



METODO ESTADÍSTIKOAK INGENIARITZAN

EBALUAZIO FINALA – LEHNENGO DEIALDIA (URTARRILA 2020)

Ohar orokorrak:

Probaren iraupena: 3 ordu.

Erantzun guztiak modu egokian arrazoituak egon behar dira.

1 ARIKETA

Etxebizitza batean hiru giltzatak daude: A, B eta C. Lehenengoak bost giltza ditu, bigarrenak zazpi eta hirugarrenak bederatzi, eta soilik giltzatak bakoitzeko giltza batek trastelekuko atea irekitzen du. Zoriz giltzatak bat aukeratzen da eta bertatik giltza bat atea irekitzeko.

- Zein izango da atea irekitzen duen giltzarekin asmatzeko probabilitatea? (2 puntu)
- Zein izango da hirugarren giltzatak harturik aukeratutako giltzak atea ez irekitzeko probabilitatea? (Puntu 1)
- Eta aukeratutako giltza egokia bada, zein izango da lehenengo giltzatak (A) izateko probabilitatea? (2 puntu)

2 ARIKETA

Artikulu zehatz baten eguneroko eskaria, ondorengo dentsitate funtzioa duen zorizko aldagai bat bezala kontsideratu daiteke:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{8} & 0 < x \leq 4 \\ \frac{12-x}{64} & 4 < x \leq 12 \\ 0 & \text{Beste kasuetan} \end{cases}$$

Eguneroko irabaziaz eskariaren menpe daude ondorengo funtzioak adierazten duen moduan:

$$\text{Irabazia} = \begin{cases} -5 & \text{eskaria 2 baina gutxiagokoa denean} \\ 5 & \text{eskaria 2 eta 4 bitartean dagoenean} \\ 10 & \text{eskaria 4 eta 8 bitartean dagoenean} \\ 15 & \text{eskaria 8 eta 12 bitartean dagoenean} \end{cases}$$

Kalkulatu:

- Edozein egunetan, eskaria 10 baino handiago izateko probabilitatea. (3 puntu)
- Eskaria 3 baino txikiagoa izateko probabilitatea. (3 puntu)
- Itxarotako eguneroko eskaria. (4 puntu)
- Itxarotako eguneroko irabazia. (5 puntu)



3 ARIKETA

Madriren ospatutako klimaren azken goi-bileran onartutako araudia betetzeko, Alemaniako ibilgailu-marka ezagun batek ibilgailu hibridoko gama berri bat kaleratzea erabaki du. Ibilgailu hauek araudia bete dezaten neurtzen den aldagaietako bat, 10 nm baino gutxiagoko diametroa duten partikulen emisioa da. Lehenengo proba batean, 7 ibilgailuren emisioak neurtu dira, ondorengo emaitzak (mg/km) lorturik:

Partikulen emisioa (mg/km)						
1.88	1.95	2.01	2.10	1.96	1.89	2.08

Aurreko neurketek banaketa normal bat jarraitzen dute. Lehenengo hiru ataletarako, neurketetan erabilitako tresnaren dokumentazio teknikoaren arabera, neurketen zehaztasuna $\sigma = 0.1 \text{ mg/km}$ dela kontsideratu. %5-eko adierazgarritasun mailaz:

- Ibilgailu hibridoko gama berriaren emisioaren batezbestekorako konfiantza-tartea kalkulatu. Konfiantza-tartearen zabalera maximoa 0.01 mg/km-koa izateko, laginean beharrezkoak liratekeen ibilgailu kopurua kalkulatu. (4 puntu)
- Partikulen emisioak 2.00 mg/km-ko limitea gainditzen badu, ihes-hodian nano-iragazki bat jartzea beharrezkoa da, ibilgailuaren prezioa handituz. Nano-iragazki horren erabilpena beharrezkoa den edo ez kontrastatu. (4 puntu)
- "b" ataleko kontrasteko p-balioa kalkulatu. (4 puntu)
- "b" ataleko kontrastean, II motako errorea egiteko probabilitatea kalkulatu, partikulen emisioaren batezbestekoa 2.10 mg/km-koa izanik. (4 puntu)
- Aurreko behaketak kontuan harturik, emisioen azterketa egiten ari den ingeniariak hauen neurketen bariantza benetan $\sigma^2 = 0.01 \text{ mg}^2/\text{kg}^2$ -koa dela, edo aitzitik handiagoa dela konprobatu nahi du. Beharrezkoa den hipotesi-kontrastea egin, neurketetan erabilitako tresnaren bariantzak espezifikazio teknikoak betetzen dituela zehazteko. (4 puntu)

4 ARIKETA

Kalkuluko kurtso berdin batean, gai bat hiru metodo ezberdinen bitartez azaldu egin da hiru ikasle talde ezberdinei. Azterketa berdina egin ondoren, ondorengo emaitzak lortu dira: G: gutxiegi, N: nahikoa, O: oso ondo eta B: bikain. Emaitzak ondorengo taulan agertzen dira:

Metodoa Emaitzak	a	b	c
G	22	24	20
N	50	42	60
O	18	22	16
B	6	12	8

%5-eko adierazgarritasun mailaz, emaitzak erabilitako metodoarekiko independenteak diren edo ez konprobatu. (15 puntu)

5 ARIKETA

Patata frijituko banaketa-enpresa batek kalitate-kontrol bat egiten du, eta hartarako 350 poltsako zorizko lagin bakuna hartzen du, ondorengo emaitzak lortuz:

Pisua gramotan	Poltsa kopurua
0-50	20
50-100	65
100-150	100
150-200	95
200-250	60
250-300	10

- %5-eko adierazgarritasun mailaz, esan al daiteke patata poltsen pisuak banaketa normal bat jarraitzen duela? (6 puntu)
- Emaitzen taularen goialdeko %15-a kontsideratzen bada, zein da patata poltsak eduki beharreko pisu minimoa? (3 puntu)
- Emaitzen taularen goialdeko %50-a kontsideratzen bada, zein da patata poltsak eduki beharreko pisu minimoa? (3 puntu)
- Taulako emaitzak kontuan hartuz, zein da patata poltsaren pisurik ohikoena? (4 puntu)
- Taulako emaitzak kontuan hartuz, zein da datuen %90-a harturik, probabilitate berdineko aldeak uzten dituen tarte? (4 puntu)

Probaren ebazpenean erabilgarria izan daitekeen informazioa:

R-ko funtzioekin kalkulatuak balioak

`ppois(4,6)=0.2851`

`pnorm(0.0825,0,1)=0.5329`

`pnorm(0.4921,0,1)=0.6887`

`pnorm(0.7427,0,1)=0.7712`

`pnorm(0.9077,0,1)=0.8180`

`pnorm(1.0001,0,1)=0.8414`

`pnorm(1.5679,0,1)=0.9415`

`pnorm(1.7329,0,1)=0.9584`

`pnorm(2.3930,0,1)=0.9916`

`pnorm(2.5581,0,1)=0.9947`

`qnorm(0.9,0,1)=1.2816`

`qnorm(0.95,0,1)=1.6449`

`qnorm(0.975,0,1)=1.9600`

`qt(0.95,3)=2.3534`

`qt(0.95,6)=1.9432`

`qt(0.95,7)=1.8946`

`qchisq(0.05,3)=0.3518`

`qchisq(0.95,3)=7.8147`

`qchisq(0.95,6)=12.5916`

`qchisq(0.975,6)=14.4495`