.74e-11 ***
## x1          -1.54596    0.09903  -15.610 1.10e-10 ***
## x2          -1.42456    0.14765   -9.648 7.99e-08 ***
## x3          -2.23737    0.33982   -6.584 8.67e-06 ***
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 2.312 on 15 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.9551, Adjusted R-squared:  0.9462
## F-statistic: 106.5 on 3 and 15 DF, p-value: 2.459e-10
##
## Response y2 :
##
## Call:
## lm(formula = y2 ~ x1 + x2 + x3)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -8.2359 -2.0633  0.1706  3.2562  4.7856
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -25.9209    33.1439  -0.782  0.4463
## x1           0.4030     0.1756   2.295  0.0366 *
## x2           0.2980     0.2618   1.138  0.2728
## x3           1.0376     0.6025   1.722  0.1056
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
## Residual standard error: 4.099 on 15 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.3747, Adjusted R-squared:  0.2497
## F-statistic: 2.997 on 3 and 15 DF, p-value: 0.06397
```

```
##
##
## Response y3 :
##
## Call:
## lm(formula = y3 ~ x1 + x2 + x3)
##
## Residuals:
##      Min       1Q   Median       3Q      Max
## -5.1704 -2.5827 -0.1729  2.5387  8.6718
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) -164.0789    31.7434  -5.169 0.000114 ***
## x1           0.9139     0.1682   5.434 6.91e-05 ***
## x2           0.8995     0.2507   3.587 0.002694 **
## x3           1.1535     0.5771   1.999 0.064079 .
## ---
## Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
##
## Residual standard error: 3.926 on 15 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.7163, Adjusted R-squared:  0.6595
## F-statistic: 12.62 on 3 and 15 DF,  p-value: 0.0002212
```

According to outputs of this model we can say that the predictors are signifcant for y1 or first response Becuse p-Values are lower than $\alpha = 0.05$ for the second response or y2 just x1 is signifcant and good response and another predictors are not good (according to the p-value). for the thired response or y3 we can say that just the x3 is not signifcant predictor and another are signifcant and good for our models. at the end we can see the resudual standard error and R- squared value.

باتوجه مقادیر p همانطور که مشاهده میکنیم، برای متغیر پاسخ اول همه متغیرهای پیشگو معنادار بوده و برای مدل مفید بوده اند و برای متغیر پاسخ دوم فقط متغیر پیشگو اول معنادار و مفید است و بقیه بی فایده اند و برای متغیر پاسخ سوم نیز فقط متغیر پیشگو سوم مفید نبوده و معنادار نیست و این مقادیر معناداری با آلفا یا همان 0.05 نیز مقایسه می‌شوند.

در انتها هم میتوانیم خطای استاندارد باقی‌مانده ها و ضریب تعیین آنها را ببینیم برای هر متغیر پاسخ .

Now we want to see the coefficients of our model and chek them with Betha in our question.

حال به بررسی ضرایب رگرسیونی میپردازیم و آنها را با ضرایب داده شده در سوال مقایسه میکنیم .و مشاهده میکنیم که کاملاً مشابه هم هستند.

```
fit$coefficients
```

```
##              y1              y2              y3
## (Intercept) 332.110983 -25.9209490 -164.0789411
## x1          -1.545961  0.4029984  0.9139248
## x2          -1.424559  0.2980056  0.8994725
## x3          -2.237366  1.0376223  1.1534855
```