

NTNU

Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse

Vår 2020

Emne TIØ 4126 Optimering og beslutningsstøtte

Øving 7

Utlevering: 11.03

Veiledning: 16.03 kl. 13:15 – 15:00

Innlevering: 19.03 kl. 23:59

Oppgave 1: Eksponentialfordelingen

Løs oppgave 17.4-5 i Hillier og Lieberman (teksten er lik i 9. og 10. utgave, men tallene er forskjellige. Det er tallene i **9. utgave** som skal brukes, se scan under)

17.4-5. A queueing system has three servers with expected service times of 30 minutes, 20 minutes, and 15 minutes. The service times have an exponential distribution. Each server has been busy with a current customer for 10 minutes. Determine the expected remaining time until the next service completion.

Oppgave 2: Fødsels- og dødsprosesser

Løs oppgave 17.5-2 i Hillier og Lieberman (teksten er lik i 9. og 10. utgave, men tallene er forskjellige. Det er tallene i **9. utgave** som skal brukes, se scan under)

17.5-2. Consider a birth-and-death process with just three attainable states (0, 1, and 2), for which the steady-state probabilities are P_0 , P_1 , and P_2 , respectively. The birth-and-death rates are summarized in the following table:

State	Birth Rate	Death Rate
0	4	—
1	2	4
2	0	6

- Construct the rate diagram for this birth-and-death process.
- Develop the balance equations.
- Solve these equations to find P_0 , P_1 , and P_2 .
- Use the general formulas for the birth-and-death process to calculate P_0 , P_1 , and P_2 . Also calculate L , L_q , W , and W_q .

Oppgave 3: Fra eksamen i 92031 Operasjonsanalyse 1, høsten 1992

I en bedrift foretas en viss type reparasjoner av en viss maskin. Reparasjonsoppdragene ankommer med en frekvens på 4 per time, slik at avstanden mellom to ankomster er eksponensialfordelt. Maskinen kan i snitt reparere 6 enheter per time. Reparasjonstiden er eksponensialfordelt. Kostnaden forbundet med å ha en enhet under reparasjon eller stående i reparasjonskø er 12 kroner per time.

Kostnadene ved å drive maskinen synes litt høye for bedriften, så man vurderer å kjøpe inn en ny maskin. Denne kan i snitt reparere 8 enheter per time, og koster 21 000 kroner mer i drift per år. Det arbeides 2000 timer per år.

Lønner det seg å bytte maskin? (Svaret skal begrunnes.)