



Bokmål

Faglig kontakt under eksamen: Øyvind Bakke
Telefon: 73 59 81 26, 990 41 673

ST0201 Brukerkurs i statistikk

Fredag 15. mai 2009

Kl. 9–13

Hjelpemidler: Alle trykte og skrevne hjelpemidler, én lommeregner

Sensur: 5. juni 2009

Hvert bokstavpunkt teller likt i vurderingen.

Alle svar skal begrunnes (f.eks. ved at mellomregning tas med eller ved henvisning til teori).
Reine kalkulatorsvar eller tabelloppslag godtas ikke.

Oppgave 1

Et laboratorium har utviklet en ny prosedyre for å utføre en kjemisk reaksjon. Den gamle prosedyren hadde en suksessrate på 0,357 – det vil si at sannsynligheten for at reaksjonen skulle lykkes var 0,357. De gjør 50 forsøk med den nye reaksjonen, og av disse lykkes 24.

- Finne et 95 %-konfidensintervall for den nye suksessraten.
- Hvor mange forsøk måtte ha vært utført for at konfidensintervallet garantert ville ha hatt lengde mindre enn 0,1, uansett verdien av den nye suksessraten?
- Utfør en test med signifikansnivå 0,05 for å undersøke om den nye prosedyren gir høyere suksessrate enn 0,357. Nullhypotesen er at den nye prosedyren har en suksessrate som ikke er høyere enn 0,357.
- Vi gjør 50 nye forsøk. Hva er sannsynligheten for å forkaste nullhypotesen hvis suksessraten er 0,5?

Oppgave 2

Tolv dyr fra en smågnagerpopulasjon blir utstyrt med GPS-sendere for å undersøke hvilken distanse de tilbakelegger i løpet av juni.

Resultatene for de tolv dyra (i km) ble:

43,1 43,0 35,2 54,7 62,9 37,1 51,4 64,7 43,6 30,6 37,4 48,3

Anta at observasjonene er uavhengige og kommer fra samme normalfordeling. Det oppgis at gjennomsnittet er 46,0 og utvalgsvariansen 116,0.

- a) Finn et 95 %-konfidensintervall for forventet distanse et tilfeldig valgt dyr i populasjonen tilbakelegger i juni.

Det er mistanke om at dyra i en populasjon av samme art i en annen del av landet tilbakelegger en større distanse i løpet av juni, så også 14 dyr fra denne populasjonen ble utstyrt med GPS-sendere. Disse tilbakelegger disse distansene:

45,9 41,3 52,5 48,3 58,0 50,5 51,3 64,6 58,9 60,8 39,9 59,4 67,7 39,9

Det oppgis at gjennomsnittet er 52,8 og utvalgsvariansen 82,6.

- b) Gjennomfør en hypotesetest for å undersøke om den sistnevnte populasjonen har en større forventet tilbakeleggt distanse enn førstnevnte (nullhypotesen er at dette ikke er tilfelle). Bruk signifikansnivå 0,05.
- c) Gjennomfør en ikkeparametrisk test med signifikansnivå 0,05 for å undersøke om medianen for tilbakeleggt distanse er større i den sistnevnte enn den førstnevnte populasjonen. Det oppgis at rekkefølgesummen for utvalget på 12 dyr (når vi rangerer fra laveste til høyeste observasjon) er 131,5. Sammenlikn med svaret fra (b), og kommenter.

Oppgave 3

Det antas at jordskjelv i California over en viss styrke (4 på Richters skala) har styrke X (på Richters skala) som følger en sannsynlighetsfordeling med tetthet $f(x) = \frac{1}{\theta} e^{-(x-4)/\theta}$, $x > 4$, der θ er en positiv parameter.

- a) 100 jordskjelv ble undersøkt. Av disse hadde 64 styrke mellom 4 og 4,2, 21 hadde styrke mellom 4,2 og 4,4, 10 hadde styrke mellom 4,4 og 4,6, mens 5 hadde styrke over 4,6. Gjennomfør en test med signifikansnivå 0,05 for å undersøke om styrkene følger fordelingen nevnt ovenfor med $\theta = 0,21$ (den alternative hypotesen er at de ikke gjør det).
- b) Finn sannsynlighetsmaksimeringsestimatoren $\hat{\theta}$ for θ basert på n jordskjelv. Hva blir estimatet basert på 100 jordskjelv med gjennomsnittlig styrke 4,21? Finn forventningsverdien og variansen for $\hat{\theta}$.
- c) Finn et 95 %-konfidensintervall for θ basert på 100 jordskjelv med gjennomsnittlig styrke 4,21. Det oppgis at $P(Y < 162,7) = 0,025$ og $P(Y > 241,1) = 0,025$ når Y er khikvadratfordelt med 200 frihetsgrader.