Nynorsk

EKSAMENSOPPGÅVE I STA-0001

Eksamen i	:	Sta-0001 Brukarkurs i statistikk 1
Dato	:	Måndag 11. juni 2007
Tid	:	Kl. 1500 – 1900
Stad	:	Åsgårdvegen 9
Tillatne hjelpemiddel	:	Alle trykte og skrivne hjelpemiddel og kalkulator.

Oppgåvesettet er på 3 sider inklusive forside.

Kontaktperson: Sigrunn H. Sørbye, tlf. 92 43 97 22.

DET MATEMATISK-NATURVITSKAPLEGE FAKULTET
Universitetet i Tromsø, N-9037 Tromsø, Telefon 77 64 40 01, Telefaks 77 64 47 65

Nynorsk

Oppgåve 1

Vi går ut frå at potetavlinga X (kg) på eit mål av ein åker er normalfordelt med forventning lik 5000 kg og standardavvik lik 300 kg.

a) Kva er sannsynet for at potetavlinga på eit mål er over 5500 kg? Kva er sannsynet for at avlinga på eit mål ligg mellom 4500 kg og 5000 kg? Teikn ei skisse av sannsynstettleiken til X og merk av dei sannsyna du har funne som areal under kurva.

Bonden som dyrkar poteter reknar med at dersom avlinga er X kg pr. mål, så er inntekta Z (i kroner) av desse potetene gitt ved

$$Z = 2.20 \cdot X - 1500.$$

b) Kva er forventa inntekt frå potetavlinga på eit mål? Kva er sannsynet for at inntekta av potetavlinga på eit mål blir over 10 000 kroner?

Bonden ønskjer å undersøkje om ein ny potetsort gir større avling enn den han til no har dyrka. Han foretar ei prøvedyrking av den nye potetsorten på totalt 14 mål. Vi går ut frå at avlingsresultata pr. mål, gitt ved $Y_1, Y_2, \ldots, Y_{14}$, er uavhengige og normalfordelte variablar med ukjent forventning μ, men kjent standardavvik lik 300 kg.

c) Formuler hypoteser for den gitte problemstillinga. Utfør testen og konkluder dersom gjennomsnittlig avling for dei 14 måla var 5184 kg. Bruk signifikansnivå lik 5%.

d) Kva blir sannsynet for at nullhypotesen i punkt c) blir forkasta dersom sann forventningsverdi er $\mu = 5100$ kg? Kva for verdi av μ vil gi ein teststyrke lik 0.90? Skisser styrkefunksjonen for testen.

Oppgåve 2

Eit strømforsyningssystem består av eit hovudaggregat og eit nødaggregat. Dersom hovudaggregatet sviktar vil nødaggregatet overta. La A vere hendinga at hovudaggregatet sviktar ein gitt dag og la B vere hendinga at nødaggregatet sviktar den gitte dagen. Vi går ut frå at

$$P(A) = \frac{1}{20}, \quad P(B \mid A) = \frac{1}{15}, \quad P(B \mid \bar{A}) = 0.$$

a) Forklar kort med ord kva det vil seie at $P(B \mid \bar{A}) = 0$ i denne situasjonen.

Er A og B disjunkte hendingar? Er A og B uavhengige hendingar? Grunngi svara ved å setje opp dei aktuelle sannsyna.

b) Finn sannsynet for at strømforsyningssystemet ikkje sviktar ein gitt dag.

Gitt at strømforsyningssystemet fungerer, kva er da sannsynet for at hovudaggregatet har svikta denne dagen?

Nynorsk

Oppgåve 3

Erfaring viser at ein mykje brukt influensavaksine gir vern gjennom vinteren for 90% av dei som vaksinerer seg om høsten. 10% får influensa sjølv om dei er vaksinert. Ein ny og forbetra utgave av vaksinen blir prøvd ut på 300 personar. Vi ønskjer å undersøkje om den nye utgåva av vaksinen gir betre vern mot influensa enn den gamle. La p vere sannsynet for at ein person som har tatt den nye vaksinen får influensa.

a) Formuler hypoteser for den gitte problemstillinga. Angi kva føresetnader du gjer og sett opp testobservatoren du vil bruke for å utføre hypotesetesten. Kva blir p-verdien for testen dersom det viser seg at 23 av de 300 forsøkspersonane fikk influensa? Tolk svaret og konkluder om nullhypotesen bør forkastas eller ikkje.

Oppgåve 4

Statistisk Sentralbyrå hentar årleg inn opplysningar om forbruk av tobakk i Norge ved å spørre eit stort og representativt utval av personar om røykevanane deira. Følgjande tabell viser observert prosentandel daglegrøykarar i aldersgruppa 16 - 74 år i Norge i perioden 1997-2006, der $x = 1$ svarer til år 1997, $x = 2$ svarer til 1998 osv.

Tal på år etter 1996 (x)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Andel daglegrøykarar (Y)	33.6	33.0	32.0	31.9	29.8	29.4	26.3	26.0	25.0	23.9

For å skildre utviklinga av prosentandel daglegrøykarar som funksjon av x vil vi nytte ein lineær regresjonsmodell

$$Y_i = \alpha + \beta x_i + e_i, \quad i = 1, \ldots, 10.$$

Vi går ut frå at feilledda $e_1, \ldots, e_{10}$ er uavhengige og normalfordelte variablar med forventning lik 0 og ukjent standardavvik σ. Ein lineær regresjonsanalyse av det gitte datasettet i Excel gav følgjande resultat:

SAMANDRAG (UTDATA)

Variansanalyse

	fg	SK	GK	F	Signifikans-F
Regresjon	1	109.970	109.970	243.126	0.000
Residual	8	3.619	0.452		
Totalt	9	113.589			

	Koeffisientar	Standardfeil	t-Stat	P-verdi
Skjeringspunkt	35.440	0.459	77.138	0.000
X-variabel 1	-1.155	0.074	-15.593	0.000

a) Kva er dei estimerte verdiane for parametrane α og β? Teikn observasjonane og den estimerte regresjonslinja inn i eit spreiingsplott. Forklar kort kva den estimerte verdien for β gir eit tal på og finn eit 95% konfidensintervall for β.

b) Finn den empiriske korrelasjonskoeffisienten r for dei 10 observasjonspara og storleiken r^2. Forklar kva for informasjon desse to verdiane gir.

c) Har det vore ein signifikant nedgang i prosentandelen daglegrøykarar i løpet av perioden 1997-2006? Formuler dette som ein hypotesetest og konkluder utfrå eit signifikansnivå på 1%.
Kva blir predikert prosentandel daglegrøykarar for år 2007?