

Hjemmeregning 2

Kapittel i læreboka: 2.1-2.6

Læringsmål: kunne bruke enkle sannsynlighetsmodeller.

Oppgave 1

En bestemt kameradrone har 4 elektromotorer/rotorer, med hvert sitt uavhengige batteri og styringselektronikk. Sannsynligheten for at én motor stopper er 0,0012. Dronen er avhengig av at **alle fire** motorene virker for å kunne holde seg i lufta – hvis én stopper, blir det havari.



Hva er sannsynligheten for at dronen havarerer?

Oppgave 2: Sannsynlighetsregning og systempålitelighet

Når man skal beregne sannsynligheten for at et system¹ svikter, skiller man mellom to hovedtyper systemer: «seriekoblinger» og «parallellkoblinger» (her låner man terminologi fra elektrisitetlære):

<p>«Seri kobling»: systemet har komponentene eller prosesser A, B, C osv. som er koblet sammen på en slik måte at dersom én svikter, svikter hele systemet.</p>	<p>«Parallellkobling»: komponentene er forbundet slik at systemet kun svikter dersom alle komponentene svikter – altså en langt mer feiltolerant utforming.</p>

- a) Anta at produksjonslinjen på en bestemt bilfabrikk er et «seriekoblet» system med 6 – seks – arbeidsstasjoner A-F, der sannsynligheten for at én stasjon må stoppe er 0,05 (f.eks. grunnet manglende deler eller svikt i produksjonsutstyret).

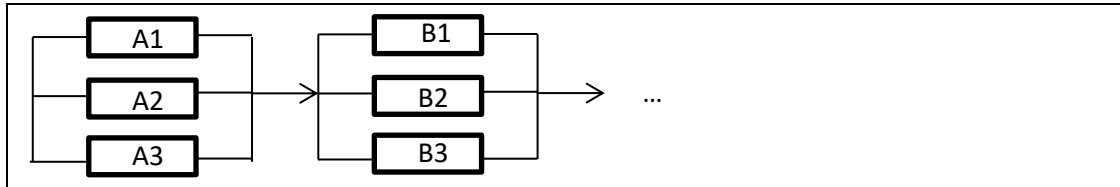
Hva er sannsynligheten for at hele produksjonen stopper opp? Du kan anta at arbeidsstasjonene er uavhengige av hverandre.

- b) Et eksempel på en «parallellkobling» er valutaautomatene på en flyplass – her svikter «systemet» kun dersom alle automatene svikter samtidig, slik at du ikke får tatt ut penger.

Hvis sannsynligheten for at én automat ikke virker er 0,05, hva er sannsynligheten for at du ikke får tatt ut penger fra noen av automatene? Du kan anta at automatene er uavhengige av hverandre.

¹ Et «system» kan representere et fysisk system, eller det kan dreie seg om en prosess som inneholder elementer med en viss sannsynlighet.

- c) Som en mer realistisk modell for en produksjonslinje på en fabrikk, kan vi tenke oss at hver arbeidsstasjon A, B og C i seg selv en «parallellkobling» med komponenter A1, A2, A3 for stasjon A; B1, B2 og B3 for stasjon B osv, og så er stasjonene koblet i serie. Dette betyr i praksis at hver enkelt arbeidsstasjon har flere leverandører av deler, og at man har produksjonsutstyr i reserve, slik at man reduserer sannsynligheten for svikt i hver enkelt arbeidsstasjon.



Anta at produksjonslinjen har 6 – seks – arbeidsstasjoner A-F slik som i oppgave a), og at hver arbeidsstasjon består av 3 uavhengige elementer A1, A2, A3; B1, B2, B3 osv. Hvis alle elementene A1, A2, A3, B1, B2, B3 osv. har samme sannsynlighet lik 0,05 for svikt, hva er nå sannsynligheten for at produksjonen stopper opp?

Oppgave 3



En løgndetektor er et instrument som måler forskjellige fysiologiske variable (puls, svetting osv.) for å sjekke om en tiltalt lyver under et avhør.

Påliteligheten til løgndetektorer er omstridt, men vi kan anta at en løgndetektor viser «løgn» i 80 % av tilfellene der tiltalte faktisk lyver (altså 20 % av løgnere blir ikke avslørt), og «sant» i 90 % av tilfellene hvor tiltalte faktisk snakker sant (dvs. 10 % blir feilaktig stemplet som løgnere).

Anta at vi gjennomfører en serie avhør av personer der 5 % lyver.

- Hva er sannsynligheten for at løgndetektoren viser «løgn» for en tilfeldig valgt person?
- Hva er sannsynligheten for at en tilfeldig utvalgt person snakker sant når løgndetektoren viser «løgn»?

Oppgave 4

En linjeforening på NTNU har den utakknemmelige oppgaven med å fordele 12 bokskap blant sine 20 medlemmer.

- På hvor mange forskjellige måter kan bokskapene fordeles hvis vi tar hensyn til hvem som får hvilket bokskap (det er altså f.eks. forskjell på om «Per» eller «Arne» har skap nr. 5)?
- På hvor mange forskjellige måter kan bokskapene fordeles hvis vi ikke tar hensyn til hvem som får de ulike bokskapene?
- Fordelingen av skapene skjer ved loddtrekning. Navnene på de 20 medlemmene legges i en eske, og så trekkes det ut 12 navn som altså får et bokskap. Hva er sannsynligheten for at et medlem får tildelt et eller annet bokskap?



Eksamensoppgaver: desember 2016, oppgave 1; juni 2013, oppgave 1