Exercise section 19

Mehrab Atighi

5/17/2021

Solve

ابتدا داده های خود را وارد نرم افزار Rمیکنیم.

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 چندمتغییره 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 signifact for y1 or first response Becuse p-Values are lower than alpha = 0.05 for the second response or y2 just x1 is signifact 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 signifact predictor and another are signifact and good for our models. at the end we can see the resudual standard error and R- squred value.

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

درانتها هم میتوانیم خطای استاندارد باقی‌مانده ها و ضریب تعیین آنها را ببینیم برای هرمتغییر 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 کاملا 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