

## Autoebaluazioa

### 3. ARIKETA

(10 PUNTU)

**BSDA** paketea kontsideratuko dugu.

- a) Instalatu eta kargatu **BSDA** paketea. (0.5 puntu)
- b) Aztertu **BSDA** paketearen barnean dauden datu multzoak. (0.5 puntu)

**BSDA** paketearen barnean dagoen **Coffee** datu-markoa kontsideratuko dugu. Datu-marko honetan bederatzi langileren produktibitatea neurtu da kafea hartzeko atsedenaldia egiten ez denean eta egiten denean. Hirugarren aldagai batek (differences) aurreko biren diferentzia ematen du.

- c) Bistaratu **Coffee** datu-markoa (0.5 puntu)
- d) Datu-markoan ba al dago langilerik gutxienez 40ko produktibitate maila lortu duenik kaferako atsedenaldia eginda eta egin gabe? (puntu 1)
- e) Datu-markoan atsedenaldia hartu duten zenbat langilek hobetu dute produktibitate maila? (puntu 1)
- f) Kalkulatu atsedenaldia hartu duten langileen produktibitate mailaren desbiderazio-tipikoaren puntu-estimazioa. (0.5 puntu)
- g) %2ko adierazgarritasun mailaz, langileen produktibitate maila neurtzen duten bi aldagaiak banaketa normala jarraitzen duten aztertu. (2.5 puntu)
- h) %2 adierazgarritasun mailaz, atsedenaldiak langileen produktibitatea hobetzen duela onar al daiteke? (2.5 puntu)

---

Ebazpena :

- a) Instalatu eta kargatu **BSDA** paketea.

```
> install.packages("BSDA")  
> library(BSDA)
```

- b) Aztertu **BSDA** paketearen barnean dauden datu multzoak.

```
> data(package="BSDA")
```

```
Data sets in package 'BSDA':

Abbey          Daily price returns (in pence) of Abbey
Abc            National shares between 7/31/91 and 10/8/91
              Three samples to illustrate analysis of
              variance
Abilene        Crimes reported in Abilene, Texas
Ability        Perceived math ability for 13-year olds by
              gender
Abortion        Abortion rate by region of country
Absent         Number of absent days for 20 employees
Achieve        Math achievement test scores by gender for 25
              high school students
Adsales        Number of ads versus number of sales for a
              retailer of satellite dishes
Aggress        Aggressive tendency scores for a group of
              teenage members of a street gang
Aid            Monthly payments per person for families in the
              AFDC federal program
Aids           Incubation times for 295 patients thought to be
              infected with HIV by a blood transfusion
```

c) Bistaratu Coffee datu-markoa

> View(Coffee)

	without	with	differences
1	23	28	5
2	35	38	3
3	29	29	0
4	33	37	4
5	43	42	-1
6	32	30	-2
7	41	43	2
8	38	37	-1
9	40	39	-1

Showing 1 to 9 of 9 entries, 3 total columns

d) Ba al dago langilerik gutxienez 40ko produktibitate maila lortu duenik kaferako atsedendia eginda eta egin gabe?

```
> Coffee[without >= 40 & with >= 40, ]
  without with differences
5      43   42          -1
7      41   43           2
```

e) Atsedenaldia hartu duten zenbat langilek hobetu dute produktibitate maila?

```
> which(differences>0)
[1] 1 2 4 7
> length(which(differences>0))
[1] 4
```

f) Kalkulatu atsedenaldia hartu duten langileen produktibitate mailaren desbiderazio-tipikoaren puntu-estimazioa.

```
> sd(with)
[1] 5.577734
```

g) %2ko adierazgarritasun mailaz, langileen produktibitate maila neurtzen duten bi aldagaiak banaketa normala jarraitzen duten aztertu.

Hurrengo hipotesi-kontraste ez-parametrikoa planteatzen da:

$H_0$ : Atsedenaldia egin gabe langileen produktibitate mailak banaketa normala jarraitzen du

$H_a$ : Atsedenaldia egin gabe langileen produktibitate mailak ez du banaketa normala jarraitzen

```
> Shapiro.test(without)

Shapiro-Wilk normality test

data:  without
W = 0.96117, p-value = 0.8105
```

$p$ -balioa = 0.810 > 0.02enez, hau da,  $p$ -balioa adierazgarritasun maila baino handiagoaenez hipotesi nulua onar daiteke. Hau da, %5eko adierazgarritasun mailaz, atsedenaldia egin gabe langileen produktibitate mailak banaketa normala jarraitzen duela onar daiteke.

Bigarren hipotesi-contrastea ez-parametrikoa ondorengoa da:

$H_0$ : Atsedenaldea egindako langileen produktibitate mailak banaketa normala jarraitzen du

$H_a$ : Atsedenaldea egindako langileen produktibitate mailak ez du banaketa normala jarraitzen

```
> Shapiro.test(wi th)

Shapiro-Wilk normality test

data:  wi th
W = 0.8949, p-value = 0.2239
```

p-balioa = 0.2239 > 0.02enez, %2ko adierazgarritasun mailaz, atsedenaldea egindako langileen produktibitate mailak banaketa normala jarraitzen duela onar daiteke.

h) %2 adierazgarritasun mailaz, atsedenaldiak langileen produktibitatea hobetzen duela onar al daiteke?

Kasu honetan, eskatzen den hipotesi-contrastea ondorengoa da:

$$H_0 : \mu_D = 0$$

$$H_a : \mu_D < 0$$

```
> t.test(differences, mu=0.0, conf.level=0.98,
+        alternative="less")

One Sample t-test

data:  differences
t = 1.1767, df = 8, p-value = 0.8634
alternative hypothesis: true mean is less than 0
98 percent confidence interval:
 -Inf 3.081237
sample estimates:
mean of x
1
```

$p$ -balioa = 0.8634 > 0.02 denez, %2ko adierazgarritasun mailaz, hipotesi nulua onar daiteke, hau da, %2ko adierazgarritasun mailaz, atsedendiak langileen produktibitatea hobetzen duela ezin da onartu.